



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

**Diagnóstico de condiciones mínimas y validación de una guía para el  
desarrollo de esquema de PSE-hídrico en las microcuencas de los ríos  
Reventado y Parrita Chiquito-Salado, Costa Rica**

Por

Germán Luis Huerta Chombo

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

*Magister Scientiae* en Socioeconomía Ambiental

Turrialba, Costa Rica, 2008

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación 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 SOCIOECONOMÍA AMBIENTAL***


**FIRMANTES:**

Francisco Jiménez, Dr.Sc.  
**Consejero Principal**

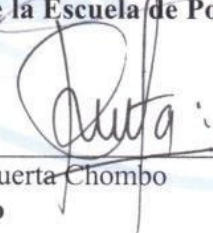
Francisco Alpizar, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

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

Leida Mercado, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**



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



Germán Huerta Chombo  
**Candidato**

# DEDICATORIA

A Dios, mi esposa Nelly y mis hijos Franky y Sammy, quienes han sido mi aliento, inspiración y motivación para superarme en mi formación personal y profesional, quienes al final han soportado cada situación difícil que pasamos, pero también momentos felices que han congratulado nuestros esfuerzos. Dios bendiga por eso.

A mis padres y hermanos quienes también han motivando y estuvieron pendientes de los logros que yo pudiera alcanzar en dos años fuera de mi casa y de mi país.

# AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Francisco Jiménez, profesor consejero, por su valioso apoyo y orientación recibida durante el desarrollo del trabajo de investigación, asimismo por sus valiosos consejos, comprensión y paciencia. Muchas gracias por su valiosa ayuda.

Al Dr. Francisco Alpízar por sus valiosos consejos, apoyo y orientación académica.

A los miembros de mi comité asesor: Laura Benegas y Leida Mercado, por los consejos y la ayuda brindada en el desarrollo de esta tesis.

A la Fundación Ford, por darme la oportunidad de realizar mi estudio de maestría.

Al equipo de trabajo del Corredor Biológico COBRISURAC y del Acueducto Municipal de Cartago por el interés de la investigación, muchas gracias por su apoyo.

Al equipo de trabajo del Acueducto Municipal de San Marcos de Tarrazú, al Concejo Municipal y COPROARENAS por el interés de la investigación y su valiosa colaboración.

A mis amigos del CATIE por su amistad, con los cuales he compartido desvelos, alegrías, penas y éxitos.

## BIOGRAFÍA

El autor nació en Goyllarisquizga, Región Pasco-Perú, el 23 de octubre de 1966. Se graduó como Ingeniero Zootecnista en la Universidad de Nacional Agraria La Molina en 1992, y realizó estudios en formación magisterial en la Universidad Pontificia la Católica del Perú, identificación y formulación de proyectos de desarrollo en la Universidad del Pacífico.

En los últimos años ha desempeñado cargos como gerente general del Instituto de Vialidad Provincial Sihuas-Provias Rural, Docente en el Instituto Superior Tecnológico “AHT”-Sihuas, Coordinador en la formulación e implementación del plan de desarrollo agroforestal de la provincia de Sihuas-Región Ancash, Coordinador de proyectos de desarrollo rural en la ONG-CIDIAG, Coordinador de equipo de estudio de valoración económica de los bienes y servicios ambientales de praderas altoandinas IRG-USAID-INRENA y entre otros.

En el año 2007 ingresó a la Escuela de Posgrado en el CATIE, Costa Rica, en la Maestría de Socioeconomía Ambiental, concluyendo su formación como *Magíster of Science* en diciembre de 2008.

## CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| DEDICATORIA .....   | III  |
| AGRADECIMIENTOS .....   | IV   |
| RESUMEN .....   | VIII |
| Abstract .....  | IX   |
| ÍNDICE DE CUADROS .....   | X    |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....   | XI   |
| INDICE DE ANEXOS .....  | XI   |
| ABREVIATURAS Y SIGLAS.....  | XII  |
| 1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....  | 1    |
| 1.1 Antecedentes .....  | 1    |
| 1.2 Caracterización del problema.....   | 2    |
| 1.3 Importancia de la investigación.....  | 2    |
| 1.4 Objetivos del estudio .....   | 3    |
| 1.4.1 Objetivos generales .....   | 3    |
| 1.4.2 Objetivos específicos y preguntas de investigación .....  | 3    |
| 2. MARCO CONCEPTUAL.....  | 5    |
| 2.1. Gestión de cuencas hidrográficas y mecanismo de financiamiento .....   | 5    |
| 2.2. Condiciones favorables y limitantes para establecer un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico .....   | 6    |
| 2.3. Condiciones y situaciones de las cuencas hidrográficas para un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico .....   | 7    |
| 2.3.1. Oferta de servicio ecosistémico hídrico en Costa Rica .....  | 7    |
| 2.3.2. Demanda servicio ecosistémico hídrico en Costa Rica.....   | 8    |
| 2.3.3. Gobernabilidad para gestión del desarrollo del esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico.....  | 10   |
| 2.3.4. Marco institucional, espacial y tiempo para desarrollo del esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico en Costa Rica.....  | 11   |
| 2.4. Validación de instrumentos .....   | 12   |
| 2.5. Metodología de la guía de DR del PNUD-2006.....  | 13   |
| 2.6. Estudios y experiencias de PSE-hídricos .....  | 14   |
| 2.7. Literatura citada.....   | 15   |
| 3. ARTÍCULO 1. Validación, adecuación y operatividad de una guía de diagnóstico rápido para el desarrollo de esquema de pago por servicios ecosistémicos hídricos en cuencas hidrográficas..... | 18   |
| 3.1. Introducción.....  | 18   |
| 3.2. Metodología.....   | 21   |
| 3.2.1. Análisis y adaptación de los criterios e indicadores .....   | 21   |
| 3.2.2. Diseño y aplicación de los instrumentos de recopilación de información .....   | 22   |
| 3.2.3. Calificación, ajuste y validación de los criterios e indicadores.....  | 24   |
| 3.2.4. Aplicabilidad y desempeño de los criterios e indicadores para cuencas hidrográficas.....   | 26   |
| 3.3. Resultados y discusión .....   | 27   |
| 3.3.1. Funcionalidad de los criterios e indicadores de la guía de diagnóstico rápido del PNUD-2006.....   | 27   |
| 3.3.2. Criterios e indicadores adaptados y validados de la guía de DR mejorada.....   | 32   |
| 3.3.3. Propuesta de la Guía de DR mejorada y validada para el diseño de esquema de PSE hídrico en cuencas hidrográficas .....   | 34   |
| 3.3.4. Evaluación de la aplicabilidad de los criterios e indicadores.....   | 44   |

|  |     |
|--|-----|
| 3.3.5. Comparación entre la guías de DR-PNUD-2006 y la guía mejorada y validada.....   | 44  |
| 3.3.6. Instrumentos y recursos que operativizan la guía mejorada.....  | 47  |
| 3.4. Conclusiones y recomendaciones.....   | 48  |
| 3.5. Literatura citada.....  | 49  |
| 4. ARTICULO 2. Condiciones actuales para el desarrollo de un esquema de pago de servicio ecosistémico hídrico en la microcuenca del río Reventado, Cartago, Costa Rica .....                               | 74  |
| 4.1. Introducción.....   | 74  |
| 4.2. Metodología.....  | 75  |
| 4.2.1. Identificación del área de estudio.....   | 75  |
| 4.2.2. Identificación a los actores locales, informantes claves y reconocimiento de la microcuenca   | 77  |
| 4.2.3. Recopilación de información primaria y secundaria.....  | 77  |
| 4.2.4. Procesamiento y análisis de triangulación de la información .....   | 78  |
| 4.2.5. Calificación de criterios e indicadores de la guía DR de las condiciones para un esquema de PSE .....   | 78  |
| 4.2.6. Identificación de las acciones para el planeamiento del esquema de PSE.....   | 79  |
| 4.3. Resultados y discusión .....  | 79  |
| 4.3.1. Condiciones de oferta de SE hídricos.....   | 81  |
| 4.3.2. Condiciones de gobernabilidad .....   | 84  |
| 4.3.3. Marco institucional.....  | 85  |
| 4.3.4. Condiciones de demanda de SE hídrico .....  | 86  |
| 4.3.5. Validación del diagnóstico rápido.....  | 88  |
| 4.3.6. Priorización de acciones inmediatas a implementar.....  | 88  |
| 4.4. Conclusiones y recomendaciones.....   | 91  |
| 4.5. Literatura citada.....  | 92  |
| 5. ARTÍCULO 3. Condiciones actuales para el desarrollo de un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico en la micro-cuenca del río Parrita Chiquito-Salado, San Marcos de Tarrazú, Costa Rica ..... | 99  |
| 5.1. Introducción.....   | 99  |
| 5.2. Metodología.....  | 100 |
| 5.2.1. Identificación del área de estudio.....   | 101 |
| 5.2.2. Identificación a los actores locales, informantes claves y reconocimiento de la microcuenca   | 102 |
| 5.2.3. Recopilación de información primaria y secundaria.....  | 102 |
| 5.2.4. Procesamiento y análisis de triangulación de la información .....   | 103 |
| 5.2.5. Calificación de criterios e indicadores de la guía DR de las condiciones para un esquema de PSE .....   | 103 |
| 5.2.6. Identificación de las acciones para el planeamiento del esquema de PSE.....   | 104 |
| 5.3. Resultados y discusión .....  | 105 |
| 5.3.1. Condiciones de oferta de SE hídricos.....   | 106 |
| 5.3.2. Condiciones de gobernabilidad .....   | 109 |
| 5.3.3. Marco institucional.....  | 111 |
| 5.3.4. Condiciones de demanda del SE hídrico.....  | 113 |
| 5.3.5. Priorización de acciones inmediatas a implementar.....  | 115 |
| 5.4. Conclusiones y recomendaciones.....   | 117 |
| 5.5. Literatura citada.....  | 119 |

Huerta, G.L. 2008. Diagnóstico de condiciones mínimas y validación de una guía para el desarrollo de esquema de pago por servicios ecosistémicos hídricos en las microcuencas de los ríos Reventado y Parrita Chiquito-Salado, Costa Rica. Tesis MSC. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 131 p.

## RESUMEN

Algunas experiencias exitosas de esquemas de pago por servicios ecosistemas hídricos (PSEH) están generando falsas expectativas en entidades, políticos y líderes tratando de generalizar su aplicación, cuando en realidad requieren condiciones mínimas de oferta del servicio ecosistémico hídrico, de demanda, de marco institucional y de gobernabilidad favorables. El propósito de la investigación fue validar y mejorar una guía de diagnóstico rápido de las condiciones mínimas para el diseño e implementación de un esquema de PSEH para una microcuenca hidrográfica, a partir de una propuesta desarrollada por el PNUD-2006, y su aplicación mejorada en las microcuencas de los ríos Reventado (Cartago) y Parrita Chiquito-Salado (Tarrazú). El proceso de investigación comprendió la revisión información secundaria de estudios y experiencias de esquemas implementados; aportes y sugerencias de expertos en PSEH. Además, se ajustaron y adecuaron los componentes, criterios e indicadores de la guía, se definieron los indicadores críticos y se diseñaron los instrumentos operativos para la guía. Durante el proceso se verificaron y valoraron la aplicabilidad y desempeño de los criterios e indicadores de la guía y simultáneamente los instrumentos operativos. La guía original que tenía 52 indicadores fueron ajustadas y mejoradas, quedando finalmente compuesta de 4 componentes, 20 criterios y 37 indicadores y una escala de calificación con cuatro categorías: condición muy propicia, neutral, restricción salvable y restricción insalvable. El 83% de los indicadores fueron claramente sobresalientes y aplican para la cuenca; asimismo 60% de los indicadores requieren información de fácil acceso y bajo costo. Con las aplicaciones de la guía mejorada en ambas microcuencas calificaron que hay condiciones altamente favorables para el diseño e implementación del esquema de PSEH. Aunque, algunos indicadores de los componentes de gobernabilidad y marco institucional fueron calificados con restricción salvable y ningún indicador crítico fue calificado con restricción insalvable. Se concluye que la guía mejorada es aplicable para cuencas, es participativa, es fácil y de bajo costo operativo. Además la guía facilita un análisis de la gestión integral del recurso hídrico e identifican acciones inmediatas a seguir para iniciar el diseño e implementación del esquema de PSEH.

**Palabras claves:** diagnóstico rápido, validación, pago por servicios ecosistémicos hídricos, microcuencas, condiciones mínimas para PSE, criterios, indicadores, condiciones de oferta, condiciones de demanda, gobernabilidad, marco institucional.



Huerta, G.L. 2008. Minimal conditions diagnosis and validation of a guide for the development of a payment scheme for hydric ecosystem services in the Reventado and Parrita Chiquito-Salado rivers microwatersheds, Costa Rica. MSc. Thesis. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 131 p.

## ABSTRACT

Some successful experiences related to payment schemes for hydric ecosystem services (PSHES) are generating false expectations in organizations, politicians and leaders trying to generalize its application when, in fact, these schemes require minimum offer and demand conditions of the hydric ecosystem service and a favorable institutional framework and governability. The purpose of this investigation was to validate and improve a quick diagnostic guide of the minimal conditions for the design and implementation of a PSHES for a watershed, based on a proposal developed by the UNDP-2006 and its improved application in the Reventado (Cartago) and Parrita Chiquito-Salado (Tarrazú) rivers microwatersheds. The research process included the revision of secondary information studies and experiences with implemented scheme as well as contributions and suggestions from experts in PSHES. Besides, the guide components, criteria and indicators were adjusted and adapted; the critical indicators were defined and the operative instruments for the guide were designed. During the process, the guide criteria and indicators were verified and valued in terms of their applicability and performance and its operative instruments simultaneously. The original guide that had 52 indicators were adjusted and improved. As a consequence, the last improved guide was established with 4 components, 20 criteria and 37 indicators and it's a scale of qualification with four categories: very propitious conditions, neutral, saveable restriction and unsaveable restriction. Eighty -three percent of the indicators were clearly outstanding and apply for watersheds. Similarly, 60% of the indicators are easily accessible to obtain information and have a low cost. With the application of the improved guide in both microwatersheds, highly favorable conditions for the PSHES scheme design and implementation were found. Although, some indicators related to the components of governability and institutional frame qualified with saveable restriction and none critical indicator qualified with unsaveable restriction. The study concludes that the improved guide is applicable for watersheds, participative, easy and has a low operative cost. Moreover, the guide facilitates an integral hydric resource management analysis and identifies immediate follow-up actions to initiate the PSHES design and implementation.

**Key words:** Quick diagnosis, validation, payment scheme for hydric ecosystem services, microwatershed, minimal conditions, criteria, indicators, offer condition, demand condition, institutional framework, governability.

# ÍNDICE DE CUADROS

|   |     |
|---|-----|
| CUADRO 1. OFERTA HÍDRICA EN LA REGIÓN CENTRAL, COSTA RICA 1995 .....  | 8   |
| CUADRO 2. DEMANDA DE AGUA POR SECTOR ECONÓMICO EN LA REGIÓN CENTRAL, COSTA RICA 1997 (MILLONES DE METROS CÚBICOS).....                              | 9   |
| CUADRO 3. NIVELES DE CALIFICACIÓN PARA EL CONSENSO Y EVIDENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA GUÍA .....   | 24  |
| CUADRO 4. MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE CONSENSO Y EVIDENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA GUÍA.....  | 24  |
| CUADRO 5. ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS INDICADORES .....   | 25  |
| CUADRO 6. INTERPRETACIÓN DE LA CALIFICACIÓN GLOBAL .....  | 26  |
| CUADRO 7. ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS INDICADORES DE LA GUÍA MEJORADA.....  | 26  |
| CUADRO 8. FUNCIONALIDAD Y APLICABILIDAD DE LOS INDICADORES DE LA GUÍA PNUD-2006 AL NIVEL DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA.....                            | 27  |
| CUADRO 9. RESUMEN DE PARÁMETROS VALIDADOS DE LA GUÍA DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO.....   | 33  |
| CUADRO 10. INDICADORES CRÍTICOS POR COMPONENTE .....  | 34  |
| CUADRO 11. COMPONENTES, CRITERIOS E INDICADORES VALIDADOS PARA LA GUÍA DIAGNÓSTICO RÁPIDO .....   | 34  |
| CUADRO 12. ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS VERIFICADORES POR CADA INDICADOR VALIDADOS PARA LA GUÍA DIAGNÓSTICO RÁPIDO .....                           | 35  |
| CUADRO 13. RESULTADOS DE CALIFICACIÓN POR MICROCUENCA CON USO DE LAS GUÍAS DEL PNUD-2006 Y LA GUÍA MEJORADA PARA CUENCA HIDROGRÁFICA .....          | 45  |
| CUADRO 14. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD A UNA VARIACIÓN PORCENTUAL POR DEBAJO DE LA CALIFICACIÓN OBTENIDA..   | 46  |
| CUADRO 15. DIFERENCIAS ENTRE LAS GUÍAS DEL PNUD-2006 Y LA PROPUESTA .....   | 46  |
| CUADRO 16. ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS INDICADORES .....  | 78  |
| CUADRO 17. INTERPRETACIÓN DE LA CALIFICACIÓN GLOBAL .....   | 79  |
| CUADRO 18. CALIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES PRESENTES PARA UN ESQUEMA DE PSE-HÍDRICO EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO, CARTAGO.....                   | 80  |
| CUADRO 19. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE CONDICIONES DE OFERTA DE SE-H EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO .....                  | 81  |
| CUADRO 20. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DEL SE-H EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO POR LOS ACTORES LOCALES .....                        | 82  |
| CUADRO 21. PRESUPUESTO HÍDRICO ESTIMADO EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO.....  | 83  |
| CUADRO 22. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE CONDICIONES DE GOBERNANZA EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO .....                      | 84  |
| CUADRO 23. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE MARCO INSTITUCIONAL EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO .....                            | 85  |
| CUADRO 24. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE CONDICIONES DE DEMANDA DE SEH EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO .....                  | 86  |
| CUADRO 25. DEMANDA DE AGUA POR SECTORES EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO .....   | 87  |
| CUADRO 26. CONSUMO PERCÁPITA POR LOCALIDAD EN LA MICROCUENCA RÍO REVENTADO.....   | 87  |
| CUADRO 27. ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS INDICADORES .....  | 103 |
| CUADRO 28. INTERPRETACIÓN DE LA CALIFICACIÓN GLOBAL .....   | 104 |
| CUADRO 29. CALIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES PRESENTES PARA UN ESQUEMA DE PSE-HÍDRICO EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO .....             | 105 |
| CUADRO 30. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE CONDICIONES DE OFERTA DE SE-H EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO.....     | 106 |
| CUADRO 31. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DEL SE-H EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO POR LOS ACTORES LOCALES .....          | 107 |
| CUADRO 32. PRESUPUESTO HÍDRICO EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO.....   | 108 |
| CUADRO 33. ÁREAS POTENCIALES PARA PROTECCIÓN.....   | 109 |
| CUADRO 34. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE CONDICIONES DE GOBERNABILIDAD EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO.....     | 110 |
| CUADRO 35. INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DEL MARCO INSTITUCIONAL EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO .....             | 111 |
| CUADRO 36. . INTERPRETACIÓN DE LOS INDICADORES DEL COMPONENTE DE CONDICIONES DE DEMANDA DEL SE-H EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO..... | 113 |
| CUADRO 37. DEMANDA DE AGUA POR SECTORES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO PARRITA CHIQUITO-SALDO.....   | 114 |

|   |     |
|---|-----|
| CUADRO 38. PRODUCCIÓN Y CONSUMO PERCÁPITA POR LOCALIDAD EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO ..... | 114 |
|---|-----|

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 1. ESQUEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.....  | 5   |
| FIGURA 2. ESQUEMA METODOLÓGICO DE AJUSTE, ADAPTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE DR .....                       | 21  |
| FIGURA 3. ESQUEMA METODOLÓGICO DEL DR DE LAS CONDICIONES EXISTENTE PARA EL DISEÑO DE UN ESQUEMA DE PSE-HÍDRICO .....  | 75  |
| FIGURA 4. UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO REVENTADO.....  | 76  |
| FIGURA 5. CALIFICACIÓN DE LA VALIDACIÓN DEL DIAGNÓSTICO .....   | 88  |
| FIGURA 6. RESULTADO DE LAS CONDICIONES EXISTENTES POR COMPONENTES.....  | 89  |
| FIGURA 7. ESQUEMA METODOLÓGICO DEL DR DE LAS CONDICIONES EXISTENTE PARA EL DISEÑO DE UN ESQUEMA DE PSE-HÍDRICO .....  | 100 |
| FIGURA 8. MAPA DE UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO .....                                       | 101 |
| FIGURA 9. RESULTADO DE LAS CONDICIONES EXISTENTES POR COMPONENTES EN LA MICROCUENCA RÍO PARRITA CHIQUITO-SALADO ..... | 115 |

## INDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| Anexo 1.1: Modulo-taller 01 .....  | 50  |
| Anexo 1.2: Módulo-taller 02 .....  | 52  |
| Anexo 1.3: Ficha de entrevista a oferentes de servicios ecosistémico hídrico .....   | 55  |
| Anexo 1.4: Ficha de entrevista a beneficiarios de servicios ecosistémico hídrico .....   | 58  |
| Anexo 1.5: Entrevista a representantes de instituciones representativas de la microcuena.....                                    | 60  |
| Anexo 1.6: Mapa parlante de la microcuena río Reventado .....  | 62  |
| Anexo 1.7: Mapa parlante de la microcuena río Parrita Chiquito-Salado .....  | 63  |
| Anexo 1.8: Ficha de entrevista a expertos locales y externos .....   | 64  |
| Anexo 1.9: Calificación de las condiciones existentes para un esquema de PSE hídrico con aplicación de la guía DR PNUD-2006..... | 65  |
| Anexo 1.10: Guía mejorada para el diagnóstico rápido de las condiciones para PSEH en cuena...                                    | 70  |
| Anexo 1.11: Resultados de calificación del desempeño de los indicadores .....  | 75  |
| Anexo 2.1: Lista de entrevistados microcuena río Reventado.....  | 96  |
| Anexo 2.2: Informe taller 01, microcuena río Reventado.....  | 96  |
| Anexo 3.1. Lista de entrevistados microcuena río Parrita Chiquito-Salado .....   | 124 |
| Anexo 3.2: Informe taller 01 microcuena río Parrita Chiquito-Salado.....   | 125 |

# ABREVIATURAS Y SIGLAS

**ASADA** Asociación Administradora Acueducto Rural

**AyA** Acueductos y Alcantarillas

**CATIE** Centro Agronómico Tropical de Investigación y de Enseñanza

**CBD** Convention on Biological Diversity

**CBM** Corredor Biológico Mesoamericano

**CBVCT** Corredor Biológico Volcánica Central - Talamanca

**COBRISURAC** Corredor Biológico Ribereño Interurbano Subcuenca Reventado Agua Caliente

**DR** Diagnóstico rápido

**FONAFIFO** Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

**ICAFFE** Instituto del Café de Costa Rica

**ICE** Instituto Costarricense Electricidad

**INbio** Instituto de Biodiversidad

**IUCN** International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources

**MDM** Metas de Desarrollo del Milenio

**MINAE** Ministerio del Ambiente y de Energía

**OMS** Organización Mundial de la Salud

**ONG** Organismo No Gubernamental

**PN** Parque Nacional

**PNUD** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

**PSE-H** Pago por servicios ecosistémicos hídricos

**SE-H** Servicio ecosistémico hídrico

**SINAC** Sistema Nacional de Áreas de Conservación

**UMCRE** Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Reventazón

# 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

## 1.1 Antecedentes

Los ecosistemas proveen un conjunto de servicios ecosistémicos en beneficio de la sociedad, en especial los servicios ecosistémicos hídricos de regulación de la calidad y cantidad de agua, donde el agua se considera un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente (Guerrero 2006). En este contexto, es un desafío para la gestión de cuencas, como unidad de gestión integral del recurso hídrico, reducir la probabilidad y severidad de riesgos naturales, favorecer el aprovisionamiento de la producción de agua, de los servicios culturales de recreación y estético y el servicio de soporte del ciclo hidrológico, como base de todos los demás servicios ecosistémicos (López 2002, FAO 2007b).

Sin embargo, en la actualidad, el crecimiento demográfico, el crecimiento económico y la integración global están afectando negativamente los ecosistemas y las cuencas hidrográficas. De acuerdo al informe del Millenium Ecosystem Assessment, cerca del 60% (15 de 24) servicios ecosistémicos mundiales han sido afectados negativamente por una gran presión de actividades humanas, incluyendo la provisión de agua para consumo humano, para la agricultura y seguridad hidroenergética. También, las cuencas están siendo cada vez más vulnerables a los riesgos naturales que ocasionan grandes pérdidas económicas y sociales.

Hoy es preocupación de los gobernantes, de las instituciones públicas y privadas y de la sociedad civil, implementar acciones para frenar la degradación de los ecosistemas y la pérdida de sus servicios ecosistémicos hídricos, acciones que promuevan el adecuado uso del suelo y las buenas prácticas agrícolas.

En este sentido, los esquemas de pago por servicios ecosistemas (PSE) hídricos se han convertido en un instrumento de mercado innovador en los últimos años, como una alternativa a los instrumentos de comando y control (que en muchos casos fallaron) para la protección y conservación de los recursos naturales. El esquema es un mecanismo de compensación directa, de incentivo económico, voluntario y flexible, donde los dueños de la tierra que proveen SE hídrico reciben una retribución monetaria por parte de los beneficiarios del servicio (Alpizar et ál. 2006). A partir de 1996, Costa Rica y otros países de Centroamérica implementaron el PSE hídrico con resultados promisorios, en la actualidad, en el mundo cada vez son numerosos los estudios para el diseño e implementación de PSE hídricos. También existen experiencias exitosas y otros que no tuvieron condiciones favorables para su ejecución debido a factores, tales como la debilidad de la gobernanza e institucionalidad hídrica, altos costos de transacción, falta de

financiamiento, limitada capacidad de pago de los beneficiarios, mercados incipientes de oferta y demanda de servicios ecosistémicos y otras.

## **1.2 Caracterización del problema**

Los servicios ecosistémicos que proveen las cuencas hidrográficas son cada vez más valiosos y finitos, en especial el agua. Para su sostenibilidad es necesario implementar planes de manejo y gestión, y esto a su vez, requiere de mecanismos de financiamiento sostenible. Un esquema de PSE hídrico bien diseñado con condiciones favorables se convierte en un mecanismo de financiamiento sostenible para recaudar fondos de reinversión para el manejo y gestión de recursos naturales en general, y cuencas hidrográficas en particular.

Sin embargo, algunas experiencias positivas están generando falsas expectativas en otras entidades, sectores, políticos y líderes locales, tratando de generalizar su implementación, cuando en realidad requieren condiciones mínimas para su aplicabilidad.

Iniciar un proceso de PSE hasta su consolidación demanda de recursos económicos, financieros, humanos, voluntad política y social. Si las condiciones previas no están bien identificadas puede que sea muy difícil alcanzar el objetivo, con pérdidas y desilusiones importantes para los actores locales.

Por lo tanto, es fundamental evaluar y analizar previamente las condiciones presentes, sí son o no propicias para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico en una cuenca hidrográfica.

## **1.3 Importancia de la investigación**

El deterioro las cuencas por la presión de las actividades humanas ha impactado negativamente en la provisión de los SE hídricos. Para revertir esta situación, se requieren implementar acciones que promuevan el uso adecuado de la tierra y las buenas prácticas agrícolas. Tales son los casos de las microcuencas del río Reventado (Cartago) y el río Parrita Chiquito- Salado (San Marcos de Tarrazú), caracterizados por demanda creciente de recurso hídrico, donde se acentúan los problemas del flujo y calidad de agua, con intervención humana y actividades agrícolas en la parte media y alta, ubicación de importantes asentamientos humanos y donde sus áreas de protección y recarga hídrica están siendo cada vez más vulnerables. En este contexto, existe interés de los actores locales y de los tomadores de decisión por conocer las condiciones presentes, sí son o no favorables, para establecer el PSE-hídrico como un mecanismo de financiamiento para el manejo y gestión de la cuenca hidrográfica focalizadas en sus áreas de recarga acuífera y de protección, y por ende garantizar la continuidad de la provisión del servicio ecosistémico hídrico en bienestar de la sociedad.

Diagnosticar las condiciones previas para el diseño e implementación de PSE hídrico para una cuenca hidrográfica podría demandar mucho tiempo, recurso económico, humano e institucional. Sin embargo, se podría facilitar la evaluación y análisis de las condiciones mediante un diagnóstico rápido, un instrumento que sea de aplicación sencilla con personal no necesariamente experto, de forma rápida y económica, sin perder la consistencia y calidad del diagnóstico.

La presente investigación tiene como propósito aplicar, validar y adecuar una propuesta de Guía de DR-PNUD-2006<sup>1</sup> (documento académico no validado) en dos microcuencas para identificar las condiciones previas necesarias para el diseño e implementación de un esquema de PSE-hídrico en una cuenca hidrográfica, para que se constituya en una herramienta de chequeo fácil, rápida, económica y confiable para los tomadores de decisión en gestión de los recursos hídricos.

## **1.4 Objetivos del estudio**

### ***1.4.1 Objetivos generales***

- Aplicar, validar y proponer mejoras a la Guía de DR-PNUD-2006 de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de un esquema cobro y pago por servicio ecosistémico hídrico para una cuenca hidrográfica.
- Determinar mediante un diagnóstico rápido, las condiciones presentes para el diseño y establecimiento de un esquema de PSE-H en las microcuencas de los ríos Reventado y Parrita Chiquito-El Salado.

### ***1.4.2 Objetivos específicos y preguntas de investigación***

OE. 1.1. Analizar, adecuar y validar los criterios e indicadores de la GDR-PNUD-2006 para cuencas hidrográficas.

- ¿Los criterios e indicadores del instrumento de DR son relevantes para condiciones de cuencas hidrográficas?
- ¿Los criterios e indicadores son fáciles de detectar, registrar e interpretar a mínimo costo?
- ¿Los indicadores proveen suficiente calidad de información e integrada a criterios?
- ¿Los instrumentos de recopilación de información por criterios e indicadores son confiables y replicables?

---

<sup>1</sup> Guía de diagnóstico rápido (DR) de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. Documento académico versión final – abril 2006, elaborado por Francisco Alpízar y Leida Mercado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

OE. 1.2. Elaborar una propuesta mejorada de la GDR-PNUD-2006.

- ¿Cuál es la efectividad de la aplicabilidad de los criterios e indicadores con los recursos empleados (humano, tiempo, económico)?
- ¿Los resultados de la calificación de los criterios e indicadores son aceptados por los tomadores de decisión?
- ¿Qué ajustes y propuestas son necesarios para mejorar la GDR- PNUD-2006?

OE. 1.3. Diseñar los instrumentos para la operatividad de la guía

- ¿Cuáles son los instrumentos y estrategias de recopilación de información?
- ¿Cómo será la operatividad de los instrumentos y de la guía?

OE. 2.1. Identificar las condiciones de oferta y demanda del SE hídrico, condiciones de gobernanza y marco institucional actual en las microcuencas de los ríos Reventado y Parrita Chiquito-El Salado, según la guía DR-PNUD-2006 adecuada y mejorada.

- ¿Reúnen las microcuencas en estudio las condiciones mínimas de oferta y demanda de servicio ecosistémico hídrico para establecer un esquema de PSEH?
- ¿Las microcuencas en estudio mantienen condiciones de gobernanza y marco institucional viables para establecer un esquema de PSEH?

OE. 2.2. Identificar las acciones inmediatas para superar las debilidades o fortalecer las condiciones existentes para el diseño e implementación de un esquema de PSEH.

- ¿Cuáles son las acciones inmediatas a seguir en caso de que se tengan las condiciones para un esquema de PSEH?
- ¿Cuáles son las capacidades institucionales a desarrollar en caso que se cuente con las condiciones para planificar el esquema?
- ¿Qué otras alternativas de mecanismos de financiamiento existen para la gestión de la microcuenca y cuáles son sus principales características?

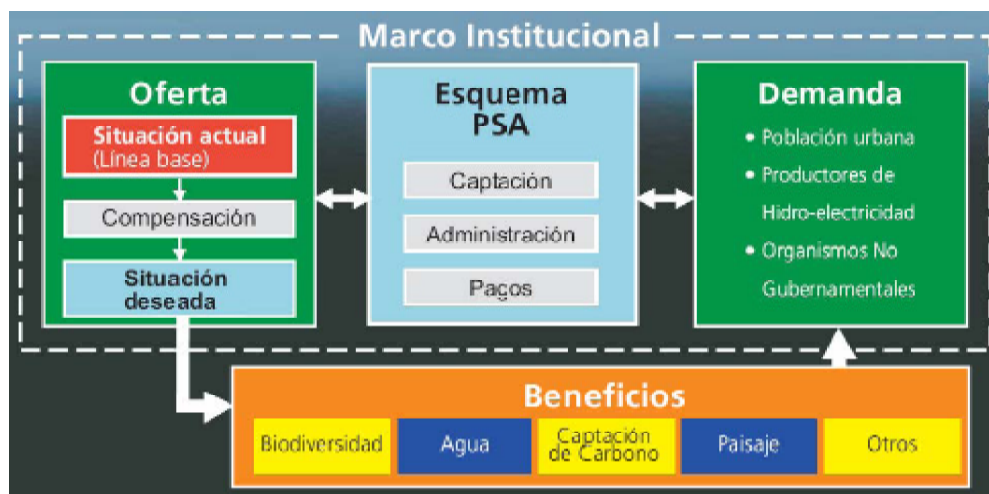


## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Gestión de cuencas hidrográficas y mecanismo de financiamiento

En la actualidad, el agua se considera un recurso cada vez más escaso, finito y estratégico para una nación. Es imprescindible para actividades agrícolas, consumo humano, hidroelectricidad, industria, recreación y otros usos. En la reunión cumbre de Johannesburgo 2002, se plantea como Metas de Desarrollo del Milenio (MDG 7) la mejora de la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos del planeta, en especial para el consumo humano.

La escasez y el valor creciente del agua presentan un desafío para la gestión de cuencas hidrográficas en el nuevo milenio (López 2002). Es conveniente precisar que las cuencas hidrográficas prestan servicios ecosistémicos hídricos (SE-H), tales como: asegurar el flujo del caudal de agua, regulación de la concentración de carga y suspensión de sedimentos, dilución de la concentración de residuos fertilizantes y plaguicidas, mejoramiento de la calidad del agua, entre otros servicios (Kiersch et ál. 2005). Para la provisión continua requieren de planes y acciones de manejo, conservación y protección con mecanismos financieros sostenibles (Faustino et ál. 2007, López 2002). Una alternativa de financiamiento es diseñar e implementar un esquema de PSE-H (Figura 1) (FAO 2007a, Eguino 2004, Tognetti et ál. 2004, Alpízar et ál. 2006). En tanto que los enfoques de regulación y de control para proteger la circulación de los SE de las cuencas han fracasado muchas veces (FAO 2007b).



**Figura 1. Esquema de pago por servicios ambientales.**

Fuente: Alpízar et ál. 2006

El esquema de PSE es un mecanismo de mercado de compensación directa, de incentivo económico, voluntario y flexible, que viene ganado importancia como vía para recaudar fondos de reinversión para el manejo y gestión de recursos naturales en general. Alpízar et ál. (2006b) definen el

PSE como arreglos institucionales donde los dueños de la tierra que proveen SE (agua, biodiversidad, captación de carbono, paisaje y otros) reciben una retribución monetaria por parte de los beneficiarios de esos servicios, y solo se cumple la transacción si el proveedor presta el servicio bajo una condicionalidad de sostenibilidad.

## **2.2. Condiciones favorables y limitantes para establecer un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico**

De las experiencias recopiladas y sistematizadas del proceso de implementación de esquemas de PSE en Centro América y otras partes del mundo, por varios autores (Grupo Katoomba 2007, Alpízar et ál. 2006a y Ardón et ál. 2003) se señala que las condiciones favorables para implementar PSE con mayor probabilidad de éxito son:

- La demanda de SE hídrico es específica y económicamente valiosa para uno o más actores.
- La oferta de SE hídrico está amenazada y disminuye hasta el punto de la escasez debido al descenso del servicio ecosistémico.
- Existan instituciones intermediarios efectivos para documentar las condiciones del SE, con capacidad de toma de decisiones y de negociar entre oferentes y beneficiarios (incluyendo el monitoreo, certificación, etc.)
- La tenencia de la propiedad de los recursos es clara. El proveedor tiene el control del área donde se implementará el PSE y el comprador tiene la seguridad y recursos para el pago del contrato.
- Existe el marco institucional favorable, dinámico y con reglas claras establecidas entre los actores. Se desarrolla capacidad de liderazgo y fortalecimiento del capital social.

Varios autores (Martínez et ál. 2007, Grupo Katoomba 2007, Baltodano 2005 y Ardón et ál. 2003) presentan experiencias donde se han observado condiciones limitantes para implementar PSE, estas son:

- Falta de financiamiento del esquema PSE para cubrir los costos iniciales de estudios de factibilidad y altos costos de transacción.
- Limitada capacidad de negociación de los oferentes para influenciar, cumplir reglas y contratos, resolver conflictos y asumir riesgos del manejo (clima, tiempo, mano de obra).
- El precio del PSE no cubre los costos de oportunidad de los proveedores al cambiar sus prácticas. En Costa Rica cerca de 10% de los productores pequeños y medianos desertan al cabo de un año de contrato de PSE.
- Limitado grado de organización de los oferentes para agregación de oferta de SE.
- Acceso limitado a información clara del sistema PSE por oferentes y beneficiarios de SE.

- Los beneficiarios no tienen capacidad de pago; es el caso en las microcuencas de los ríos Jucuapa y Calico en Nicaragua (Baltodano 2005). El nivel de ingresos de los usuarios no permite la implementación de un programa de conservación de la zona de recarga hídrica.
- Un PSE eficaz es caro; es el caso en Jesús de Otoro en Honduras (Ardón et ál 2003), donde para los usuarios comprar agua a camiones cisterna es una opción económica más eficiente que implementar la conservación de las áreas de recarga hídrica.

Sin embargo, a pesar de que no existan las condiciones favorables o coexistan condiciones limitantes, cada vez es creciente en el mundo la implementación de proyectos de esquemas de PSE, especialmente con uso de recursos externos, en muchos casos se vuelven inviables por la dependencia económica externa. Para la implementación de un esquema de PSE-H sostenible debería enfocarse como un proceso adaptativo y participativo (Barrantes, 2006).

Por lo tanto, el diseño e implementación de PSE hídrico será factible en la medida en que la mayoría o todas las condiciones están presentes. Diagnosticar esas condiciones iniciales es clave para iniciar los estudios para el diseño e implementación de PSE-hídrico en una cuenca hidrográfica en particular.

### **2.3. Condiciones y situaciones de las cuencas hidrográficas para un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico**

Alpizar et ál. (2006b), Barrantes (2006), Ardón et al. (2003), Swallow et ál. (2007), Mayrand et ál. (2004), Tognetti et ál. (2004), Pagiola (2004) y otros autores citan las condiciones a tener en cuenta al momento de diseñar e implementar un esquema de PSE-H; en general, estos se resumen en componentes que son el conocimiento de la oferta y demanda de los servicios ecosistémicos hídricos y analizar la situación de la gobernabilidad y el marco institucional.

#### **2.3.1. Oferta de servicio ecosistémico hídrico en Costa Rica**

El conocimiento de la oferta de bienes y servicios hídricos, tanto de su cantidad y calidad es fundamental para el establecimiento de esquemas de PSE. En este sentido, es importante identificar las potencialidades y riesgos de la condición actual del recurso hídrico (Alpizar et ál. 2006).

Una cuenca hidrográfica oferta servicios ecosistémicos hídricos, tales como: incremento o estabilización del caudal hídrico anual y en temporada de sequía, baja concentración de carga y suspensión de sedimentos, baja concentración de residuos de fertilizantes y plaguicidas, y mejor calidad del agua respecto a la carga microbiana (FAO 2007, Tognetti et ál. 2004). Esta provisión depende de la

protección y manejo de las áreas de recarga hídrica (bosques, charrales, praderas y otros) y por el tipo de uso del suelo y agua.

El tipo de uso del suelo en la cuenca hidrográfica influye directamente en la provisión de los SE-H, como es el caso de las inadecuadas prácticas de uso del suelo (deforestación, agricultura intensiva con uso de agroquímicos, sobrepastoreo, crecimiento urbano desordenado, construcción de caminos y otros) alteran y hacen vulnerables las zonas de recarga hídrica. Asimismo, los cambios de uso del suelo por los propietario tiene relación con su condición socioeconómica, tipo de tenencia de la tierra y el marco institucional que la regula (FAO 2007, Grupo Katoomba 2007).

También, la oferta del servicio hídrico es afectada por la forma e intensidad de uso del agua por la sociedad. En la región central de Costa Rica, la oferta hídrica es superior en tres veces a su demanda (en el año 1995, la oferta era 20 km<sup>3</sup> frente a una demanda 6,9 km<sup>3</sup>) (Cuadro 1 y Cuadro 2). Aparentemente, no existe el problema de escasez, pero sí la pérdida de calidad es afectada por el crecimiento poblacional y expansión urbana desordenada, vertimiento de contaminantes a los cauces del 30% desechos sólidos no recolectados y no tratados y con más del 95% de residuos líquidos domiciliarios no tratadas (López 2002, Barrantes et ál. 2002). Además, la ineficiencia de uso en los diversos procesos productivos en la agricultura, industrial y domiciliario están generando conflictos de uso y escasez.

**Cuadro 1. Oferta hídrica en la región central, Costa Rica 1995**

| Variables   | Total nacional | Región   | % del subtotal |
|---|----------------|----------|----------------|
| Area (km <sup>2</sup> )                                   | 50.803,00      | 8.543,20 | 17%            |
| Precipitación (km <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> )        | 167,21         | 29,57    | 18%            |
| Escorrentía total (km <sup>3</sup> )                      | 112,48         | 20,08    | 18%            |
| Escorrentía superficial (km <sup>3</sup> )                | 75,16          | 13,03    | 17%            |
| Recarga de acuíferos (km <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> ) | 37,32          | 7,04     | 19%            |
| Evapotranspiración (km <sup>3</sup> )                     | 59,6           | 8,64     | 14%            |

Fuente: Castro y Barrantes citado por Barrantes et ál. (2002)

### **2.3.2. Demanda servicio ecosistémico hídrico en Costa Rica**

La planificación e implementación de esquemas de PSE sólo es posible si existe demanda por el servicio ecosistémico, por cuanto es necesario identificar quiénes son los beneficiarios y quiénes están dispuestos a pagar por la prestación continua del servicio (Mayrand et ál. 2004).

La demanda de recurso hídrico en las cuencas hidrográficas en Costa Rica se da por los sectores doméstico, industria, turismo, agrícola, pesca e hidroeléctrica. En 1997, la demanda en la región central del país ascendía a 6.9 km<sup>3</sup> (Cuadro 2). Es una región densamente poblada y se concentran las industrias con mayores demandas de recurso hídrico, esto hace razonable que exista cada vez una oferta más

limitada en la región y empiece a ganar valor el recurso hídrico en las cuencas hidrográficas (Barrantes et ál. 2002).

Más del 97% de los costarricenses tienen acceso al agua mediante las empresas prestadoras de servicio hídrico, así el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA) abastece el 43,2% de la población, los acueductos municipales al 16,1%; la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) al 4,7%; las ASADAS al 24,4% y los acueductos privados el 9%; y la calidad del agua depende de quién presta el servicio (Mora et ál. 2007).

**Cuadro 2. Demanda de agua por sector económico en la región Central, Costa Rica 1997 (Millones de metros cúbicos)**

| Sector         | Total nacional   | % por sector | Región central  | % del subtotal por sector |
|----------------|------------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| Doméstico      | 728,18           | 4%           | 475,47          | 65%                       |
| Industrial     | 388,92           | 2%           | 185,62          | 48%                       |
| Turismo        | 24,09            | 0,12%        | 9,09            | 38%                       |
| Agrícola       | 4.628,21         | 23%          | 497,62          | 11%                       |
| Hidroeléctrica | 14.092,00        | 71%          | 5.745,65        | 41%                       |
| <b>Total</b>   | <b>19.861,40</b> | <b>100%</b>  | <b>6.913,45</b> | <b>35%</b>                |

Fuente: Castro y Barrantes citado por Barrantes et ál. (2002)

Aún cuando las fuentes de nacientes son de muy buena calidad, la vulnerabilidad de los acueductos es alta, por ausencia de sistemas de desinfección, vigilancia y control de la calidad de agua, desperdicio en el uso, tarifas no ajustadas al costo de servicio, ni en relación al volumen de consumo y escasas prácticas de protección y conservación de las fuentes y de las áreas de recarga acuífera dentro de la cuenca; en algunos casos, los consumidores son dependientes de cuencas vecinas.

La demanda doméstica de agua está en función de las características socioeconómicas de la población. La capacidad adquisitiva per-cápita del poblador costarricense es US\$ 9.530 año-1, el más alto de Centroamérica y su consumo de agua son altos. Sin embargo, esto no se evidencia en la proporcionalidad en el pago de la tarifa del agua, el cual es relativamente bajo, en comparación a otros países de la región, lo que explica, en parte, el despilfarro del recurso hídrico (Barrantes et ál. 2002, Esch et ál. 2006, Mayrand et ál. 2004).

Asimismo, otra característica social de las cuencas hidrográficas de la región central es la expansión urbana y crecimiento poblacional (2,7% anual), generando mayor demanda y contaminación del recurso hídrico. La población costarricense es 62% urbana con tendencia de crecimiento de 2,3% anual; el 77% de la población elimina excretas en tanques sépticos y letrinas y sólo el 4,5% del agua

usada es tratada, esto hace más vulnerable la calidad de aguas superficiales y subterráneas (Mora et ál. 2007).

Por otra parte, el crecimiento económico del país está generando mayor demanda energética (6,5% anual), el 90% de su potencial energético (6 530 MW) son las fuentes hidroeléctricas que demandan agua (Barrantes 2002) y están focalizadas en algunas cuencas hidrográficas del país. Otro sector que incide en la demanda del agua es el sector agrícola nacional y agroexportador, en especial para la producción y procesamiento. En el año 2006, los cultivos significativos de exportación fueron banano, piña, café, melón y plantas ornamentales (Bach 2007).

Por lo tanto, identificar los beneficiarios o contaminantes del recurso hídrico en una cuenca hidrográfica es crucial para iniciar el proceso de montaje de un mecanismo de PSE.

### ***2.3.3. Gobernabilidad para gestión del desarrollo del esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico***

En la medida que existan espacios institucionalizados de gobernabilidad democrática se permitirá crear las condiciones de viabilidad política para establecer con éxito los esquemas de PSE hídrico dentro de un territorio (Alpízar et ál. 2006).

En los últimos años, la gobernabilidad en gestión de los recursos hídricos, en el marco de la gestión integral de cuencas hidrográficas, ha cobrado una gran importancia frente a las alternativas técnicas (Sánchez 2003). Así, los sistemas de gobernabilidad se expresan a través de marcos políticos y jurídicos, estrategias y planes de acción viables para la superación de la problemática ambiental y en especial del agua (Ballesteros 2002).

La gobernabilidad es el conjunto de relaciones y acciones institucionales de los gobiernos con la sociedad civil, y entre ellas, con el propósito de dar dirección a las acciones de desarrollo sostenible y mantenimiento del orden público, evitando que surjan conflictos socioambientales; estableciendo autónomamente sistemas de reglas claras y de procedimientos formales e informales para viabilizar sus expectativas y estrategias (Hoogendam 1999).

La gobernabilidad incluye la práctica del buen gobierno y la transparencia; desempeño eficiente tanto técnica como administrativa; ejercicio de la responsabilidad social y ambiental; el fortalecimiento del capital social y la institucionalización de espacios de participación ciudadana, donde los ciudadanos expresen sus intereses, ejerzan sus derechos, cumplan sus obligaciones y resuelvan sus diferencias (Hoogendam 1999, PNUD 2004).

En consecuencia, los desafíos de la gobernabilidad serán los procesos de transformación de las capacidades institucionales, construcción de capacidades humanas e institucionalización de los procesos políticos para la sostenibilidad del recurso hídrico.

#### ***2.3.4. Marco institucional, espacial y tiempo para desarrollo del esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico en Costa Rica***

El marco institucional deberá ser propicio para desarrollar el esquema de PSA. Las normatividades y ordenanzas locales son muchas veces facilitadores de proceso o pueden limitar la implementación de instrumentos de mercado.

Los mercados no existen para los servicios ecosistémicos, se construyen; su funcionamiento depende de los derechos de propiedad, de la normatividad que promueva los gobiernos y las instituciones locales, las tradiciones, comportamiento y responsabilidad socioambiental de los participantes (Trigo et ál. 1994, López 2002).

En América Latina la mayoría de normas existentes no tipifican a los esquemas de PSE hídrico como un mecanismo de mercado, con excepción de Costa Rica y Nicaragua. Costa Rica ha avanzado su marco legal para promover el mercado de bienes y servicios ecosistémicos hídricos, entre la normativa tenemos: Constitución Política (Artículo 50); Convenios Internacionales sobre la Diversidad Biológica (Ley 7416), el Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y Desarrollo de Plantaciones Forestales (Ley 7572); Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Ley 7593) en su Artículo 30 establece la responsabilidad de fijar tarifas que deberán responder a la equidad social y a la seguridad ambiental; Ley de Biodiversidad (Ley 7788) en su Artículo 54 afirma la necesidad de rehabilitar y restaurar cuencas y en sus Artículos 35 y 37 reconoce el pago por servicios ambientales; Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7554) en los Artículos 51 y 67 promueve la protección de cuencas hidrográficas, en los Artículos 53 y 54 se incentiva el uso adecuado del suelo según su capacidad de uso y en los Artículos 52 y 56 se promueve el tratamiento de desechos en el agua para reingrese al ecosistema; la Ley Forestal (Ley 7575), que especifica en el Artículo 3, inciso k, que los servicios ambientales son “los que brindan el bosque y la plantaciones forestales”; y Ley de Agua (Ley 276), a través de un decreto ejecutivo de enero del 2006, que reajustó el valor del canon, no solo el valor de uso del agua si no también la inversión requerida para asegurar el servicio ambiental de protección del agua; Ley de Desarrollo, Promoción y Fomento de la Actividad Agropecuaria Orgánica (Ley 8591) en su Artículo 23 promueve la agricultura orgánica como prestadora de servicios ambientales y por ello deben ser sujeto de pago por servicios ambientales. Estos argumentos legales proporcionan una justificación

importante para reconocer las externalidades que presta las cuencas hidrográficas y por ello deberían ser incorporados en los sistemas tarifarios de los servicios públicos que utilizan el recurso hídrico.

También el marco institucional se refiere a las distintas organizaciones o instituciones (públicas y privadas) presentes en el territorio, que de una u otra manera, tienen injerencias, responsabilidades o competencias por el recurso hídrico dentro de la cuenca hidrográfica. Sin embargo, se busca que las organizaciones líderes locales con injerencia en recurso hídrico lideren el proceso de diseño institucional más favorable para el encuentro entre los oferentes y demandantes del servicio ecosistémicos hídrico de la cuenca (Alpízar et ál. 2006, Barrantes et ál. 2002).

La dimensión espacial donde establecer el esquema de PSE hídrico es el espacio local, donde se mantiene la demanda de calidad y cantidad de agua (Alpízar et ál. 2006a). Por lo tanto, para el diseño del esquema de pagos más adecuado se requiere del análisis cuidadoso del espacio de intervención, tiempo, el marco institucional y de los procesos políticos en marcha.

## **2.4. Validación de instrumentos**

La validación es una técnica de análisis de evidencias y consensos. La evidencia se basa en que exista suficiente información y un análisis muy bien fundado que respalde los indicadores del instrumento, y así también, exista un nivel de consenso por los actores locales o expertos de la aplicabilidad de la herramienta analizados según sus criterios e indicadores, mostrándose un nivel de colaboración y entendimiento común (Chevalier et ál.2006).

La validación es un proceso de poner en prueba los criterios e indicadores en campo, con el fin de verificar si las apreciaciones del entorno son precisas y palpables que explican las condiciones de la cuenca hidrográfica y de la población; asimismo, el proceso de validación permite eliminar criterios e indicadores difíciles de medir o de verificar, combinar los que son de mayor peso y generar nuevos, cuando hace falta (Prabhu et ál. 1998).

Varios autores (Prabhu et ál. 1998, Chavalier et ál. 2006, Barahona et ál. 2004) indican que el proceso de validación puede adecuarse a los siguientes pasos:

- Revisión y análisis de los criterios e indicadores del instrumento más probables a ser aplicados en el medio.
- Revisión y análisis de información para cada uno de los criterios e indicadores del instrumento.
- Consulta a principales actores locales conocedores del tema específico, por ejemplo el agua.
- Prueba en campo de manera iterativa (se ingresa, abandona, incorpora y genera nuevos criterios e indicadores) coordinado con actores locales.



- Taller con grupos focales de actores claves-expertos para analizar los criterios e indicadores seleccionados y se refina, definir el grado de aplicación de cada uno de ellos.
- Análisis del grado de cumplimiento de los criterios e indicadores, si son evidentes y si existe consenso.
- Finalmente, evaluar el tiempo necesario para la aplicación.

## **2.5. Metodología de la guía de DR del PNUD-2006**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) diseñó la Guía de Diagnóstico Rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales. Este documento académico establece cuatro componentes a evaluar y analizar (1) la caracterización de oferta y potencial del recurso hídrico; (2) las condiciones de gobernanza existente; (3) el marco institucional, regulatorio y legal para el recurso hídrico y (4) la demanda potencial del SE hídrico para consumo humano; cada una de ellas tienen sus criterios e indicadores que califican si existen condiciones propicias para implementar un esquema de PSE hídrico en pro de la protección del recurso hídrico en una localidad (Alpizar et ál. 2006b). La Guía del DR del PNUD-2006 establece que para la calificación de los indicadores es necesaria la revisión de información secundaria, entrevistas a actores locales claves, talleres con grupos focales y la triangulación de la información. En caso que no se evidencia con información, se debe expresar que no se encuentra disponible la misma.

La guía tiene un formato sencillo con especificación de cada uno de los criterios e indicadores de evaluación, que podría ser aplicado con personal disponible, sin necesidad de contratar un experto en diseño de esquema de PSE. La calificación va en escala de “3” a “0”, donde “3” es cuando el indicador califica una condición muy propicia para el desarrollo de un esquema de PSE, “2” es una condición neutral, requiere trabajo, “1” es cuando la condición implica una restricción u obstáculo y “0” cuando la condición implica restricción insalvable para el desarrollo del esquema de PSE, bajo la situación actual, pero esto no necesariamente queda totalmente descartado en el futuro. La calificación global se obtiene como el promedio de las calificaciones otorgadas a cada uno de los indicadores, siempre y cuando ninguno de los indicadores calificó “0”. Finalmente, en caso que la condición calificada es propicia, la guía define algunos pasos a seguir con el fin de planear las acciones inmediatas de la ruta crítica para dar inicio del diseño de un esquema de PSE.

## 2.6. Estudios y experiencias de PSE-hídricos

En la última década, los esquemas de PSE hídricos están ganando importancia en contraste al carbono, biodiversidad y belleza escénica. Los PSE hídricos son mecanismos de mercado para los servicios ecosistémicos que se convierten en fuente de financiamiento sostenibles para las cuencas hidrográficas (Mayrand et ál. 2004, Alpizar et ál. 2006a, Faustino et ál. 2007, FAO 2007a). Su viabilidad es favorecida por tener un mercado local (usuarios corriente abajo claramente identificables y organizados y oferentes propietarios de tierras estructurados en la parte media y alta de la cuenca).

En sí no existe un canje de mercancía de cantidad y calidad de agua, sino más bien tiende a financiar las buenas prácticas de usos del suelo o cambios de sistemas de producción agrícola que generan beneficios a la cuenca. Estos son mejorar la calidad y cantidad de flujo de agua para consumo humano, para generación hidroeléctrica, reducción de sedimentos, agua para irrigación, para acuicultura, control de inundaciones, control de deslizamientos y otros servicios (Kiersch et ál. 2005). En esta perspectiva, año a año se generan muchos estudios sobre PSE hídrico para protección y conservación del agua en cuencas hidrográficas en América Latina y el Caribe, por ejemplo Müller (2005) en Bolivia, Baltodano (2005) y Leguía et ál (2007) en Nicaragua, Quintero et ál (2008) en Ecuador y Colombia, Rodríguez et ál. (2008) en Ecuador, Barrantes et ál. (2001) en Costa Rica, Esch et ál (2006), Kiersch et ál. (2005), Martínez et ál. (2007), y otros autores. Asimismo, Huang et ál. (2007) presenta 28 estudios de PSE hídrico en Asia para su implementación (10 en Indonesia, 11 en Pilipinas, 2 en India, 4 en China y uno en Vietnam).

Asimismo, existen varias experiencias de implementación de PSE hídricos en procesos de consolidación y son casos referentes, por ejemplo: Mayrand et ál. (2004) presentan 15 casos que tienen relación con los servicios hídricos; Landell-Mills et ál. (2002) realizaron un estudio de 287 casos de PSE en el mundo, 61 de ellas tiene relación con los SE hídricos, también el Grupo Katoomba (2007), Smith et ál. (2005), PASOLAC (2006) presentan casos en proceso de implementación y consolidación. Entre las experiencias de implementación de PSE hídrico exitosos, citado por muchos autores, son de Estados Unidos (New York, cuenca Catskills), India (cuenca de Sukhomajri), Francia (cuenca Rhine- Meuse-Perrier), Costa Rica (FONAFIFO en 10 cuencas<sup>2</sup>), Ecuador (FONAG-cuenca río Tungurahua-Quito), México (PRODEFOR en 15 cuencas), Colombia (cuenca río Cauca), Honduras-Nicaragua-El Salvador (PASOLAC-Administradores municipales de Agua en 6 microcuencas), Brasil (Municipio de Paraná), República Dominicana (cuenca Procaryn), Australia (cuenca Murray Darling), en Asia (Indonesia, Nepal,

---

<sup>2</sup> Ríos Volcán-San Fernando (Energía Global), Platanar (Hidroeléctrica), Aranjuez- Balsa-Lago Cote (CFL), Segundo (Florida-ICE- Farm y ESPH), Virrilla, Sarapiquí y otros.

Pakistán, China) y otras experiencias; las actividades que se compensan son por protección de bosque, reforestación, manejo forestal y modificaciones a las practicas agrícolas o pecuarias.

A manera de conclusión de marco conceptual, el manejo de cuencas hidrográficas tiene como un objetivo central asegurar el flujo regular de agua, la protección de la calidad de agua y el control de sedimentos; para ello requiere de mecanismos de financiamiento sostenibles, y, una alternativa para este objetivo sería establecer sistemas de financiamiento a nivel local a través de PSE-hídrico. Para establecer esquemas de PSE-hídrico se requieren condiciones mínimas favorables de disponibilidad de oferta y demanda hídrica, gobernanza política y marco institucional propicio que promueva la gestión ambiental. Por lo tanto, para conocer las condiciones mínimas favorables existentes se requieren instrumentos de diagnóstico que tipifiquen dichas condiciones, y los resultados sirvan para la toma de decisiones sobre si se debe o no implementar un PSE hídrico, como mecanismo de financiamiento para la gestión de cuencas hidrográficas.

## **2.7. Literatura citada**

- Alpízar, F; Mercado, L. 2006. Guía para el diagnóstico rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: Caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. Centroamérica. PNUD. 31 p.
- Ardón, M; Barrantes, G. 2003. Experiencias de pago por servicios ambientales de la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE) de Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Tegucigalpa, HN. PASOLAC-CBM. 45 p.
- Bach, O. 2007. Agricultura e implicancias ambientales con énfasis en algunas cuencas hidrográficas. Consultado el 20 noviembre 2007. Disponible en [http://www.estadonacion.or.cr/Info2007/Ponencias/Armonia/Agricultura\\_implicaciones-ambientales.pdf](http://www.estadonacion.or.cr/Info2007/Ponencias/Armonia/Agricultura_implicaciones-ambientales.pdf).
- Ballesteros, M. 2002. Crisis del agua, crisis de gobernabilidad (en línea).Ambientico N° 104. Consultado 20 nov. 2007. <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/104/index.htm>
- Baltodano, M. 2005. Valoración económica de la oferta del servicio ambiental hídrico en las subcuencas de los ríos Jucuapa y Calico, Nicaragua. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR. CATIE. 116 p.
- Barrantes, G. 2006. Elementos para el diseño de un plan de acción para la implementación de pago por servicios ambientales. Heredia, CR. IPS. 81 p.
- Barrantes, G; Vega, M. 2002. El Servicio Ambiental Hídrico: aspectos biofísicos y económicos. Documento preparado para el Curso de capacitación “Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico: aspectos biofísicos y económicos. Heredia, CR. IPS. 120 p.
- Chevalier,J; Buckles, D. 2006. Sistemas de análisis social (en línea). Disponible en: <http://www.sas2.net>. Revisado el 20 nov. 2007.

- Eguino B, S. 2004. Estructurando el concepto de sostenibilidad financiera para las áreas protegidas de Bolivia (en línea). Fundación para el desarrollo del sistema nacional de áreas protegidas. Consultado 20 Agosto. 2007. Disponible en:
- Esch, S; Delgado, M; Helfrich, S; Terrogrosa, M; Zúñiga, I. (Eds). 2006. La gota de la vida: Hacia una gestión sustentable y democrática del agua. México, MX. Böll. 400 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007a. Estado mundial de la agricultura y la alimentación. Pago a los agricultores por servicios ambientales. Roma, IT. FAO. 255 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007b. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas. Roma, IT. FAO. 154p.
- Faustino, J. 2007. Notas de clase curso de postgrado manejo de cuencas II. Turrialba. CR. CATIE. 217 p.
- Grupo Katoomba. 2007. Un manual introductorio para evaluar y desarrollar pago por servicios ambientales (en línea). Revisado el 6 dic.2007. <http://147.202.71.177/~katoomba/documents/publications/Iniciando%20con%20SA%20GS%20Span%20Oct%2007.pdf>
- Hoogendam, P. (ed.) 1999. Aguas y Municipios, La Paz-BO. PLURAL. 125 p.
- Huang, M; Upadhyaya, S. 2007. Watershed-based payment for environmental services in Asia (en línea). Revisado el 16 set. 2008 <http://www.oired.vt.edu/sanremcrsp/documents/PES.Sourcebook.Oct.2007/Sept.2007.PESAsia.pdf>
- Kiersch, B; Hermans, L; Van Halsema, G. 2005. Payment schemes for water-related environmental services: a financial mechanism for resources management experiences natural from Latin America and the Caribbean. Document prepared for the Seminar on environmental services and financing for the protection and sustainable use of ecosystems. Roma, IT. FAO. 19 p.
- Landell-Mills, N; Porras, T. 2002. Silver buller o fools` gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor (en línea). Revisado el 20 Jul. 2008 <http://www.iiied.org/pubs/pdfs/9066IIED.pdf>
- Leguía, E; Locatelli, B; Imbach, P; Alpízar, F; Vignola, R; Perez, C. 2007. Servicios ecosistémicos e hidroelectricidad en Nicaragua. Recursos Naturales y Ambiente (51):41-51.
- López, A. 2002 (Ed). Conflictos y cooperación ambiental en cuencas internacionales centroamericanas: repensando la soberanía nacional. San José, CR. FUNPADEM. 192 p.
- 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 Vol. 6: 40-51
- Mayrand, K; Paquín, M. 2004. Pago por servicios ambientales: estudio y evaluación de esquemas vigentes. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Unisféra International Centre. Montreal. CA. UNISFÉRA. 65 p.
- Mora, D; Feoli, H. 2007. Programa nacional de mejoramiento y sostenibilidad de la calidad del servicio de agua potable 2007-2015. San José, CR. AyA. 102 p.
- Müller, R. 2005. Caracterización y selección final de cuencas prioritarias para “Proyectos de Servicios Ambientales Hídricos”. Santa Cruz. BO. IIE-NATURABOLIVIA. 46 p.
- Pagiola, S; Agostini, P; Gobbi, J; de Haan, C; Ibrahim, M; Murgueitio, E; Ramírez, E; Rosales, M; Ruíz, J.P. 2004. Pagos por servicios de conservación de la biodiversidad en paisajes agropecuarios. Washington, U.S.A. The World Bank. 50 p.

- PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2006. Elementos metodológicos para la implementación de pagos por servicios ambientales hídricos al nivel municipal en Centroamérica. Tegucigalpa, HN. PASOLAC. 37 p.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2004. Guía metodológica para la evaluación y análisis de la gobernabilidad local (Versión preliminar en línea). Latino América. Disponible en: [http://mdg-guide.undp.org/files/Module\\_3.1/Latin\\_America\\_Guia\\_Metodologica\\_Gobernabilidad\\_Local\\_UNDP.doc](http://mdg-guide.undp.org/files/Module_3.1/Latin_America_Guia_Metodologica_Gobernabilidad_Local_UNDP.doc).
- Prabhu, R; Colfer, C; Shepherd, G. 1998. Criterios e indicadores para la ordenación forestal sostenible: nuevos hallazgos de la investigación realizada por CIFOR al nivel de la unidad de manejo forestal. London. UK. ODI. 24 p.
- Quintero, M; Uribe, N; Estrada, R. 2008. Hacia la cuantificación de servicios ambientales hidrológicos de cinco subcuencas del Paute, Ecuador (en línea). Revisado el 16 Set. 2008. [http://www.redrisas.org/presentaciones2.php?id\\_tema=28](http://www.redrisas.org/presentaciones2.php?id_tema=28)
- Rodríguez, F. 2007. Determinación de los costos de conservación y disposición al pago en cinco subcuencas ecuatorianas (en línea). Revisado el 16 set. 2008 <http://www.redrisas.org/presentaciones/FRSANREM.pdf>
- Sánchez, V. 2003. Gestión ambiental participativa de microcuencas: fundamentos y aplicación: el caso de la Quebrada Salitral. Costa Rica. Heredia, CR. EUNA. 289 p.
- Smith, M; de Groot, D; Bergkamp, G. 2006. Pay. Establishing payments for watershed services. Gland Switzerland. AU. UICN. 109 p.
- Swallow, B; Leimona, B; Yatich, T; Velarde, SJ; Puttaswamaiah, S. 2007. The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services (en línea). Revisado 20 May. 2008 <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/WP14958.PDF>
- Trigo, E; Kaimowitz, D. 1994. Economía y sostenibilidad: ¿Puede compartir el planeta?. San José, CR. IICA. 26 p.

### **3. ARTÍCULO 1. Validación, adecuación y operatividad de una guía de diagnóstico rápido para el desarrollo de esquema de pago por servicios ecosistémicos hídricos en cuencas hidrográficas**

#### **3.1. Introducción**

Los ecosistemas, tales como las cuencas hidrográficas prestan servicios ecosistémicos (SE) hídricos de importancia para el bienestar de la sociedad y son necesarios para su desarrollo social, económico y ambiental. Con el fin de promover la sostenibilidad de los SE hídricos, actualmente existen políticas y esfuerzos internacionales, nacionales y locales de gestión integrada del agua, con enfoque de cuenca, sustentados en los cuatro principios<sup>3</sup> de la Declaratoria de Dublín 1992, en la cual, el cuarto principio establece lineamientos para promover incentivos económicos y mecanismos de mercado para motivar el ahorro, uso eficiente del recurso hídrico y promover la reinversión para su recuperación y protección (Guerrero et ál 2006, Castro et ál 2004, Madrigal 2003).

Sin embargo, las acciones humanas continúan alterando y afectando la provisión del servicio de flujo de calidad y cantidad de agua en las cuencas hidrográficas; para revertir este proceso, en muchas partes del mundo, se vienen promoviendo acciones de uso adecuado del suelo y las buenas prácticas agrícolas (FAO 2007a). Consecuentemente, se establecen mecanismos para compensar a quienes con sus decisiones de gestión de los recursos naturales protegen y proveen SE hídricos en las parte alta o media de la cuenca y que son retribuidos con contribuciones de los beneficiarios del servicio (Pagiola et ál 2006). En realidad esto corresponde a un esquema de PSE hídrico, una alternativa que está siendo acogida cada vez más en el mundo por entidades, sectores, políticos y líderes locales, pero que frecuentemente inician como proyectos pilotos de ensayo error, sin considerar algunas condiciones mínimas necesarias que permitan alcanzar el objetivo.

El PSE hídrico no debe concebirse como un proyecto que al término de su financiamiento, muchas veces regresa a la situación inicial, por el contrario, debe concebirse como un proceso participativo continuo y adaptativo, con fines de gestión sostenible del recurso hídrico (Barrantes 2006), siempre y cuando las condiciones previas sean favorables (Alpízar et ál. 2006).

Por consiguiente, se requiere conocer previamente si las condiciones existentes son favorables o no para diseñar e implementar un esquema de PSE sostenible. Con ello se logra, en caso de que el

---

<sup>3</sup> Principios 1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente, 2. El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles, 3. La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua y 4. El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.

esquema no sea sostenible, minimizar los costos sociales negativos de crear falsas expectativas, el costo político que significa para los tomadores de decisiones, los costos económicos y financieros, de tiempo y de recursos humanos que conlleva el proceso de diseño e implementación del esquema.

Es necesario e importante contar con una herramienta de diagnóstico rápido (DR) de las condiciones actuales existentes, con propósito de diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico. Esta debe ser de fácil aplicación por personal técnico que tenga conocimiento del esquema, pero no necesariamente especialista en el tema; debe ser económica y que no requiera mucha inversión en estudios técnicos amplios, por el contrario, la herramienta debe ayudar a identificar los estudios específicos necesarios. La información generada por el instrumento debe ser confiable para los actores locales tomadores de decisiones, para la gestión de los recursos hídricos (Barrantes 2006, Alpízar et ál. 2006).

Es importante que la herramienta de DR de las condiciones para el diseño de un esquema de PSE hídrico en cuencas hidrográficas, esté estructurada en componentes, criterios e indicadores, con la finalidad de tener una “fotografía” actual de la gestión del recurso hídrico y estimar su sostenibilidad. Los componentes se refieren a objetivos relevantes del sistema social, político, económico y ambiental relacionado con la gestión del recurso hídrico. Los criterios definen el estado o aspecto de la dinámica social, económica y ambiental que interactúa con el recurso hídrico y plantea acciones o prácticas más adecuadas para propiciar la gestión del recurso hídrico. Finalmente, los indicadores son parámetros cuantitativos o cualitativos verificables, para hacer un juicio sobre el nivel de cumplimiento de un criterio y se apoya en los verificadores (Fajardo 2002, Musálem et ál. 2006).

La presente investigación tiene como propósito aplicar, validar y adecuar una propuesta de guía de diagnóstico rápido desarrollada por el PNUD-2006<sup>4</sup> (documento académico no validado) para analizar las condiciones previas necesarias para el diseño e implementación de un esquema de PSE-hídrico en una cuenca hidrográfica. La misma toma en cuenta cuatro componentes de análisis: las condiciones de oferta, demanda de servicios ecosistémicos hídricos, gobernabilidad y marco institucional. Entonces, conviene precisar y validar sus criterios e indicadores, para que finalmente se constituya en una herramienta de chequeo fácil, rápido, económico y confiable para los tomadores de decisiones, sobre la viabilidad o factibilidad de diseñar e implementar un esquema de PSE-hídrico, que funcione como posible mecanismo

---

<sup>4</sup> Guía de diagnóstico rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. Documento académico versión final – abril 2006, elaborado por Francisco Alpízar y Leida Mercado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

de financiamiento para la recuperación y protección de las nacientes, áreas de recarga acuífera y zonas de influencia de las mismas, en una cuenca hidrográfica particular.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) diseñó la Guía de Diagnóstico Rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. La Guía establece que para la calificación de los indicadores es necesaria la revisión de información secundaria, entrevistas a actores locales claves, talleres con grupos focales y la triangulación de la información. En caso que no se evidencia con información, se debe expresar que no se encuentra disponible la misma.

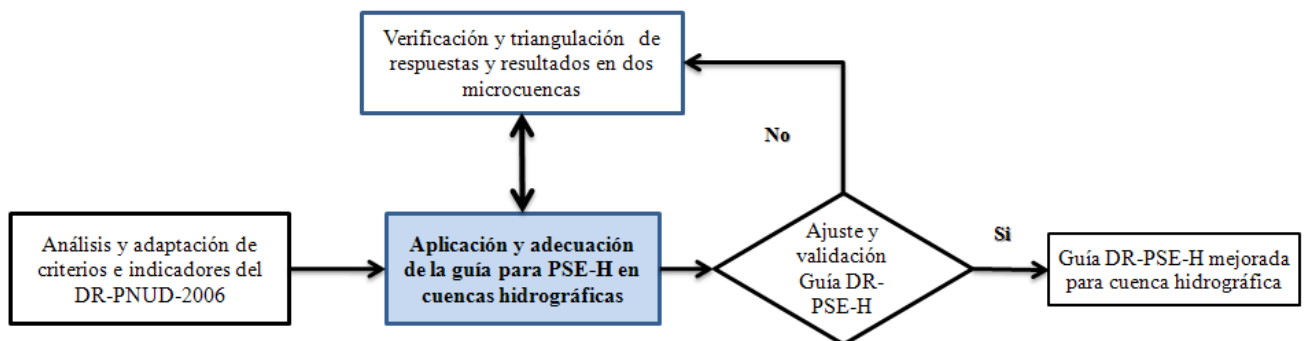
Además la guía tiene un formato sencillo con especificación de cada uno de los criterios e indicadores de evaluación, que podría ser aplicado con personal disponible, sin necesidad de contratar un experto en diseño de esquema de PSE. La calificación de los verificadores va en escala de “3” a “0”. La calificación del componente se obtiene de la suma de valores calificados y dividido por el número de indicadores evaluados y la calificación global se obtiene como el promedio de las calificaciones otorgadas a cada uno de los indicadores. En ambos casos, siempre y cuando ninguno de los indicadores calificó “0”. Finalmente, en caso que la condición calificada es propicia, la guía define algunos pasos a seguir con el fin de planear las acciones inmediatas de la ruta crítica para dar inicio del diseño de un esquema de PSE.

Varios autores (Alpizar et ál. 2006, Pagiola et ál 2006, Barrantes 2006, Mayrand et ál. 2004, Grupo Katoombs 2007, Tognneti 2004, Ardón et ál. 2003, Swallow et ál. 2007, Ecovera et ál. 2006), concuerdan que para diseñar e implementar esquemas de PSE hídrico deberán existir condiciones claves necesarias, sí o sí, que viabilicen el proceso, caso contrario tendrán muchas limitaciones, restricciones o se hará insostenible el esquema. Estas consideraciones definen a los indicadores críticos para cada componente; dichos indicadores pueden convertir en no viable la propuesta del esquema de PSE hídricos en el momento de la evaluación. Fundamentalmente son elementos claves que imposibilitan el desarrollo del esquema, porque son considerados condiciones mínimas necesarias para un esquema, caso contrario, por el momento no sería una alternativa viable, sin antes corregir los factores que la restringen. Los indicadores críticos están definidos en una escala de calificación de los verificadores de “0” (cero) a “3” (tres), donde cero califica como condición “0” = restricción insalvable bajo las condiciones actuales, pero esto no necesariamente queda totalmente descartado en el futuro. Mientras que para los otros indicadores la guía DR-PNUD 2006 define una escala de “1” a “3”. Donde la condición 1= restricción salvable (RS) que implica un obstáculo, condición 2= neutral (N) que requiere trabajo y condición 3 = muy propicia (P) para el diseño e implementación de PSE hídricos.



## 3.2. Metodología

La Figura 2 presenta el proceso metodológico implementado en este estudio, desde el análisis y adaptación de los criterios e indicadores de la herramienta de DR-PNUD, hasta lograr una herramienta mejorada y validada para su aplicación en cuencas hidrográficas. Los criterios e indicadores fueron ajustados y validados en un proceso continuo de retroalimentación, a través de la calificación de los mismos, sobre la base de la verificación y triangulación de información, con dos repeticiones o estudios de caso: las microcuencas de los ríos Reventado y Parrita Chiquito-Salado<sup>5</sup>, ubicadas en los cantones Cartago y Tarrazú, Costa Rica, respectivamente.



**Figura 2. Esquema metodológico de ajuste, adaptación y validación de la herramienta de DR**

### 3.2.1. *Análisis y adaptación de los criterios e indicadores*

Como principal herramienta de análisis se emplearon la revisión de información secundaria de estudios de esquemas de PSE y experiencias implementadas en cuencas hidrográficas en Centroamérica y en otros continentes. Se tuvo especial atención en las tendencias de la gestión del recurso hídrico, en las condiciones limitantes y propicias que tuvieron los estudios de PSE y en los factores claves de éxito y fracaso encontrados en las experiencias implementadas de esquemas de PSE hídricos. Asimismo, se tomó en cuenta los aportes y sugerencias de los expertos locales y regionales que conocen el tema, asesoran y/o implementaron esquemas similares.

Se analizó con detalle cada uno de los componentes e indicadores de la Guía de DR-PNUD, se aplicaron y adecuaron las mismas, en tres rondas de trabajo de campo de recolección de información, análisis en gabinete y calificación de la guía, implementadas en dos microcuencas, las cuales permitieron ir ajustando y validando los criterios, indicadores y verificadores de la guía. Además se contrastó y trianguló con los aportes de la información secundaria y de los entrevistados o expertos; finalmente se adaptaron, eliminaron y agregaron algunos de los criterios e indicadores para su aplicabilidad como guía

<sup>5</sup> Estudios de casos 1 y 2, dicha información puede ser consultado en el Artículo 2 y 3 en el presente documento.

mejorada para aplicación en una cuenca, sin variar la escala de calificación establecida para los verificadores.

### **3.2.2. *Diseño y aplicación de los instrumentos de recopilación de información***

Sobre la base de los criterios e indicadores adaptados, se diseñaron los instrumentos que ayudaron a recopilar la información, tales como: dos módulos de talleres participativos (Anexo 1.1 y Anexo 1.2) para aplicación al inicio y al final del estudio, entrevistas semiestructuradas específicas para los potenciales oferentes, beneficiarios y las instituciones presentes en la microcuenca con injerencia en el tema del agua (Anexo 1.3, Anexo 1.4 y Anexo 1.5). Finalmente se generó un mapa de cada una de las microcuencas, utilizando SIG, con detalles de la red hídrica, nacientes, zonas reconocidas bajo protección y poblados importantes, el cual sirvió como mapa parlante en el momento de las entrevistas (Anexo 1.6 y Anexo 1.7). Como equipos auxiliares de recopilación de información se tuvo una cámara fotográfica, una grabadora de voz y un sistema de posicionamiento global (GPS).

Los criterios para la elección de informantes claves fueron los siguientes: ser dirigente y/o pertenecer activamente a una organización pública o privada, conocedor del área de estudio y estar relacionado con el tema del agua.

A continuación se presenta el proceso de recopilación de información con los instrumentos diseñados:

1. Reconocimiento de la zona de estudio e identificación a los actores involucrados. Con acompañamiento de un guía local (informante clave) se hizo recorrido transversal de la microcuenca (Geilfus 1997), identificando las principales fuentes y cuerpos de agua, sus áreas potenciales de recarga hídrica, las zonas de protección, la problemática del recurso hídrico, los servicios ecosistémicos hídricos que provee la cuenca, así como a los potenciales oferentes, beneficiarios e instituciones involucradas con el tema del agua.
2. Se realizó el primer taller participativo, convocado por la institución que tuvo interés de conocer las condiciones presentes para el diseño del esquema PSE-H. El taller se desarrolló acorde al módulo del taller 1. Como resultado del taller, se identificaron los SE de importancia que provee la cuenca, se mapeó los potenciales informantes claves como beneficiarios y oferentes del SE-H, así como a las instituciones líderes.
3. Previa a la cita de entrevistas se informó del propósito del diagnóstico (entrega del resumen del propósito de la investigación) y se concertó con cada informante clave, la fecha y hora de entrevista.

4. El conjunto de entrevistados (n=53) se dividió en tres rondas de entrevistas (de ir al campo y retorno a gabinete) que permitió ajustar y validar los instrumentos, los criterios e indicadores de la guía propuesta. El proceso de entrevista siguió la metodología de “bola de nieve” (Eland-Goossensen 1997). A partir del recorrido de campo y del resultado del primer taller se mapeó y referenció a los informantes claves, algunos de ellos fueron punto de partida de las entrevistas, a quienes se le pidió que indicaran otros dos o tres informantes claves de oferentes o beneficiarios del SE-H, que comparte sus puntos de vista u otros que tienen una opinión opuesta. Así se entrevistó a nuevos informantes y se continuó hasta que no se obtuvo nuevas opiniones, es decir, las respuestas se hicieron repetitivas (saturación de la información), momento en que se decidió concluir con la fase entrevistas a oferentes y beneficiarios. Para el caso de instituciones, se mapeó a quienes tenían competencias con el tema del agua; se inicio con aquellos que tienen menor incidencia en el tema del agua, luego a quienes tienen injerencias en las acciones y políticas, y finalmente a los tomadores de decisiones en las políticas del recurso hídrico, esto como un estrategia de búsqueda de información, de lo general a lo específico y de los factores críticos.
5. Entrevista a expertos regionales (n=7): se utilizaron las preguntas claves establecidas en el protocolo de entrevista a expertos (Anexo 1.9), con el fin de conocer la tendencia de gestión del recurso hídrico y enfatizándose en conocer las condiciones de gobernanza y el marco institucional vigente en la zona de estudio y en el país.

La información recopilada del primer taller se sistematizó en un documento y las entrevistas en una base de datos elaborada con el programa excel. El conjunto de la información se analizó con mapas conceptuales, análisis multicriterio, estadística descriptiva y análisis de mapas con sistema de información geográfica (SIG) y cartográfica.

Los resultados de la información obtenida fueron triangulados con el fin de verificar su consistencia para dar respuesta a los indicadores. Esta se apoyó en tres aspectos: primero, que la información sea verificable y representativa de las datos recolectados (de las entrevistas, del mapeo de la microcuenca y del taller); segundo, la confiabilidad de la información al contrastar con otros estudios (revisión de literatura, entrevista a expertos); y tercero, apreciación crítica del conocimiento del área de estudio.

6. Al final de la investigación se realizó el segundo taller para la devolución y retroalimentación de información del diagnóstico. En el mismo participaron tomadores de decisión, oferentes y beneficiarios del SE hídrico en cada cuenca. Se hizo la calificación del consenso y evidencia de la información de los indicadores, para el cual se respondió a las preguntas del Cuadro 3, según

criterio del grupo de trabajo de actores. Luego, los valores calificados se presentaron en la matriz de multicriterio (Cuadro 4) con una escala de calificación de “1” a “10”, justificando el por qué de dicha valoración por parte de cada grupo de trabajo (Chevalier et ál. 2006).

**Cuadro 3. Niveles de calificación para el consenso y evidencia de los resultados de la guía**

|   |  |
|---|--|
| <i>¿Estamos de acuerdo en <u>consenso</u> con los indicadores propuestos y la calificación?</i> | <i>¿Existen suficientes <u>evidencias</u> de información y análisis bien fundadas?</i> |
| 0-2 → No estamos de acuerdo   | 0 - 2 → Falta evidencias   |
| 3-5 → Estamos de acuerdo en parte se podría mejorar   | 3 - 5 → Algunas informaciones no son precisas y débil análisis                         |
| 6-7 → Estamos de acuerdo en su mayoría  | 6 - 7 → Suficiente información y análisis  |
| 8-10 → Estamos plenamente de acuerdo  | 8 - 10 → Plena evidencia y bien fundada  |

**Cuadro 4. Matriz de calificación de consenso y evidencia de los resultados de la guía**

| Actores       | Condición de Oferta SE |           | Condición de gobernanza |           | Marco institucional |           | Condición de Demanda SE |           | Subtotal |           |
|---------------|------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------------------|-----------|----------|-----------|
|               | Consenso               | Evidencia | Consenso                | Evidencia | Consenso            | Evidencia | Consenso                | Evidencia | Consenso | Evidencia |
| Oferentes     |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |
| Beneficiarios |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |
| Instituciones |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |
| Subtotal      |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |

7. Finalmente, en la segunda etapa, del segundo taller, se identifican y priorizan las acciones necesarias de implementar en el corto y mediano plazo, con la finalidad de superar las debilidades de las condiciones presentes o fortalecer aquellas que son favorables, para cada componente del DR.

### 3.2.3. *Calificación, ajuste y validación de los criterios e indicadores*

Una vez sistematizada y analizada la información por cada criterio e indicador, en cada ronda de entrevistas, se procedió a calificar los indicadores en respuesta a sus verificadores, mediante una valoración de “3”, “2”, “1” ó “0” (Cuadro 5), según corresponda, a las condiciones propicias, neutral, con restricciones salvables o con restricciones insalvables, respectivamente, dicha escala está establecida en la guía DR-PNUD-2006. Se orientó mayor atención en aquellos criterios e indicadores que no tenían respuesta, para indagar mayor información en las sucesivas entrevistas, previo a un ajuste del instrumento de recolección de información, enfatizando las preguntas a los informantes claves o en revisión de información secundaria. Caso contrario, fue necesario ajustar los indicadores o simplemente concluir que no existe información.

**Cuadro 5. Escala de calificación de los indicadores**

| Calificación | Evaluación  |
|--------------|---|
| 3            | Condición muy <b>propicia</b> para el desarrollo de un esquema de PSE   |
| 2            | Condición <b>neutral</b> para el desarrollo de un esquema de PSE, requiere trabajo  |
| 1            | Condición que implica una <b>restricción u obstáculo</b> para el desarrollo de un esquema de PSE sostenible   |
| 0            | Sin un cambio, la condición implica <b>restricción insalvable</b> para el desarrollo de un esquema de PSE bajo la situación actual. Es una condicionalidad que define un indicador crítico. |

**Fuente: Alpizar et ál. 2006**

Los resultados de las calificaciones por componente se obtienen del promedio obtenido de los indicadores individuales, dividido por el número de indicadores del componente, siempre y cuando ningún indicador crítico haya sido calificado con “0”, caso contrario, la calificación global del componente es “0”:

$$CC = \frac{\sum_{i=0}^n Ci}{n} \quad \text{Sí } Ci \neq 0$$

Donde: CC: calificación promedio por componente

Ci: calificación por cada indicador i (componente y criterio)

n : total de indicadores por componente evaluado

Asimismo, se obtiene el promedio global (CG), que resulta de la sumatoria total de calificaciones de los indicadores (CT) dividido por el número total de indicadores (N) evaluados.

$$CG = \frac{\sum_{i=0}^n CTi}{N} \quad \text{Sí } Ci \neq 0$$

Finalmente, se estima el valor porcentual que representa la calificación global con respecto a la máxima calificación de cada uno de los indicadores ( $C_{\text{máx}_i}=3$ ).

$$CG(\%) = \frac{\sum_{i=0}^n CTi}{N * C_{\text{máx}_i}} * 100\%$$

La interpretación del resultado se realiza según el nivel de las condiciones existentes establecidas en el Cuadro 6; si alcanza una calificación global alta, existe condiciones favorables para establecer algún esquema de PSE-H y en el extremo de calificación muy baja no existe casi ninguna condición para dicho propósito.

**Cuadro 6. Interpretación de la calificación global**

| Calificación global (%) | Nivel de condiciones | Descripción  |
|-------------------------|----------------------|--|
| 76-100                  | Alta                 | La microcuenca tiene condiciones altamente favorables para establecer esquemas de PSE-H            |
| 51-75                   | Regular              | La microcuenca tiene condiciones regulares para establecer al menos un esquema PSE-H               |
| 26-50                   | Baja                 | La microcuenca tiene condición baja, se requiere mucho trabajo para establecer un esquema de PSE-H |
| 0,0-25                  | Muy baja             | La microcuenca no tiene casi ninguna condición para establecer esquema de PSE-H                    |

El proceso de ajuste y validación de los criterios e indicadores se realizó en tres rondas interactivas de recopilación de información, análisis, triangulación y calificación, aplicadas en dos estudios de caso en las microcuencas de los ríos Reventado y Parrita Chiquito-Saldo. El conjunto de entrevistados (n=53) se dividió en tres rondas de entrevistas (de ir al campo y retorno a gabinete): la primera ronda (n<sub>1</sub>=12) sirvió para ajustar las entrevistas (adecuación de términos, eliminar y agregar preguntas que respondieran a los indicadores) y las dos últimas rondas (n<sub>2</sub>=17 y n<sub>3</sub>=24) para ajustar y validar los criterios, indicadores y verificadores, como consecuencia, la guía fue mejorada. En el proceso se logró modificar, eliminar y agregar los criterios e indicadores.

### 3.2.4. Aplicabilidad y desempeño de los criterios e indicadores para cuencas hidrográficas

La aplicabilidad y desempeño de los criterios e indicadores se evaluó bajo los criterios establecidos en el Cuadro 7.

**Cuadro 7. Escala de calificación del desempeño de los indicadores de la guía mejorada**

| Calificación | Aplica para cuenca                   | Facilidad y costo de recolección de información   | Información confiable y replicable              | Sirve para tomadores de decisión                       | Términos de referencia son comprensibles |
|--------------|--------------------------------------|---|---|--|--|
| 0            | No es un indicador para cuenca       | No existe información o es muy costoso            | No es confiable                                 | No es útil   | No es comprensible                       |
| 1            | Aplica extremadamente débil          | Muy difícil de conseguir y costoso                | Escasamente confiable y no replicable           | Mucha incertidumbre                                    | Muy compleja y ambigua                   |
| 2            | Aplica poco                          | Difícil de conseguir y todavía con algunos costos | Poco confiable y replicable                     | Existe poca incertidumbre                              | Todavía compleja y ambigua               |
| 3            | Aplica satisfactoriamente            | Se consigue con dificultad y a costo medio        | Satisfactoriamente confiable y puede replicarse | Responde favorable y ayuda un poco en la toma decisión | Satisfactoriamente simple y poco ambigua |
| 4            | Aplica y es importante               | Se consigue fácil y a costo bajo                  | Es confiable y replicable                       | Responde favorable e influye en la toma decisión       | Son simple y sin ambigüedad              |
| 5            | Aplica y es claramente sobresaliente | Muy fácil de conseguir sin costo                  | Claramente confiable y replicable               | Responde claramente y define la toma decisión          | Claramente simple y preciso.             |

Para la evaluación se solicitó la apreciación y calificación de técnicos investigadores de la cuenca, del personal de los acueductos municipales que tuvieran conocimiento del esquema de PSE y además de la aplicación de la guía en dos microcuencas (Huerta 2008a, Huerta2008b).

### 3.3. Resultados y discusión

#### 3.3.1. Funcionalidad de los criterios e indicadores de la guía de diagnóstico rápido del PNUD-2006

La guía de DR-PNUD-2006 tiene cuatro componentes de análisis, ellos son: las condiciones de oferta, demanda de servicios ecosistémicos hídricos, gobernabilidad y marco institucional, desagregados en 16 criterios y 52 indicadores. La herramienta está diseñada para conocer las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de un esquema de cobro y pago por servicios ambientales hídricos por consumo humano, en especial, para un acueducto o empresa administradora del agua potable. Con base a su análisis y aplicación en los acueductos municipales de Cartago y San Marcos de Tarrazú (Anexo 1.9), se observaron algunas debilidades y limitaciones que conviene precisar, como base para su adecuación. La guía mostró ser potencialmente funcional y aplicable para una cuenca hidrográfica, en el 100% de los componentes y criterios, pero solamente en el 63% de los indicadores (33) y los 37% no funcionales (19 indicadores) (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Funcionalidad y aplicabilidad de los indicadores de la guía PNUD-2006 al nivel de una cuenca hidrográfica**

| Indicador/verificador  | Valoración | Observaciones |
|--|------------|---------------|
| 1.3.1.1. ¿Existe un problema de déficit en la cantidad de agua?  | F          |               |
| 1.5.1.1. En el último año, ¿Qué tan frecuente son las quejas ante la autoridad relevante a cargo del servicio de agua para uso y/o consumo humano?   | F          |               |
| 2.3.1.1. ¿Existen relaciones constructivas entre actores clave?  | F          |               |
| 2.4.1.1. ¿Existen instancias de participación ciudadana en la localidad?, ¿se ven estas instancias reflejadas en la toma de decisiones de los gobernantes?   | F          |               |
| 3.1.1.1. ¿Existe alguna institución local con el reconocimiento y aceptación de la población necesaria para que administre un esquema de PSA incluyendo la realización de cobros y manejo de fondos? | F          |               |
| 3.2.1.1. ¿Tienen las instituciones locales el recurso humano y técnico necesario para planear y desarrollar un esquema de PSA?   | F          |               |
| 3.4.1.1. ¿Existe alguna organización local que administra el sistema de cobro por agua para consumo humano (si se presenta este cobro)?  | F          |               |
| 3.4.2.1. Para los últimos cinco años, señale cuales son los niveles de morosidad en el pago por la prestación del servicios de agua para consumo humano  | F          |               |
| 4.1.1.1. ¿Cómo describiría usted las principales fuentes de ingreso de los beneficiarios del SA hídrico?   | F          |               |
| 4.1.3.1. ¿Considera usted que el ingreso promedio por familia de la comunidad es suficiente para cubrir las necesidades básicas?   | F          |               |

| Indicador/verificador   | Valoración | Observaciones   |
|---|------------|---|
| 4.2.2.1. Por medio del análisis de un mapa de la localidad califique el nivel de concentración espacial de los posibles beneficiarios del servicio ambiental  | F          |   |
| 4.3.2.1. ¿Existe tarifa de cobro por el agua para consumo humano?   | F          |   |
| 4.3.3.1. ¿Existe una voluntad de pago positiva por incrementos en el SA hídrico?  | F          |   |
| 4.3.4.1. ¿Cuántas familias serían potenciales beneficiarias de un programa para aumentar la provisión de SA hídrico?  | F          |   |
| 1.1.1.1. ¿Son las actividades productivas actuales las más apropiadas de acuerdo a la pendiente y el tipo de suelos en la zona de estudio (vocación)?   | PF         | <i>Requiere simplificar la escala de calificación y modificar criterio.</i>                                 |
| 1.1.2.1. ¿Cuál es el tipo y frecuencia de aplicación de agroquímicos en la zona de estudio?   | PF         | <i>No corresponde a uso de suelo, requiere modificar criterio y simplificar la escala de calificación</i>   |
| 1.1.3.1. ¿Cómo describe usted el estado de erosión del suelo? (por favor comente cuáles son los principales agentes erosivos y la ubicación de los suelos más erosionados)  | PF         | <i>No corresponde a uso de suelo. Requiere modificar criterio y simplificar la escala de calificación</i>   |
| 1.3.1.1. ¿Se secan las fuentes superficiales o los pozos ubicados en las zonas relevantes?  | PF         | <i>Se unifica con 1.4.3.2. Requiere simplificar la escala calificación.</i>                                 |
| 1.3.2.1. Después de identificar los principales cuerpos de agua en la zona de estudio (ríos y quebradas, humedales, lagos y lagunas, ojos de agua, etc.), ¿cuál es el estado de protección de los cuerpos de agua principales según la percepción de los actores? | PF         | <i>Se unifica con 1.3.1.1 Requiere simplificar la escala de calificación</i>                                |
| 1.3.2.1. A simple vista, ¿Qué tan turbia se observa el agua de las fuentes superficiales?   | PF         | <i>Requiere simplificar la escala de calificación. 1= Las fuentes son nacientes, en general son limpias</i> |
| 1.3.2.2. A simple vista, ¿Se observan sustancias flotantes en las fuentes superficiales (aceites, residuos agrícolas, etc.)?  | PF         | <i>Se unifica con 1.3.2.1 Requiere simplificar la escala de calificación.</i>                               |
| 1.4.3.1. ¿Cómo se podría calificar la cobertura del servicio de agua para consumo humano?   | PF         | <i>Se unifica con 1.4.4.1.</i>  |
| 1.4.4.1. ¿Qué tan frecuentes son los racionamientos del servicio de agua potable ocasionados por fallas en la infraestructura?  | PF         | <i>Se incorpora los otras partes del sistema de agua potable</i>  |
| 2.1.1.1. ¿Existe una visión estratégica en la localidad que priorice la búsqueda de soluciones al problema hídrico?   | PF         | <i>Es condición para 2.1.2.1</i>  |
| 2.2.1.1. Hay actores (personas, organizaciones sociales, instituciones públicas) locales con claro y reconocido liderazgo a nivel local   | PF         | <i>Requiere simplificar la escala de calificación</i>   |
| 2.2.2.1. ¿Hay organizaciones que promuevan proyectos ambientales en la localidad?   | PF         | <i>Requiere simplificar la escala de calificación</i>   |
| 2.3.2.1. ¿Existen reglas claras que definen las competencias de los actores en materia del recurso hídrico?   | PF         | <i>Se adecuó la redacción a marco legal</i>   |
| 3.3.1.1. ¿Tienen los posibles proveedores de servicios ambientales derechos de propiedad seguros sobre sus tierras?   | PF         | <i>Se unifica con 3.3.2.1</i>   |
| 3.3.3.1. En la actualidad, ¿Qué tanto se ha logrado cumplir con los usos de la tierra propuestos en el POT?   | PF         | <i>Se unifica con 3.3.4.1 (son instrumentos)</i>  |
| 3.4.3.1. Existen proyecciones de gastos para la conservación del recurso hídrico, utilizando los fondos recolectados actualmente?   | PF         | <i>Requiere simplificar la escala de calificación (Falta opción de verificador 2=Sí, pero es limitado)</i>  |



| Indicador/verificador   | Valoración | Observaciones  |
|---|------------|--|
| 4.2.1.2. ¿Quiénes son los potenciales beneficiarios de un programa de manejo de cuencas tendiendo a incrementar la provisión de SA hídrico?         | PF         | <i>Necesario incorporar sector agrícola</i>  |
| 4.2.3.1. ¿Cómo considera que es el nivel de interlocución de las personas que hacen uso del servicio de agua potable (si existe)?                   | PF         | <i>Necesario incorporar otros sectores</i>   |
| 4.2.3.2. ¿Cómo califica usted la organización (si existe) que representa a los usuarios?  | PF         | <i>Requiere simplificar la escala de calificación. Falta opción de verificador (No existe organización de usuarios)</i>                                      |
| 1.3.2.3. ¿Cuál es nivel de acidez del agua superficial? (prueba colorimétrica)  | NF         | <i>Se unifica con 1.3.2.1 Requiere simplificar la escala de calificación.</i>  |
| 1.3.2.4. ¿Qué tan serio es el problema de los coliformes fecales? (prueba colorimétrica)  | NF         | <i>Costoso, corresponde a evaluación especializada, no hubo equipo. Se unifica con 1.3.2.1 Requiere simplificar la escala de calificación.</i>               |
| 1.4.1.1. ¿Tiene el agua para consumo humano un sabor particular?  | NF         | <i>Se verifica con satisfacción del servicio 1.5.1.1. Requiere simplificar la escala de calificación.</i>  |
| 1.4.1.2. ¿Tiene el agua para consumo humano un olor particular?   | NF         | <i>Se verifica con satisfacción del servicio 1.5.1.1. Requiere simplificar la escala de calificación.</i>  |
| 1.4.1.3. A simple vista, ¿Qué tan turbia se observa el agua para consumo humano que llega a los hogares?  | NF         | <i>Se verifica con satisfacción del servicio 1.5.1.1. Requiere simplificar la escala de calificación. Falta opción de verificador (1=Se mantiene limpia)</i> |
| 1.4.1.4. ¿Cuál es el nivel de acidez del agua para consumo humano que llega a los hogares? (prueba colorimétrica)                                   | NF         | <i>Costoso, corresponde a evaluación especializada. Se unifica con 1.3.2.Requiere simplificar la escala de calificación.</i>                                 |
| 1.4.1.5. ¿Qué tan serio es el problema de Coliformes Fecales en el agua para consumo humano que llega a los hogares (prueba colorimétrica)?         | NF         | <i>Costoso, corresponde a evaluación especializada. Se unifica con 1.3.2.Requiere simplificar la escala de calificación.</i>                                 |
| 1.4.2.1. Para los últimos cinco años, ¿Se ha modificado el patrón de incidencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) reportados en la localidad? | NF         | <i>Se unifica con 1.3.2.1 Requiere simplificar la escala de calificación.</i>  |
| 1.4.3.2. ¿Qué tan frecuentes son los racionamientos del servicio de agua potable ocasionados por escasez de agua en las fuentes?                    | NF         | <i>Tiene relación o es consecuencia de 1.3.1.1. Requiere simplificar la escala calificación</i>  |
| 1.4.4.2. ¿Cómo evalúa el estado de la infraestructura de conducción de agua potable?  | NF         | <i>Se unifica con 1.4.4.1.</i>   |
| 1.4.4.3. ¿Cómo evalúa el estado de la infraestructura de tratamiento de agua?   | NF         | <i>Se unifica con 1.4.4.1.</i>   |
| 1.4.4.4. ¿Cómo evalúa el estado de la infraestructura de almacenamiento de agua?  | NF         | <i>Se unifica con 1.4.4.1.</i>   |

| Indicador/verificador   | Valoración | Observaciones   |
|---|------------|---|
| 1.5.1.2. En los últimos 5 años, ¿Qué tan frecuentes son las manifestaciones abiertas (en las calles) directamente relacionadas con la provisión del recurso hídrico?                            | NF         | <i>Es repetitivo con 1.5.1.1</i>  |
| 2.1.2.1. ¿Existe un plan de desarrollo en la localidad que aborde la temática ambiental y prioriza la búsqueda de soluciones al problema hídrico?   | NF         | <i>Se unifica con 2.1.1.1. Falta opción de verificador (1=No existe plan).</i>                  |
| 3.2.2.1. ¿Tienen las instituciones locales el recurso humano capacitado para llevar a cabo la planificación presupuestaria y el manejo contable necesaria para llevar a cabo un esquema de PSA? | NF         | <i>Es consecuencia de 3.2.1.1.</i>  |
| 3.3.2.1. Para los últimos cinco años, ¿Qué tan frecuente han sido los conflictos por la tenencia de la tierra en la localidad?  | NF         | <i>Se unifica con 3.3.1.1</i>   |
| 3.3.4.1. ¿Existe un plan de manejo de cuenca?   | NF         | <i>Se unifica con 3.3.3.1. Requiere simplificar la escala de calificación</i>                   |
| 4.1.2.1. ¿Considera usted que existen necesidades básicas insatisfechas en la comunidad de potencial beneficiarios del SA hídrico?  | NF         | <i>Se puede verificar con 4.1.1.1 y 4.1.3.1. Requiere simplificar la escala de calificación</i> |
| 4.3.2.1. ¿Existe en la población sentimiento de crisis inminente relacionada con el recurso hídrico?  | NF         | <i>No corresponde, se trató en componente oferta</i>  |

*F = Funcional, aplica, se mantiene PF= Parcialmente funcional, requiere adecuar o modificar  
NF= No es funcional, no aplica, se debe eliminar*

Algunas debilidades encontradas en la guía PNUD-2006 se indican a continuación: 1) Un enfoque sectorizado para consumo doméstico pese a que las tendencias son la gestión integrada sostenible del recurso hídrico (UNESCO 2006, Carta Zaragoza 2008); 2) La guía focaliza el tratamiento de las áreas inmediatas de protección de las nacientes, pero no las áreas de recarga acuífera (zonas de protección) ni las zonas de influencia de las mismas, que podrían estar ubicadas distantes a las nacientes o cuerpos de agua; 3) Enfatiza indicadores y verificadores de calidad del agua (19% de los indicadores), tanto en la fuente como para el usuario final (pH, turbidez, sabor, olor, coliformes y otros) cuando en realidad no es relevante para el diseño del esquema; 4) No considera ningún indicador que evalúe la perspectiva de los potenciales oferentes para la conservación o su predisposición por las buenas prácticas agrícolas, no se identifica las compensaciones más atractivas ni la asignación de los costos de oportunidad de sus suelos.

Asimismo, al establecer un mayor número de indicadores en el componente de oferta (46% de los indicadores) se enfatiza en que los aspectos técnicos son factores que determinan los problemas de gestión del recurso hídrico; no obstante, muchos investigadores resaltan la debilidad en los aspectos de gobernabilidad, el marco institucional y la gestión de la demanda del agua, los cuales condicionan la gestión del recurso hídrico y por ende, de un esquema de PSE hídricos (Alpizar et ál. 2006b, Barrantes 2006, Grupo Katoomba 2007, FAO 2007, UNESCO 2006, Carta Zaragoza 2008).

La guía PNUD-2006 está enfocada en el agua potable, sin embargo el uso del agua por otros sectores influyen para su disponibilidad en cantidad y calidad, por ejemplo la agricultura, hidroelectricidad, turismo, acuicultura, etc., que de diferente modo, tienen influencia en la vulnerabilidad y/o conflictos por el uso del recurso (Huerta 2008b), en la medida que se puede compartir responsabilidades y distribuir los costos de protección y conservación se converge en alcanzar los propósitos de la sostenibilidad en la gestión integral del recurso hídrico. Por lo tanto, es también responsabilidad de los usuarios de riego, de las hidroeléctricas, del turismo y otros para la protección del agua (UNESCO 2006). Asimismo, la eficiencia del uso del agua en los diferentes sectores incide en el ahorro y en beneficios para otros sectores, por ejemplo en la agricultura al pasar de una ineficiencia de uso del 80% a 40%, significaría un ahorro del recurso en beneficio de otros sectores y del mismo ecosistema (FAO 2007). De manera similar ocurre con la industria, por ejemplo la agroindustria cafetalera Coopetarrazú redujo en 500% su demanda de agua y con menor contaminación; esta externalidad beneficia a otros sectores, como el futuro PH-Pirrís (Barquero 2007).

El criterio de *usos del suelo* de la guía del PNUD-2006 no corresponde para considerar como indicadores el uso de agroquímicos y erosión del suelo, cuando en general estos son consecuencias de las prácticas de manejo de la actividad agrícola, por ello, en la guía mejorada se modificó el criterio *prácticas del manejo del suelo* manteniendo los indicadores de actividades agrícolas, uso de agroquímicos y erosión de suelo, y se adicionó las actividades de expansión urbana, construcción de infraestructura vial y la explotación minera que tienen directa influencia en la oferta hídrica.

Finalmente, la guía del PNUD-2006 no establece los instrumentos de recolección de información, ni el procedimiento de recopilación y análisis de las mismas para la calificación de los indicadores.

Con respecto a la escala de calificación de los verificadores de cada uno de los indicadores, se validó su aplicabilidad, mostrando ser fácil y rápida, pero después de tener toda la información sistematizada y analizada. Sin embargo, se identificaron dos limitaciones importantes en la escala de calificación:

- Primero, existe un grado de disyuntiva o de dilema en la condicionalidad de la calificación de los indicadores críticos, así por ejemplo, ante una situación de 15 indicadores críticos y de ellos 14 califican propicias, las condiciones para el diseño e implementación del PSE hídrico y sólo un indicador crítico que califique con restricción insalvable (0 = RI) descalifica o imposibilita el desarrollo del esquema, dejando de lado, las fortalezas de los 14 indicadores críticos calificados como propicios. En otros casos, ante una situación que tiende a la condición de restricción insalvable, esto no se da como una realidad absoluta y no podría calificarse como tal. Por ejemplo,

en la microcuenca del río Reventado, el acueducto municipal de Cartago tiene su infraestructura de distribución de agua potable muy antigua, está deteriorada y en malas condiciones, con fugas, pero está operativa, su rehabilitación es costosa y está en proceso de gestión de recursos para su reposición; en este caso, el tiempo de espera para la condición propicia, estaría dejando que las fuentes de agua y zonas de recarga se degraden sin alternativas de financiamiento para su conservación y protección.

- Segundo, algunos indicadores requieren simplificar la escala de calificación: algunos indicadores contienen tres (1, 2, 3) y otros cuatro (0, 1, 2, 3) niveles de calificación con niveles aparentemente con equivalencia similar, por ejemplo: 0=No aplica, 1= describe el verificador, 2= No Aplica y 3= describe el verificador, en este caso “0” y “2” es equivalente lo que hace confuso o dificulta la comprensión en la aplicación de la guía.

En realidad, parte de las debilidades y limitaciones han sido superadas en el proceso de ajuste y validación de los criterios e indicadores de la guía; aplicados y validados en los estudios de caso en las microcuencas de los ríos Reventado y Parrita Chiquito-Salado. Finalmente se tiene una guía DR mejorada para el desarrollo de esquema de pago por servicios ecosistémicos hídricos en cuencas hidrográficas.

### ***3.3.2. Criterios e indicadores adaptados y validados de la guía de DR mejorada***

Para el proceso de adaptación y validación de la guía DR se tuvo como marco de referencia la tendencia actual de la gestión integrada de los recursos hídricos, hacia garantizar la supervivencia del ser humano y los ecosistemas. En esta perspectiva, la cuenca hidrográfica es el territorio más eficiente para la gestión y aprovechamiento del agua, es proveedora de SE hídricos de importancia para el bienestar de la sociedad, también permite resolver conflictos entre usuarios y asegura implementar mecanismos de financiamiento para su manejo y protección (Guerrero et ál. 2006, FAO 2007, Grupo Katoomba 2007, Carta Zaragoza 2008).

El proceso de validación de la guía DR mejorada se resume en cuatro fases:

- Primero: la revisión y análisis de la guía original contextualizada a la tendencia de la gestión integrada del recurso hídrico;
- Segundo: adecuación, eliminación y agregación de los criterios e indicadores a la guía DR-PNUD-2006 y también la definición de los indicadores críticos, considerando las condiciones limitantes y propicias halladas en los estudios de esquemas de PSE hídrico y en los factores de éxito y fracaso encontrados en las experiencias implementadas de esquemas en cuencas hidrográficas;

- Tercero: aplicación y ajuste de los criterios e indicadores en dos microcuencas, mediante tres rondas de entrevistas que requirió de ir al campo y retornar a gabinete para ajuste, eliminación y agregación de los mismos, en esta etapa se tomó en consideración los aportes de las opiniones de los expertos externos;
- Por último: una evaluación de la aplicabilidad y desempeño de los criterios e indicadores en las cuencas.

Finalmente, la guía mejorada de DR de las condiciones mínimas necesarias para el diseño e implementación de esquema de PSE hídrico en cuencas hidrográficas quedó establecida con cuatro componentes, 20 criterios y 37 indicadores (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Resumen de parámetros validados de la guía de diagnóstico rápido**

| Parámetros   | DR inicial | Funcional | Modificados | Eliminados | Agregados | DR final  |
|--|------------|-----------|-------------|------------|-----------|-----------|
| Componentes  | 4          | 2         | 2           | -          | -         | 4         |
| Criterios  | 16         | 10        | 6           | -          | 4         | 20        |
| Indicadores  | 52         | 14        | 16          | 19         | 8         | 37        |
| Detalle de variación de los indicadores por componente |            |           |             |            |           |           |
| <i>Oferta de SE hídrico</i>                            | <i>24</i>  | <i>2</i>  | <i>7</i>    | <i>13</i>  | <i>5</i>  | <i>14</i> |
| <i>Gobernabilidad</i>                                  | <i>7</i>   | <i>2</i>  | <i>4</i>    | <i>1</i>   | <i>1</i>  | <i>7</i>  |
| <i>Marco Institucional</i>                             | <i>10</i>  | <i>4</i>  | <i>2</i>    | <i>3</i>   | <i>2</i>  | <i>8</i>  |
| <i>Demanda de SE hídrico</i>                           | <i>11</i>  | <i>6</i>  | <i>3</i>    | <i>2</i>   | <i>-</i>  | <i>8</i>  |

El componente de condiciones de oferta hídrica tuvo mayor eliminación de indicadores (13), en especial aquellas referidas a la calidad del agua y se agregaron cinco indicadores. Al componente de marco institucional se agregaron dos indicadores y una al componente de gobernabilidad.

Los elementos adicionados al componente de oferta fueron: el SE hídrico específico de relevancia en la microcuenca, prácticas de manejo del suelo, considera la perspectiva del oferente, los otros usos del agua que influyen en la disponibilidad de la calidad y cantidad y su vulnerabilidad. Asimismo, para los otros componentes se balanceó el número de indicadores a ocho.

También se definieron los 15 indicadores críticos (Cuadro 10) de la guía, consideradas como aquellas condiciones mínimas necesarias, sí o sí, que viabilicen el esquema, caso contrario tendrán muchas limitaciones, restricciones o hará insostenible el proceso. La calificación con cero de uno de estos indicadores pueden convertir en no viable la propuesta del PSE hídricos en el momento de la evaluación. Fundamentalmente, los indicadores críticos son elementos claves que imposibilitan el desarrollo del esquema. El mayor número de los indicadores críticos están en el componente de condiciones de demanda del SE hídrico (5) y condiciones de gobernabilidad (4), porque son factores que hacen mayor

restricción a la viabilidad del proceso de diseño e implementación del esquema de PSE hídrico (Alpízar et ál. 2006b, Grupo Katoomba 2007, Ecoversa et ál. 2006, FAO 2007).

**Cuadro 10. Indicadores críticos por componente**

| Indicadores críticos   | Número    |
|--|-----------|
| Componente 1. Condiciones de oferta del recurso hídrico  |           |
| <i>Indicador 1.1.1. SE hídrico específico valorada como escaso</i>   | 3         |
| <i>Indicador 1.3.1. Balance hídrico</i>  |           |
| <i>Indicador 1.5.1. Cobertura del servicio de agua para consumo actual</i>   |           |
| Componente 2. Condiciones de gobernabilidad  |           |
| <i>Indicador 2.2.1. Instituciones públicas u organizaciones reconocidas por su liderazgo a nivel local</i>         |           |
| <i>Indicador 2.2.2. Organizaciones locales promueven el desarrollo y la gestión hídrica</i>                        | 4         |
| <i>Indicador 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado</i> |           |
| <i>Indicador 2.5.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con incidencia en asuntos públicos</i>   |           |
| Componente 3. Marco institucional  |           |
| <i>Indicador 3.2.1. Agencias a nivel local reconocidas y aceptadas para administrar un esquema de PSE</i>          | 3         |
| <i>Indicador 3.3.1. Capacidades de planeación y operatividad de las instituciones locales</i>                      |           |
| <i>Indicador 3.4.1. Seguridad en los derechos de propiedad de la tierra prestadoras SE</i>                         |           |
| Componente 4. Condiciones de demanda de SE hídrico   |           |
| <i>Indicador 4.1.2. Grado de concentración espacial de beneficiarios</i>   |           |
| <i>Indicador 4.2.1. Caracterización de fuentes de ingreso</i>  |           |
| <i>Indicador 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua</i>  | 5         |
| <i>Indicador 4.3.2. Voluntad de pago</i>   |           |
| <i>Indicador 4.3.3. Número de beneficiarios urbano o periurbano</i>  |           |
| <b>Total</b>   | <b>15</b> |

### ***3.3.3. Propuesta de la Guía de DR mejorada y validada para el diseño de esquema de PSE hídrico en cuencas hidrográficas***

El Cuadro 11 presentan los componentes, criterios e indicadores adaptados, mejorados y validados para el diagnóstico de las condiciones presentes para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico en cuencas hidrográficas. Además se especifican los indicadores que fueron modificados (M), agregados (A) y los que se mantienen funcionales (F) sin variación.

**Cuadro 11. Componentes, criterios e indicadores validados para la guía diagnóstico rápido**

| <b>Componente 1. Condiciones de oferta de SE hídrico</b>  |   |
|---|---|
| Criterio 1.1. Identificación de la externalidad del SE hídrico específico                       |   |
| <i>Indicador 1.1.1. SE hídrico específico valorado como escaso</i>                              | A |
| Criterio 1.2. Prácticas de manejo del suelo que influyen en la disponibilidad del agua          |   |
| <i>Indicador 1.2.1. Estado de las áreas de protección y recarga de acuíferos en la cuenca</i>   | M |
| <i>Indicador 1.2.2. Actividades productivas agropecuarias y forestales con buenas prácticas</i> | M |
| <i>Indicador 1.2.3. Uso apropiado de agroquímicos</i>   | M |
| <i>Indicador 1.2.4. Erosión del suelo y arrastre de sedimentos</i>                              | M |
| <i>Indicador 1.2.5. Impacto de la expansión urbana, infraestructura vial y minería</i>          | A |
| Criterio 1.3. Inventario y uso adecuado de cuerpos de agua                                      |   |
| <i>Indicador 1.3.1. Balance hídrico</i>   | F |
| <i>Indicador 1.3.2. Cantidad de agua en las fuentes y nivel de protección</i>                   | M |
| <i>Indicador 1.3.3. Usos del agua por sectores que influyen en la calidad y cantidad</i>        | A |
| Criterio 1.4. Estado de las fuentes de agua superficiales (ríos, nacientes, pozos y otros)      |   |
| <i>Indicador 1.4.1. Calidad de agua en las principales fuentes</i>                              | M |
| Criterio 1.5. Cobertura de agua para uso y/o servicio para el consumo humano                    |   |

|  |   |
|--|---|
| <i>Indicador 1.5.1. Cobertura del servicio de agua para consumo actual</i>   | M |
| <i>Indicador 1.5.2. Cobertura de otros servicios en base a fuente hídrica</i>  | A |
| Criterio 1.6. Nivel de satisfacción con el servicio de agua para uso y/o consumo humano                                |   |
| <i>Indicador 1.6.1 Manifestaciones formales o informales de insatisfacción del servicio</i>                            | F |
| Criterio 1.7. Predisposición de los oferentes por conservar los SE-hídrico   |   |
| <i>Indicador 1.7.1. Acción colectiva para la oferta SE-hídrico</i>   | A |
| <b>Componente 2. Condiciones de gobernabilidad</b>   |   |
| Criterio 2.1. Visión estratégica de la localidad que incorpora el tema ambiental, promovida mediante voluntad política |   |
| <i>Indicador 2.1.1. Plan de desarrollo local con visión estratégica que sirve de marco para un esquema de PSE</i>      | M |
| Criterio 2.2. Actores locales con liderazgo y comprometidos con el desarrollo local                                    |   |
| <i>Indicador 2.2.1. Instituciones públicas u organizaciones reconocidas por su liderazgo a nivel local</i>             | M |
| <i>Indicador 2.2.2. Organizaciones locales promueven el desarrollo y la gestión hídrica</i>                            | M |
| Criterio 2.3. Relaciones propositivas entre actores estratégicos para alcanzar propósitos colectivos                   |   |
| <i>Indicador 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado</i>     | F |
| <i>Indicador 2.3.2. Marco legal en materia de recurso hídrico favorable</i>  | M |
| Criterio 2.4. Capacidad institucional y buen gobierno  |   |
| <i>Indicador 2.4.1. Capacidad de gestión de recursos financieros y predisposición de asignación para PSE-hídrico</i>   | A |
| Criterio 2.5. Espacios de participación ciudadana consolidados   |   |
| <i>Indicador 2.5.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con incidencia en asuntos públicos</i>       | F |
| <b>Componente 3. Marco institucional</b>   |   |
| Criterio 3.1. Condiciones de escala de intervención de PSE hídrico   |   |
| <i>Indicador 3.1.1. Viabilidad del espacio de intervención para el esquema de PSE</i>                                  | A |
| Criterio 3.2. Reconocimiento y aceptación de instituciones para la administración de un esquema de PSE                 |   |
| <i>Indicador 3.2.1. Agencias a nivel local reconocidas y aceptadas para administrar un esquema de PSE</i>              | F |
| Criterio 3.3. Capacidades de planeación e implementación   |   |
| <i>Indicador 3.3.1. Capacidades de planeación y operatividad de las instituciones locales</i>                          | F |
| Criterio 3.4. Derechos de propiedad e instrumentos de gestión  |   |
| <i>Indicador 3.4.1. Seguridad en los derechos de propiedad de la tierra prestadoras SE</i>                             | M |
| <i>Indicador 3.4.2. Mecanismos viables para la compensación a los proveedores</i>                                      | A |
| <i>Indicador 3.4.3. Instrumentos de gestión de recursos naturales operativos</i>                                       | M |
| Criterio 3.5. Administración económica de los servicios hídricos   |   |
| <i>Indicador 3.5.1. Instituciones que administran el sistema de cobro por recursos hídricos</i>                        | F |
| <i>Indicador 3.5.2. Eficiencia del sistema de cobro actual</i>   | F |
| <b>Componente 4. Condiciones de demanda de SE hídrico</b>  |   |
| Criterio 4.1. Existencia de beneficiarios del SE de protección del recurso hídrico                                     |   |
| <i>Indicador 4.1.1. Potenciales beneficiarios /demandantes del SE</i>  | M |
| <i>Indicador 4.1.2. Grado de concentración espacial de beneficiarios</i>   | F |
| <i>Indicador 4.1.3. Grado de asociación y concertación de los beneficiarios</i>  | M |
| Criterio 4.2. Situación económica de los beneficiarios/demandantes de SE   |   |
| <i>Indicador 4.2.1. Caracterización de fuentes de ingreso</i>  | F |
| <i>Indicador 4.2.2. Ingreso por familia</i>  | F |
| Criterio 4.3. Voluntad de contribuir a un esquema de PSE   |   |
| <i>Indicador 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua</i>  | F |
| <i>Indicador 4.3.2. Voluntad de pago</i>   | F |
| <i>Indicador 4.3.3. Número de beneficiarios urbanos o periurbanos</i>  | F |

En el **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** se presenta la estructura completa de la guía mejorada con la descripción de la escala de calificación de cada indicador, los pasos a seguir en la estrategia de diseño e implementación del esquema o acciones que permitan superar las restricciones encontradas. Asimismo, se plantea los comentarios sobre el propósito o resultado esperado por analizar cada indicador y algunas recomendaciones importantes a tener en cuenta al momento de recopilación de información.

**Cuadro 12. Guía mejorada para el diagnóstico rápido de las condiciones para el diseño e implementación de PSEH en microcuenca**

| Componente<br>Criterio<br>Indicador  | Verificador | Calificación<br>(0,1,2 ó 3)         | %   | Pasos a seguir  | Comentarios |
|--|-------------|-------------------------------------|---|---|-------------|
| <b>1. Condiciones de oferta de SE hídrico</b>  |             | <b>COfe= <math>\sum Ci/n</math></b> |   |   |             |
| 1.1. Identificación de la externalidad del SE hídrico específico<br>* 1.1.1. SE hídrico específico valorada como escaso<br>¿La sociedad identifica claramente el SE hídrico específico (externalidad: calidad, cantidad y/o flujo regular) de importancia en la cuenca?<br>0 = No se identifica un servicio ecosistémico hídrico de relevancia en la cuenca o es abundante y poco valorada.<br>1 = La sociedad identifica poco relevante o importante el SE hídrico específico<br>1 = Algunos problemas de escasez del agua está siendo revertido favorablemente<br>2 = La sociedad identifica el SE hídrico específico pero no es de mayor prioridad su atención en estos momentos<br>3 = Identifica el SE hídrico específico, es escaso y valorada por la sociedad.  |             |                                     | Si la calificación es "0", es aconsejable implementar un programa de educación ambiental. Si califica "3", será necesario realizar un estudio biofísico de oferta y valoración económica de los SEH.  | Esta información permite conocer el SEH específico, su escasez, su externalidad y el nivel de valor asignado por la sociedad.   |             |
| 1.2. Prácticas de manejo del suelo que influyen en la disponibilidad del agua<br>1.2.1. Estado de las áreas de protección y recarga de acuíferos en la cuenca<br>¿Las áreas de protección ribereña y zonas de recarga acuíferos están siendo protegidos y manejados apropiadamente de acuerdo a su capacidad de uso del suelo y prestación de servicios ecosistémicos hídricos?<br>1 = Existe significativas áreas de protección y zonas de recarga que no se evidencia su vulnerabilidad<br>2 = Existen áreas de protección y zonas de recarga con factores de presión de uso y se avistan algunos problemas de deslizamientos<br>3 = Las áreas de protección y zonas de recarga están siendo cada vez más vulnerables por actividades humanas, riesgos naturales de deslizamiento y arrastre sedimentos que está afectando a la cuenca.<br>3 = Se protegen y manejan las áreas prioritarias de protección y zonas de recarga del acuífero. |             |                                     | Elaboración de un estudio de zonificación de las áreas prioritarias de recarga de acuíferos, de protección y zonas de la influencia en la cuenca, que deberán estar contempladas en el plan de manejo de la cuenca relevante para la provisión de SEH, enfatizando la importancia del uso del suelo sea consistente con su vocación o capacidad de uso. | Esta información permite analizar un diagnóstico adecuado de la problemática de las áreas de protección y recarga de acuíferos.   |             |
| 1.2.2. Actividades productivas agropecuarias y forestales con buenas prácticas<br>¿La producción agrícola, ganadera y forestal actual son adecuadas de acuerdo a la pendiente del suelo, capacidad de uso y con buenas prácticas?<br>1 = Realizan uso apropiado del suelo, con escaso conflicto de uso y tienen buena cobertura.<br>2 = Realizan uso poco apropiado del suelo, con menor de 20% de conflicto de uso y con cobertura moderadamente apropiado.<br>3 = Realizan uso intensivo del suelo, con mayor de 20% de conflicto de uso, la cobertura del suelo no es apropiada y deben emplearse mejores prácticas agrícolas, ganaderas y forestales.  |             |                                     | Si la calificación es "3", es aconsejable la elaboración de un Plan de Manejo del área de la cuenca relevante para la provisión de SEH, enfatizando la importancia del uso del suelo sea consistente con su vocación. Identificar y promover las buenas prácticas agrícolas validadas por los productores locales.                                      | Esta información permite analizar un diagnóstico adecuado de la problemática de los conflictos de uso del suelo y de las malas prácticas agropecuaria y forestales.   |             |
| 1.2.3. Uso apropiado de agroquímicos<br>¿Cuál es el tipo y frecuencia de aplicación de agroquímicos en las actividades agropecuarias y forestales?<br>1 = Uso de agroquímicos insignificante y de manera apropiada<br>2 = Uso conveniente y moderado de agroquímicos.<br>3 = Uso intensivo e inapropiado de agroquímicos con riesgo de contaminar o están contaminando las aguas superficiales y subterráneas<br>3 = Existen prácticas agroecológicas con uso de intensivo de abonos orgánicos   |             |                                     | Elaboración de un plan de manejo del área de la cuenca relevante para la provisión de SEH, enfatizando la importancia uso apropiado o de reducir el uso agroquímicos que pueden afectar las aguas superficiales y los acuíferos. Identificar y promover las prácticas agropecuarias y forestales amigables con el ambiente.                             | Esta información permite analizar un diagnóstico adecuado de la problemática del uso de agroquímicos y los riesgos en la contaminación de los cuerpos de agua y acuíferos.  |             |
| 1.2.4. Erosión de los suelos y arrastre de sedimentos<br>¿Cómo describe usted el estado de erosión del suelo y la carga y suspensión de sedimentos en los cuerpos de agua?<br>1 = Suelos con erosión imperceptible y no existen cargas y suspensión de sedimentos en el agua.<br>2 = Suelos en procesos de erosión de baja a moderada y se observan escasas cargas y suspensión de sedimentos en los cuerpos de agua   |             |                                     | Elaboración de un plan de manejo del área de la cuenca relevante para la provisión de SEH, enfatizando la importancia de implementar prácticas de conservación de suelos, manejo de cárcavas, estabilización de deslizamientos y técnicas de labranza cero.   | Esta información permite analizar un diagnóstico adecuado de la problemática, particularmente en casos donde el agua para consumo humano se toma de fuentes superficiales, existen sistemas de riego tecnificado y represamiento para uso diversos. |             |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>3 = Suelos en procesos de erosión de moderado a severo y se observan altas cargas y suspensión de sedimentos en los cuerpos de agua.</p> <p>1.2.5. Expansión urbana, infraestructura vial y minería<br/>¿Cómo afecta la expansión urbana, las redes viales y actividades mineras en el uso del suelo y la disponibilidad de agua en la cuenca?<br/>1 = No existen conflictos con el uso del suelo y son mínimos los impactos negativos en la calidad y cantidad de agua en la cuenca<br/>2 = Existen algunos conflictos de uso de suelo y sus impactos negativos sobre el agua se observan en casos aislados<br/>3 = Existen conflictos de uso de suelo y sus impactos negativos sobre el agua son causas de conflictos socioambientales</p>   |  | <p>Elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial (Plan Maestro), el Plan de Manejo de la Cuenca y emitir normas que regulen o restrinjan el uso del suelo en zonas críticas de protección y recarga de acuíferos. Formulación y gestión de un programa de rehabilitación y mantenimiento de la red vial. Exigir el cumplimiento de los estudio de impacto ambiental (EIA) y/o Adecuación Ambiental de las empresas mineras.</p> | <p>El nivel de cumplimiento del POT, del manejo de cuenca y EIA es indicativo del nivel de compromiso de las empresas y de la localidad con el manejo de los recursos naturales.</p>   |
| <p>1.3. Inventario y diagnóstico del uso de cuerpos de agua</p> <p>* 1.3.1. Balance hídrico<br/>¿Existe un problema de déficit en la cantidad de agua?<br/>1 = La oferta hídrica excede a la suma de la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana<br/>2 = La oferta hídrica es suficiente para cubrir la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana<br/>3 = La oferta hídrica no es suficiente para cubrir la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana, en especial en época de seca</p>  |  | <p>Proponer un plan de manejo de las áreas críticas de la cuenca diseñado para solucionar el problema de escasez de agua (en el caso de que ésta sea la prioridad). Implementar un sistema de monitoreo biofísico para el balance hídrico en la cuenca.</p>  | <p>Este indicador es fundamental para determinar si el problema de escasez de agua es causada por malas prácticas en la cuenca, por conflictos de usos del agua o simplemente por un crecimiento poblacional mas allá de la capacidad de las fuentes de agua.</p>  |
| <p>1.3.2. Cantidad de agua en las fuentes y nivel de protección<br/>Después de identificar los principales cuerpos de agua en la zona de estudio (ríos y quebradas, humedales, lagos y lagunas, ojos de agua, etc.), ¿cuál es el estado de protección de los cuerpos de agua principales, del caudal y de las zonas aparentes de recarga hídrica?<br/>1 = Tienen buena protección y no se secan las fuentes<br/>2 = Tienen protección regular, escasamente degradados y parcialmente disminuye su caudal, en especial años secos<br/>3 = No tienen prácticas de protección, están siendo muy vulnerables por presencia de tanques sépticos, afluyente residuos ganaderos, deficiente letrinización, ampliación agrícola, urbana, etc. Y generalmente, se secan en algunos meses del año ¿Cuáles cuerpos de agua se secan?</p> |  | <p>Proponer un plan de manejo de las áreas críticas de la cuenca diseñado para solucionar el problema de escasez de agua (en el caso de que ésta sea la prioridad). Implementar un sistema de monitoreo biofísico para el balance hídrico en la cuenca.</p>  | <p>Esta información permite realizar un diagnóstico adecuado de la problemática de la cantidad de agua <i>in situ</i>.</p>   |
| <p>1.3.3 Usos del agua por sectores que influyen en la calidad y cantidad<br/>¿Cómo está afectando el nivel de uso del agua de las diferentes actividades productivas en la disponibilidad de calidad y cantidad de agua en la cuenca (uso urbano, riego, industria, hidroeléctrico)?<br/>1 = Sus actividades obedecen a un plan de manejo y se evidencian en el uso cada vez más eficiente del agua.<br/>2 = Existen sistemas productivos, industriales y de consumo poco eficientes pero en proceso de corrección y mejoras.<br/>3 = El crecimiento poblacional, el potencial agrícola y/o hidroeléctrico demandan mayor cantidad de agua en conflicto con otros usos.</p>  |  | <p>Proponer un plan de distribución técnica, equitativa y socialmente justo del recurso hídrico. Importante la voluntad política y la participación del ente rector del agua.</p>  | <p>Este indicador es fundamental para determinar si el problema de escasez y contaminación del agua es causada por conflictos de uso o en las ineficiencias en el uso del agua en los procesos productivos.</p>  |
| <p>1.4 Estado de las fuentes de agua superficiales (ríos, nacientes, lagos, humedades, pozos y otros)</p> <p>1.4.1. Calidad de agua en las principales fuentes<br/>A simple vista y de los reportes de información secundaria, las principales fuentes de agua para usos diferentes ¿Qué tan serio son los problemas de calidad del agua? (turbidez, sustancias flotantes, pH, carbonatos, nitratos, coliformes)<br/>1 = Siempre se mantiene limpia y sin coliformes fecales.<br/>1= Con niveles de pH (5,5-9) y carbonatos en rango normal. Sin presencia de nitratos.<br/>2 = Poca a medianamente turbia en periodos cortos del año y/o con escasas sustancias flotantes. Bajo nivel de coliformes fecales (&lt;300/mililitro) para consumo humano.</p>   |  | <p>Proponer un plan de manejo de las áreas críticas de la cuenca diseñado para solucionar el problema de calidad de agua (en el caso de que ésta sea la prioridad). Asimismo, identificar los temas críticos y priorización de acciones que corrijan la calidad de agua. Implementar un sistema de monitoreo de calidad del agua en la cuenca. Promover programas de educación ambiental y protección de los cuerpos de agua.</p>  | <p>Este indicador es fundamental para determinar el problema de la calidad <i>in situ</i>. Es decir, si el problema de calidad de agua son consecuencias de los conflictos e ineficiencias del uso del agua y por otro lado, se identifica la percepción de los usuarios que relacionan con el problema de la salud pública.</p> |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>2 = Con alteración mínimas del pH y carbonatos. Bajo nivel de nitratos (&lt;50 mg/l).</p> <p>3 = Muy turbia y con contaminantes flotantes por periodos prolongados del año. Presencia de coliformes fecales por encima de los límites tratables (&gt;300/mililitro) para consumo humano.</p> <p>3 = Con alteraciones de pH y sales fuera de rango normal y/o con presencia de nitratos a niveles altos (&gt; 50mg/l).</p>  |  |   |  |
| <p>1.5. Cobertura de agua para uso y/o servicio para el consumo humano</p> <p>* 1.5.1. Cobertura del servicio de agua para consumo actual</p> <p>¿Cómo se podría calificar la cobertura del servicio de agua para consumo humano y el estado de la infraestructura (de captación, conducción, tratamiento y/o distribución)?</p> <p>0 = Pésimas o malas condiciones de infraestructura. O no existe ningún tipo de sistema de servicios de agua para consumo humano.</p> <p>1 = No existe un sistema unificado de agua potable; el agua para consumo humano se toma de pozos dispersos.</p> <p>1 = El sistema de agua potable cubre a una minoría de la población.</p> <p>1 = El sistema de agua potable tiene deficiencias de infraestructura.</p> <p>2 = El sistema de agua potable cubre a una mayoría de la población y con poca frecuencia de racionamiento por escasez</p> <p>2 = El sistema de agua potable cubre a una mayoría de la población y con poca frecuencia de racionamiento por problemas de infraestructura.</p> <p>3 = El sistema de agua potable cubre al 100% de la población con infraestructura buena y con racionamiento cada vez más frecuente por escasez.</p> |  | <p>Determinar si el problema de calidad, cantidad y continuidad del agua depende exclusivamente de mejoras en la cobertura del servicio y de la infraestructura, en este caso debe posponerse el diseño de un esquema de PSEH hasta solucionar ese problema antes. Alternativamente proponer ampliación y mejoramiento de la cobertura, mejorar la infraestructura, la contabilización de la distribución del agua y manejo de las fuentes como acciones paralelas.</p>   | <p>Una de las mayores amenazas en el diseño e implementación de un esquema sostenible de PSEH radica en transmitir una falsa idea de que el buen manejo de la cuenca va a lograr solucionar el problema de agua para consumo humano en general. Sin embargo, muchas veces la insatisfacción de la comunidad surge de una mala cobertura o problemas en la infraestructura básica de agua que poco o nada tienen que ver con la provisión del servicio ecosistémico hídrico. En estos casos se corre el riesgo de que la población rechace el esquema de PSEH al poco tiempo de ser implementado. Entendiendo que los frutos de este tipo de programa se dan a largo plazo.</p> |
| <p>1.5.2. Cobertura de otros servicios en base a fuente hídrica</p> <p>¿Se evidencian racionamientos en los servicios de energía eléctrica, riego, actividades de recreación y otros, por déficit de recurso hídrico en el cauce o bajos niveles en las represas?</p> <p>1 = La cobertura de servicios energéticos tienen otras fuentes alternativas o son generados fuera de la cuenca. La cobertura es a una minoría de la población.</p> <p>1 = Existe suficiente agua en periodos de estiaje, la rotación del turno de riego no varía o existe reducido número de usuarios.</p> <p>2 = Los sistemas de servicios cubren a una mayoría de la población y con cortes poco frecuentes o restricciones de uso del agua.</p> <p>3 = El sistema hidroeléctrico cubre al 100% de la población con problemas de cortes eléctricos cada vez más frecuentes por problemas de disponibilidad de agua (sedimentación de represas o caudal por debajo del mínimo).</p> <p>3 = Sistema de riego cubre a 100% de usuarios con producción orientado al mercado o se prolonga la rotación del turno de riego. Otras actividades se ven afectadas por baja de los caudales.</p>                         |  | <p>Determinar si el problema de corte de energía hidroeléctrica, problemas de turnos riego y otras actividades productivas se ven alteradas por déficit del recurso hídrico, por bajos niveles en las represas o se elevan los costos de mantenimiento de la represas como consecuencia de la a colmatación de sedimentos. Estimar los costos evitados o pérdidas en los niveles de ingreso de las empresas/productores por efecto de la escasez del recurso hídrico.</p> | <p>Este indicador nos permite analizar las consecuencias de la escasez del recurso hídrico y sus impactos en las economías de las empresas, productores y en los usuarios finales de los servicios.</p>  |
| <p>1.6 Nivel de satisfacción con el servicio de agua para uso y/o consumo humano</p> <p>1.6.1 Manifestaciones formales o informales de insatisfacción del servicio</p> <p>En los últimos años, ¿Qué tan frecuentes son las quejas y/o las manifestaciones abiertas (en las calles) relevantes por el servicio de agua (riego, consumo, hidroeléctrico, turismo, y otros)</p> <p>1 = Muy frecuentes, existe una gran insatisfacción con la autoridad competente.</p> <p>1 = Muy frecuentes, existe manifestaciones públicas frecuentes.</p> <p>2 = Muy frecuentes, pero se sigue creyendo en la autoridad competente.</p> <p>3 = Poco frecuentes.</p>  |  | <p>Identificar interlocutores válidos, representativo y con capacidad de toma de decisiones para el diseño e implementación del esquema de PSEH sostenible.</p>   | <p>La credibilidad del proveedores de servicios agua para consumo y/u otros usos es importante al momento de diseñar esquemas de PSEH.</p>   |
| <p>1.7. Disposición de los oferentes por conservar los SE-hídrico</p> <p>1.7.1 Voluntad de los oferentes para la protección y mayor oferta de SE-hídrico</p> <p>¿Los oferentes están predispuestos a la acción colectiva para una mayor oferta hídrica? ¿Identifican la importancia de sus tierras para el SE-hídrico específico (para la externalidad positiva)?</p>   |  |   |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>1 = Oferentes no tienen voluntad de participar en asocio para mayor oferta de SE hídrico, la conservación no es atractiva por el momento.<br/> 1 = Oferentes no identifican la importancia de sus tierras para el SE-hídrico específico.<br/> 2 = Entre los oferentes existe un nivel de organización débil para la acción<br/> 2 = Oferentes identifican la importancia de sus tierras para el SE-hídrico específico pero no tiene mayor interés o motivación por participar de un esquema de PSE hídrico.<br/> 3 = Existe una predisposición a la acción colectiva para una mayor oferta hídrica y participar del esquema.<br/> 3 = Oferentes identifican la importancia de sus tierras en la prestación de SE-hídrico específico y tiene motivación por participar individualmente de un esquema de PSE hídrico.</p>   |  | <p>Mapear los potenciales oferentes de los SEH en la cuenca. Inventariar sus tierras prioritarias proveedoras de SEH e identificar a los interlocutores válidos.</p>  | <p>Este indicador es importante para conocer la predisposición y voluntad de los oferentes para su participación organizada o individual en el esquema de PSEH. Asimismo saber si ellos conocen el mecanismo del esquema y si ponen en valor sus tierras prestadoras de SEH.</p>                       |
| <p>2. Condiciones de gobernabilidad</p>  | <p><math>C_{Gob} = \sum C_i / n</math></p> |   |  |
| <p>2.1. Visión estratégica de la localidad que incorpora el tema ambiental promovida mediante una voluntad política</p> <p>2.1.1. Plan de desarrollo local con visión estratégica que sirve de marco a un esquema de PSE</p> <p>¿Existen planes de desarrollo local con visión estratégica que priorice la búsqueda de soluciones al problema hídrico?</p> <p>1 = Existen algunos planes desarticulados o sectorizados y no hay una visión conjunta por el desarrollo.<br/> 2 = Existen planes de desarrollo articulados pero con débil visión estratégica de la localidad, se construyó con escasa participación de la sociedad y promueve algunas acciones ambientales.<br/> 3 = Existen planes de desarrollo integral con visión estratégica de largo plazo, se construyó participativamente, es resultado de acuerdos y consensos, está apropiada socialmente, y promueve prácticas ambientalmente sostenibles, en especial sobre el tema hídrico.</p> |  | <p>Determinar si la solución al problema de calidad/cantidad de agua pasa antes por la construcción de una visión compartida de los actores locales e implementación de un plan estratégico para la comunidad que claramente priorice el tema de protección y acceso a los recursos hídricos, en cuyo caso debe posponerse el diseño de un esquema de PSEH hasta solucionar ese problema antes.</p> | <p>El desarrollo del esquema de PSEH requiere de la participación e involucramiento activo de la población y sus representantes políticos y civiles. Esto es facilitado por la presencia de un visión y un plan de desarrollo estratégico que prioricen el tema de protección del recurso hídrico.</p> |
| <p>2.2. Actores locales con liderazgo y comprometidos con el desarrollo local</p> <p>* 2.2.1. Instituciones públicas o organizaciones reconocidas por su liderazgo a nivel local</p> <p>¿Hay actores (personas, organizaciones, instituciones) estratégicos con capacidad para convocar, concertar y movilizar a otros actores locales en el tema de la problemática del recurso hídrico? (identificar a los actores estratégicos)</p> <p>0 = No hay actores con la capacidad de liderar procesos locales.<br/> 1 = Hay actores con claro liderazgo pero actualmente desligados de la esfera<br/> 2 = Hay actores con claro liderazgo pero actualmente con débil capacidad de convocar, concertar y movilizar.<br/> 3 = Hay personas e instituciones públicas y/o organizaciones sociales que tienen la capacidad de convocar, concertar y movilizar a un grupo representativo de personas e instituciones.</p>  |  | <p>Identificar los actores claves que liderarán el proceso de diseño e implementación del esquema de PSEH. En caso de no hubiera actores líderes en la localidad, conviene optar por otros incentivos o considerar un manejo de RRNN más centralizado a nivel de gobierno.</p>  | <p>Por más que la creación de esquemas de PSA es un proceso participativo, este proceso depende del liderazgo de algunos individuos. De ahí la calificación de 0 en el caso de que no se identifiquen a estos actores.</p>   |
| <p>* 2.2.2. Organizaciones locales que promueven el desarrollo y la gestión hídrica</p> <p>¿Hay organizaciones que promuevan proyectos ambiental (gestión sostenible de recurso hídrico) en la localidad?</p> <p>0 = No existen en la localidad organizaciones que promuevan proyectos en pro del bienestar público.<br/> 1 = Existen en la localidad organizaciones que promueven proyectos en pro del bienestar público, pero no trabajan el tema ambiental.<br/> 2 = Existen en la localidad organizaciones que promueven proyectos en bienestar público con débil incidencia en el tema ambiental.<br/> 3 = Existen en la localidad organizaciones que desarrollan proyectos ambientales y en especial en protección y gestión de recursos hídricos.</p>   |  | <p>Identificar a las organizaciones o instituciones claves que acompañarán el proceso de diseño e implementación del esquema de PSEH.</p>   | <p>El proceso de diseño e implementación del esquema de PSEH es mucho más sencillo si ya existen organizaciones o instituciones dedicadas a la conservación del recurso hídrico. De ahí la calificación de 0 en el caso de que no se identifiquen a estas organizaciones.</p>                          |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p>2.3. Relaciones propositivas entre actores estratégicos para alcanzar propósitos colectivos</p> <p>* 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado (capital social)</p> <p>¿Existen relaciones constructivas de confianza, de redes de cooperación, de normas y de mecanismos de sanción entre actores estratégicos?</p> <p>0 = Las relaciones entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado son casi inexistentes o son destructivas o ilegales.</p> <p>1 = Las relaciones de confianza entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado son débiles o están en construcción y fortalecimiento.</p> <p>2 = Relaciones de confianza en construcción entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado se conducen por medios legítimos (normas de conducta claras y transparentes, respeto a la autonomía, hay espacio para el debate, etc.), con algún énfasis en temas ambientales.</p> <p>3 = Existe relaciones de confianza entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado se conducen por medios legítimos y logran generar acuerdos y consensos para adelantar procesos locales entre actores locales, con énfasis en la problemática hídrica.</p> |  |  | <p>La existencia de relaciones no constructivas, conflictivas o incluso ilegales entre actores clave imposibilita el diseño e implementación del esquema de PSEH, pues esquemas de este tipo requieren de la confianza de la población en el funcionamiento de las instituciones.</p> |
| <p>2.3.2. Marco legal en materia de recurso hídrico</p> <p>¿El marco legal es clara en materia del recurso hídrico y definen las competencias de los actores? Y ¿Es favorable para un esquema de PSE hídrico?</p> <p>1 = No existe un marco legal que defina las reglas a seguir en materia del agua.</p> <p>1 = Existe un marco legal, pero este no se cumple.</p> <p>2 = Existe un marco legal que define las reglas a seguir en materia de recursos hídricos con aplicación limitada y sobreposición de competencias intersectoriales.</p> <p>3 = El marco legal define las reglas a seguir en materia de recursos hídricos y distribuye claramente las competencias entre los diferentes sectores y niveles territoriales (nacional, regional, local). Este marco legal se cumple.</p>  |  | <p>Determinar si existe el marco legal favorable para el diseño e implementación del esquema de PSEH. En caso de no existir normas legales que favorezca, debe hacerse un esfuerzo por crearlas, adecuarlas o modificarlas, previo a proponer el esquema de PSEH manejado a nivel local o regional.</p>  | <p>La existencia de un marco legal adecuado facilita el diseño e implementación del esquema de PSEH.</p>  |
| <p>2.4. Capacidad institucional y buen gobierno</p> <p>2.4.1. Capacidad de gestión de recursos financieros y predisposición de asignación de recursos para PSE-hídrico</p> <p>¿Actores locales líderes demuestran capacidad de planificación y gestión financiera?, ¿Existe predisposición de asignación de recursos financieros para el inicio y sostenibilidad de PSE-hídrico?</p> <p>1 = Dependen de asignaciones presupuestales regulares, tienen capacidad de planificación, pero limitada capacidad de gestión financiera y de rendición de cuentas.</p> <p>2 = Gestión de otras fuentes financieras para proyectos/programas no ambientales con eficiente utilización y rendición. Pero no asignan recursos financieros suficientes para gestión de recurso hídrico.</p> <p>3 = Gestión de otras fuentes financieras para proyectos/programas de gestión ambiental o recurso hídrico, uso eficiente y rendición transparente. Además, existe una predisposición de asignación de recursos financieros para el inicio y sostenibilidad de PSE hídrico.</p>  |  | <p>Proponer que asignen un presupuesto para la fase de diseño e inicio de la implementación del esquema de PSEH, paralelamente puede gestionar financiamiento de proyectos y programas de gestión ambiental y para la protección y conservación del recurso hídrico. Además, Fortalecer las buenas practicas de gobierno (capacidad de planificación, gestión, ejecución, transparencia y rendición de cuentas).</p> | <p>Si existe buenas practicas de gobierno, voluntad política y toma de decisiones oportunas facilitan los procesos, en especial si asignan recursos financieros y económicos para el inicio y sostenibilidad del esquema de PSEH.</p>   |
| <p>2.5. Espacios de participación ciudadana consolidados</p> <p>* 2.5.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con incidencia en los asuntos públicos</p> <p>¿Existen instancias de participación ciudadana en la localidad?, ¿se ven estas instancias reflejadas en la toma de decisiones de los gobernantes?</p> <p>0 = No existen en la localidad instancias de participación ciudadana.</p> <p>1 = Existen en la localidad instancias esporádicas de participación ciudadana (actores privados y sociales) que son consultadas por el gobierno local en temas de interés público pero no ambientales.</p> <p>2 = Existen en la localidad instancias esporádicas de participación ciudadana (actores privados y sociales) que son consultadas por el gobierno local en temas de interés público y considera el tema ambiental.</p>   |  | <p>Determinar los actores y las instancia de participación que facilitarán el desarrollo del esquema de PSA.</p>   | <p>La población de beneficiarios y oferentes de SEH deben participar activamente en todas las etapas del desarrollo del esquema de PSEH. La existencia de espacios de participación válidas y funcionales facilita el proceso.</p>  |

|  |                          |   |   |
|--|--------------------------|---|---|
| 3 = Existen instancias de participación ciudadana que son consultadas por el gobierno local y tienen incidencia en la planeación de los programas y proyectos ambientales.   |                          |   |   |
| <b>3. Marco institucional</b>  | $C_{ins} = \sum C_i / n$ |   |   |
| <b>3.1. Condiciones de escala de intervención de PSE hídrico</b><br><b>3.1.1. Viabilidad del espacio de intervención para el esquema de PSE</b><br>¿El espacio para la protección de recurso hídrico está definida por la demanda del SE y está regulada por ordenanzas y normatividades locales?<br>1 = Existen espacios potenciales para la protección o son muy extensas que no están claramente definidos ni regulado con normas.<br>2 = Espacios para la protección de recurso hídrico claramente definido o están regulado con normatividades nacional o internacional.<br>3 = Espacio de intervención para protección de recursos hídrico está definido y regulado con normatividades locales.  |                          | Identificar e inventariar las áreas potenciales prioritarias para la protección y conservación de los recursos hídricos en la cuenca y el marco legal que los regula.   | Este indicador nos permite determinar si existen o no áreas prioritarias para la protección y en que medida están reguladas por alguna norma y si dichas áreas garantizan la provisión sostenible de la demanda de los SEH.   |
| <b>3.2. Reconocimiento y aceptación de instituciones clave para la administración de un esquema de PSE local</b><br><b>* 3.2.1. Agencias a nivel local con el reconocimiento y aceptación necesarios para administrar un esquema de PSE</b><br>¿Existe alguna institución local con el reconocimiento y aceptación de la población necesaria para que administre un esquema de PSE incluyendo la realización de cobros y manejo de fondos?<br>0 = No existe ninguna agencia o institución en la localidad con el reconocimiento y aceptación necesarios para administrar un esquema de PSE hídrico.<br>1 = Existen instituciones o agencias que gozan aceptación escasa por una minoría de la población.<br>2 = Existen instituciones o agencias que gozan de cierto nivel de aceptación por una mayoría de la población.<br>3 = Existen en la localidad una institución o agencia reconocida y aceptada por la mayoría de la población y que goza de la confianza para administrar el esquema de pago por servicios ecosistémico hídrico. |                          | Consolidar la relación con la institución que en el futuro estará encargada de manejar el esquema de PSEH. Esto incluye pero no se limita a actividades para el desarrollo de capacidades institucionales y del personal. | La existencia de una institución local con un buen nivel e aceptación por parte de la población es fundamental. Esto es particularmente cierto si el manejo de fondos (cobros y desembolsos) se va a hacer a nivel local. Una calificación de "0" obliga a replantear la opción de diseñar un esquema de PSEH manejado a nivel local. |
| <b>3.3. Capacidades de planeación e implementación</b><br><b>* 3.3.1. Capacidades de planeación y operatividad de las instituciones locales</b><br>¿Tienen las instituciones locales el recurso humano y técnico necesario para planear y desarrollar un esquema de PSEH?<br>0 = No, y no existe interés en adquirir esta capacidad.<br>1 = No, pero se planea fortalecer a la institución en este campo en el futuro.<br>2 = No, pero están en procesos de contratación o los fondos están disponibles.<br>3 = Si, con voluntad política y con fondos asignados.  |                          | Fortalecer a la institución que en el futuro estará encargada de manejar el esquema de PSEH. Esto incluye pero no se limita a cursos de capacitación y talleres diseñados a partir de este y otros                        | Es imprescindible contar con capacidad local suficiente. La sostenibilidad de un esquema de PSEH depende del nivel de apropiación local y este a su vez depende de que el esquema se maneje a   |
| <b>3.4. Derechos de propiedad y mecanismo de compensación</b><br><b>* 3.4.1. Seguridad en los derechos de propiedad de la tierra prestadoras SE</b><br>¿Tienen los posibles proveedores de servicios ambientales derechos de propiedad seguros sobre sus tierras?<br>0 = No, o con muchos conflictos por la tenencia.<br>1 = Si, pero con frecuentes conflictos por la tenencia.<br>2 = Si, pero con escasos conflicto de tenencia, puede ser privado o comunal.<br>3 = Si, de tipo privado.<br>3 = Si, de tipo asociado claramente establecidas.  |                          | Identificar y hacer una caracterización exhaustiva de los posibles proveedores de SEH. Determinar la validez y el riesgo implícito de establecer contratos a largo plazo para proveer SEH.                                | El tipo de derecho de propiedad determina el impacto que tienen las compensaciones económicas sobre la toma de decisiones. Este impacto es más claro cuando los derechos de propiedad son privados. La ausencia de derechos de propiedad  |
| <b>3.4.2. Mecanismos viables para la compensación a los proveedores</b><br>¿Existen formas de compensación o incentivos por las buenas prácticas agrícolas y son aceptados por los oferentes?<br>1 = Oferentes no tienen mayor interés de participación de un esquema de PSE o no existe mecanismo de compensación que les sea atractivo.  |                          | Identificar los mecanismos de compensación más atractivos y viables para los oferentes.   | Este indicador es fundamental para determinar los mecanismos de compensación atractivos y viables por los cambios de decisiones en los oferentes por evitar el uso negativo del suelo y por las buenas prácticas agropecuarias y forestales que   |

|  |                                      |   |   |
|--|--------------------------------------|---|---|
| <p>2 = Oferentes de SE hídrico están claramente informados o identifican algunos mecanismos favorables o atractivos, pero por el momento no tienen mayor interés de participar.</p> <p>3 = Oferentes informados identifican mecanismos de compensación más convenientes resultado de la implementación de buenas prácticas agrícolas o de protección, tienen interés de participación.</p>   |                                      |   |   |
| <p>3.4.3. Instrumentos de gestión de recursos naturales operativas</p> <p>¿Existe plan de ordenamiento territorial, de manejo de cuenca, y/u otros instrumentos de gestión del recurso hídrico? Y están siendo operativizados</p> <p>1 = Existen algunos leyes y lineamientos generales para el manejo de cuenca, implementación de algunos proyectos desarticulados.</p> <p>2 = Existe plan de ordenamiento territorial u otros instrumentos para el manejo de recursos naturales pero no están siendo operativos plenamente.</p> <p>3 = Si, los planes son instrumentos de gestión que están siendo operativizados y es de prioridad en la agenda ambiental.</p>   |                                      | <p>Estudiar el POT y el plan de manejo de la cuenca y analizar qué tanto debe agregársele para promover la provisión del SEH en la cuenca.</p>  | <p>El nivel de cumplimiento con el POT y el plan de manejo de cuenca es indicativo del nivel de compromiso de la localidad con el manejo de los recursos naturales.</p>   |
| <p>3.5. Administración económica de los servicios hídricos</p> <p>3.5.1. Instituciones que administran el sistema de cobro por recursos hídricos</p> <p>¿Existe alguna organización local que administra el sistema de cobro por agua para consumo humano, riego, recreación, otros (si se presenta este cobro)? Y ¿Proyectan reinversión para la conservación del recurso hídrico?</p> <p>1 = No existe.</p> <p>2 = Existe una organización encargada del cobro de los recursos hídricos, pero la administración se hace a nivel del gobierno central y es insignificante la reinversión de fondos.</p> <p>3 = Existe una organización local encargada del cobro y administración de los recursos hídricos, y proyectan la reinversión de fondos en base a proyectos de conservación.</p> |                                      | <p>Diseñar una estructura de cobro y manejo de fondos independiente provenientes de los beneficiarios de PSEH y se incorpore la tarifa hídrica para la protección de las fuentes. Conocer el nivel de compromiso de las diferentes empresas beneficiarias de SEH. Determinar los montos de reinversión para la protección de las fuentes.</p> | <p>En la medida de lo posible debe hacerse un esfuerzo por utilizar canales de cobro y manejo de fondos bien establecidos, independiente y preferiblemente manejados a nivel local. La reinversión de ingresos en el manejo del recurso hídrico a nivel de cuenca es una señal clara del compromiso de la compañía de agua potable con la conservación de los recursos y un precedente que facilita</p> |
| <p>3.5.2. Eficiencia del sistema de cobro actual</p> <p>Para los últimos cinco años, señale cuales son los niveles de morosidad en el pago por la prestación del servicios de agua para consumo humano (y por otros tipos de usos)</p> <p>1 = La morosidad supera el 30%.</p> <p>2 = Entre un 15 y un 30% de los abonados son morosos.</p> <p>3 = La morosidad es menor a un 15%.</p>  |                                      | <p>Diseñar estrategias de cobro y pago de los servicios públicos, promover el pago oportuno de los servicios.</p>   | <p>En la medida de lo posible debe hacerse un esfuerzo por utilizar canales de cobro y manejo de fondos bien establecidos y preferiblemente manejados a</p>   |
| <p>4. Condiciones de demanda de SE hídrico</p>   | <p><math>CDem = \sum Ci/n</math></p> |   |   |
| <p>4.1. Existencia de beneficiarios del SE de protección del recurso hídrico</p> <p>4.1.1. Potenciales beneficiarios /demandantes del SE</p> <p>¿Quiénes son los potenciales beneficiarios de un programa de manejo de cuencas tendiendo a incrementar la provisión de SE hídrico?</p> <p>1 = Beneficiarios de tipo familiar en pozos artesanales dispersos o tomas de agua en el río.</p> <p>2 = Poblado pequeño (&lt;100 familias).</p> <p>3 = Ciudad (sistema de agua potable).</p> <p>3 = Carácter industrial o empresarial.</p> <p>3 = Riego con producción para el mercado.</p> <p>3 = Hidroeléctrica(s).</p> <p>3 = Varios de los anteriores.</p>   |                                      | <p>Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.</p>  | <p>El tipo de beneficiario no solo determinará su posible nivel de pago sino que será clave en definir de manera más exacta el SEH específico que demandan. En mejor de los casos permitirá distribuir los costos de la protección y conservación de los recursos hídricos.</p>   |
| <p>* 4.1.2. Grado de concentración espacial de beneficiarios</p> <p>Por medio del análisis de un mapa de la localidad califique el nivel de concentración espacial de los posibles beneficiarios del servicio ecosistémico</p> <p>0 = Beneficiarios dispersos con fuentes de agua originadas en distintas zonas de recarga.</p> <p>1 = Beneficiarios dispersos con múltiples fuentes de agua.</p> <p>2 = Beneficiarios dispersos con pocas fuente de agua.</p>   |                                      | <p>Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.</p>  | <p>Una gran concentración espacial de los posibles beneficiarios del SEH es un aspecto clave que facilita el desarrollo de un esquema de PSEH, pues permite diseñar mecanismos de cobro por el SEH más sencillos y permite establecer una vinculación más fuerte y clara entre oferta y demanda de SEH.</p>   |

|  |                  |                     |  |
|--|------------------|---------------------|--|
| 3 = Beneficiarios concentrados (poblados, ciudades, complejos industriales) con escasas o únicas fuentes de agua.  |                  |                     |  |
| 4.1.3. Grado de asociación y concertación<br>¿Cómo considera que es el nivel de interlocución de las personas que hacen uso del servicio de agua potable, usuarios de riego (si existe) y otros usuarios?<br>1 = Escaso nivel de interlocución entre los potenciales beneficiarios de SE.<br>2 = Existe pocos canales de comunicación entre los potenciales beneficiarios de SE.<br>3 = Existen organizaciones o asociaciones que representan a los potenciales beneficiarios de SE y son proactivas por el tema del agua.   |                  |                     | Realizar talleres con los potenciales beneficiarios.<br>Iniciar una campaña de difusión y comunicación de la problemática y las soluciones planteadas. |
| 4.2. Situación económica de los beneficiarios/demandantes de SE<br>* 4.2.1. Caracterización de fuentes de ingreso<br>¿Cómo describiría usted las principales fuentes de ingreso de los beneficiarios del SE hídrico?<br>0= Los beneficiarios no tiene fuentes de ingreso definidas.<br>1 = La totalidad de ingresos de la población proviene de actividades primarias (explotación de los recursos naturales).<br>2 = Se presenta algún nivel de diversificación de las fuentes de ingreso pero las alternativas están restringidas sólo a algunos pocos (No aplica en el caso de industrias).<br>3 = Se presenta una diversidad de fuentes de generación de ingresos en las que participa la población local. |                  |                     | Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.  |
| 4.2.2. Ingreso por familia<br>¿Considera usted que el ingreso promedio por familia de la comunidad es suficiente para cubrir las necesidades básicas?<br>1 = La minoría de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas.<br>2 = Cerca de la mitad de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas.<br>3 = La mayoría de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas con holgura.  |                  |                     | Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.  |
| 4.3. Voluntad de contribuir a un esquema de PSE<br>* 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua<br>¿Existe tarifa de cobro por el uso del agua (consumo, riego, hidroeléctrico, recreación y otros)?<br>0 = No, el agua es gratuita y existe una fuerte oposición al cobro de tarifas.<br>1 = No, el agua es gratuita.<br>2 = Existe un sistema de cobro basado en una tarifa fija, es decir, independiente del consumo.<br>3 = Existe un sistema de cobro volumétrico del agua.   |                  |                     | Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.  |
| * 4.3.2. Voluntad de pago<br>¿Existe voluntad de pago positiva por incrementos en el SE hídrico?<br>0 = No, los beneficiarios parecen no estar dispuestos a pagar nada por incrementos en la provisión de SE.<br>1 = Si, pero parece que esa voluntad de pago es muy dudosa, desconfía del esquema.<br>2 = Si, y la voluntad de pago es muy baja.<br>3 = Si, incluso parece que esa voluntad de pago es lo necesario o incluso alta.   |                  |                     | Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.  |
| * 4.3.3. Número de beneficiarios urbano o penurbano<br>¿Cuántas familias serían potenciales beneficiarias de un programa para aumentar la provisión de SE hídrico? (identificar por cada tipo de uso)<br>0 = menos de 100 familias.<br>1 = 100 – 500 familias.<br>2 = 500 – 5000 familias.<br>3 = más de 5000 familias.  |                  |                     | Realizar un estudio formal de la voluntad de pago de los potenciales beneficiarios del SEH.  |
| -  | Condición global | $CG = \sum C_i / N$ |  |
| Nota: <span style="background-color: yellow;">    </span> Calificar el indicador<br>* Son indicadores críticos   |                  |                     |  |

### ***3.3.4. Evaluación de la aplicabilidad de los criterios e indicadores***

Como resultado de la aplicación, apreciación y calificación del desempeño de los indicadores de la guía mejorada (Anexo 1.10, Anexo 1.11), se determinó que el 83% de los indicadores fueron calificados como claramente sobresalientes y que aplican para microcuencas hidrográficas. En referencia a la facilidad y costo de recolección de información de los indicadores, se determinó que para el caso del balance hídrico es difícil y costoso conseguir la información; de alguna dificultad y a costo medio están determinar la calidad de agua de las principales fuentes, el nivel de satisfacción de la cobertura de otros servicios hídricos (irrigación, hidroelectricidad, turismo, etc.), la identificación de mecanismos viables de compensación a los proveedores, la caracterización de las fuentes de ingreso y la cultura de pago por el agua. El 60% de los indicadores fueron de fácil acceso de información y de bajo o mínimo costo.

Asimismo, se determinaron los indicadores importantes que *definen* la toma de decisiones de los actores locales para del diseño e implementación de esquema de PSE hídrico, estos fueron: existencia de potenciales beneficiarios, existencia de voluntad de pago por el SE hídrico específico, marco legal favorable en materia de recurso hídrico y cómo está influyendo el uso del agua por parte de los diferentes sectores en la disponibilidad de cantidad y calidad de la misma. Los indicadores que *influyen* en la toma decisión fueron: existencia de seguridad en los derechos de propiedad de la tierra y las relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado, es decir existencia de capital social en proceso de fortalecimiento. Los demás indicadores solo *ayudan o dan soporte* para la toma de decisiones.

También se identificaron los indicadores que generan un nivel de información confiable y que pueden ser referentes para su réplica, estos fueron: la presencia de un marco legal favorable, la experiencia y estrategias de las organizaciones locales que promueven el desarrollo y la gestión hídrica, el grado de cobertura con bosques en la cuenca y la valoración de los SE hídricos específicos por la sociedad. Asimismo, hubo recomendaciones para que los términos de referencia de los indicadores puedan mejorarse para que sea más simple y comprensible.

### ***3.3.5. Comparación entre la guías de DR-PNUD-2006 y la guía mejorada y validada***

En el Cuadro 13 se presentan los resultados comparativos de la calificación de las condiciones existentes para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico, según aplicación de las guías del PNUD-2006 y la guía mejorada y validada en la microcuenca del río Reventado (cantón de Cartago) y la del río Parrita Chiquito-Salado (cantón de Tarrazú).



**Cuadro 13. Resultados de calificación por microcuenca con uso de las guías del PNUD-2006 y la guía mejorada para cuenca hidrográfica**

| Componentes evaluados          | Mic. río Reventado |               | Mic. río Parrita Chiquito-Salado |               |
|--------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------|---------------|
|                                | PNUD               | Guía mejorada | PNUD                             | Guía mejorada |
| Condición de oferta SE hídrico | 2,30               | 2,64          | 2,42                             | 2,79          |
| Condiciones de gobernabilidad  | 1,57               | 1,71          | 2,29                             | 2,43          |
| Marco institucional            | 2,40               | 2,38          | 2,30                             | 2,63          |
| Condiciones de demanda         | 2,73               | 2,88          | 2,55                             | 2,63          |
| Condición global               | 2,31               | 2,46          | 2,40                             | 2,65          |

En ambas microcuencas, con la guía mejorada se obtiene una mayor calificación de la condición global en comparación con la guía del PNUD-2006. Esto se debe en parte porque la primera analiza la integralidad de la cuenca, espacio donde mejor se pueden observar las oportunidades y condiciones más favorables, por ejemplo: 1) Identifica los SE hídricos específicos de interés para la sociedad; 2) Identifica otros usos de agua y a los sectores beneficiarios, que por una parte afecta la calidad y cantidad del agua, pero por otra parte son potenciales contribuyentes del esquema; 3) Analiza la perspectiva de los oferentes para la conservación; 4) Identifica la voluntad y las acciones políticas referidos en el tema del agua por los actores locales; 5) Identifica la viabilidad de los espacios potenciales para la intervención con el esquema (no solo las áreas de protección de las nacientes, sino también las áreas de recarga acuífera y zonas de influencia a la misma); 6) Se identifican los mecanismos viables y atractivos de compensación para los proveedores y otros indicadores que han sido adecuados, lo que ha permitido analizar mejor las condiciones existentes.

Por su parte, la guía del PNUD-2006 considera mayor número de indicadores (53) frente a 36 de la guía mejorada; el mayor número de indicadores hace que el análisis sea más de tallado. Sin embargo, este mayor número de indicadores está concentrado en determinar la calidad del agua (19% del total de indicadores), cuando en realidad no es relevante para diseño del esquema, por ejemplo el pH o el sabor del agua. En otros casos, los indicadores repiten y evalúan lo mismo, por lo tanto son doblemente favorecidos o descalificados. Por ejemplo, en el componente de gobernabilidad, la visión estratégica que sirve de marco a un esquema de PSA y el plan de desarrollo local complementario con un esquema de PSA, evalúan en el fondo lo mismo, es decir, un plan desarrollo se planifica en función de una visión estratégica.

Asimismo, se analizó la sensibilidad de las guías ante posibles variaciones de 10%, 25%, 40% y 70% por debajo de las calificaciones obtenidos de los indicadores (Cuadro 14). Para el análisis se utilizó las calificaciones obtenidas en la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado (Huerta 2008b), el objetivo

fue conocer cuánto puede variar las condiciones asociados de los componentes y la condición global, por efecto de la variación en los niveles de calificación.

**Cuadro 14. Análisis de sensibilidad a una variación porcentual por debajo de la calificación obtenida**

| Componentes de las guías | PNUD-2006       |      |      |      |      | Guía mejorada   |      |      |      |       |
|--------------------------|-----------------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|-------|
|                          | Calif. Obtenida | -10% | -25% | -40% | -70% | Calif. Obtenida | -10% | -25% | -40% | -70%  |
| Condic. de oferta        | P               | N    | N    | R.S. | R.S. | P               | P    | N    | N    | R.S.  |
| Condic. de gobernab.     | P               | N    | N    | R.S. | R.I. | P               | N    | N    | R.S. | R. I. |
| Marco institucional      | P               | N    | N    | R.S. | R.I. | P               | P    | N    | N    | R.S.  |
| Condic. de demanda       | P               | P    | N    | N    | R.S. | P               | P    | N    | N    | R.S.  |
| Condición global         | P               | N    | N    | R.S. | R.S. | P               | P    | N    | N    | R.S.  |

P = propicias, N = neutral, R.S. = Restricción salvable y R.I. = Restricción insalvables

Se concluye que ambas guías son sensibles a la variación en las calificaciones de los verificadores por parte del evaluador. No obstante, la guía del PNUD-2006 es más sensible, por ejemplo, cuando el valor de las calificaciones se reduce en 10%, las condiciones propicias cambian a neutral, en contraste, la guía mejorada no tiene mayor. Sin embargo, en ambos casos a una reducción de 40% y 70% del valor de las calificaciones obtenidas, las condiciones se convierten en restricción salvable e insalvable, respectivamente.

En el Cuadro 15 se presenta las diferencias sobresalientes entre ambas guías.

**Cuadro 15. Diferencias entre las guías del PNUD-2006 y la propuesta**

| Guía PNUD-2006  | Guía mejorada   |
|---|---|
| - Enfoque sectorizado de la gestión del agua  | - El enfoque es integral, ecosistémico  |
| - Gestión focalizada en los beneficiarios de los acueductos   | - Gestión integral multi-intersectorial   |
| - Sólo identifica el agua para consumo humano   | - Busca identificar los otros SE hídricos relevantes y el uso por los diferentes beneficiarios (hidroeléctricas, irrigación, turismo, etc.)                     |
| - Considera un espacio de intervención en las áreas inmediatas de protección de las fuentes de agua   | - Considera las áreas inmediatas, las áreas de recarga acuífera y las áreas de influencia dentro de la cuenca para la protección de las fuentes de agua         |
| - La guía no considera los temas de vulnerabilidad y riesgo de las fuentes de agua  | - Considera algunos indicadores de vulnerabilidad y riesgo para el agua, por ejemplo la expansión urbana, red de infraestructura vial y las actividades mineras |
| - Considera como indicadores de uso del suelo al uso de agroquímicos y erosión del suelo, cuando en realidad son consecuencias de la actividad agrícola | - Considera los usos de suelo como la presencia de bosque, agrícola, pasto y la ocupación del suelo como el cambio de uso que influyen en la oferta hídrica     |
| - No considera indicadores que analicen la perspectiva de los potenciales oferentes   | - Busca identificar a los potenciales oferentes, sus perspectivas ante el esquema y sus áreas potenciales proveedores de SE hídricos                            |
| - Existe un desbalance de número de   | - Trata de balancear el número de indicadores por   |

| Guía PNUD-2006  | Guía mejorada   |
|---|---|
| <p>indicadores por componente (24:7:10:11) y tiende a priorizar la calidad del agua.</p> <p>- No define los instrumentos de recolección de información.</p> | <p>componente (14:7:8:8)</p> <p>- Se plantea los instrumentos de recolección de información y análisis.</p> |

### ***3.3.6. Instrumentos y recursos que operativizan la guía mejorada***

Para la operatividad de la guía es fundamental la aplicación de los instrumentos de recopilación de información, lo que permite triangular y analizar la información para finalmente calificar los criterios e indicadores de la guía, sin ellos no será posible alcanzar los propósitos del diagnóstico rápido.

El proceso de investigación permitió ajustar y validar los instrumentos de recopilación de información, tales como los dos módulos de talleres de capacitación: 1) “*Conociendo los servicios ecosistémicos hídrico en la microcuenca y quiénes son los oferentes y beneficiarios*” y 2) “*Conociendo los resultados del diagnóstico de las condiciones presentes para el diseño e implementación de PSEH en la microcuenca*”, ambos modelos se adjunta en el Anexo 1.1. y Anexo 1.2, respectivamente. Asimismo, el diseño participativo del mapa parlante de la microcuenca en el primer taller y complementado con el mapa de detalles de red hídrica, nacientes y zonas de protección bajo leyes vigentes, elaborado en SIG se convierte en un instrumento que facilita la comunicación, el análisis del contexto y genera propuestas en los entrevistados (informantes claves). Finalmente, para cada grupo de informantes claves (oferentes, beneficiarios y representantes de instituciones) se ajustó y validó los protocolos de entrevistas semiestructuradas (Anexo 1.3, Anexo 1.4 y Anexo 1.5).

El proceso de adecuación y aplicación de los instrumentos fueron sencillos, operativos y económicos. Sin embargo, es importante considerar el perfil del recurso humano necesario quien aplicará la guía y el apoyo logístico necesario. A continuación se describe el perfil y algunos recursos necesarios.

Perfil del personal para la aplicación de la guía mejorada:

- Conocedor del tema de gestión de recurso hídrico y del esquema de PSE, no necesariamente especialista en el tema.
- Capacidad de comunicación y diálogo con los actores locales.
- Disfrute del trabajo de campo como extensionista en las comunidades.
- Capacidad de análisis crítico, es decir capacidad de lectura e interpretación de la realidad.
- Conocedor de la zona de estudio y mejor si es acompañante de procesos de desarrollo en curso.
- Capacidad de reconocer, respetar y tolerar las semejanzas y diferencias de opiniones
- Capacidad de facilitar talleres de capacitación.

- Capacidad de tomar decisiones, es decir elegir una de varias alternativas, sustentadas en información consistente, de tal manera se minimizan los riesgos e incertidumbres al momento de calificar los indicadores.

Recursos y equipos necesarios:

- Adecuación de los dos módulos de talleres, coordinación y convocatoria oportuna.
- Diseño e impresión del mapa parlante de la microcuenca.
- Fichas de entrevistas impresas para oferentes, beneficiarios e instituciones.
- Cámara fotográfica y grabadora de voz
- Cuaderno de notas, lápiz y otros.

### **3.4. Conclusiones y recomendaciones**

#### *Conclusiones*

- La guía DR-PNUD-2006 tiene algunas debilidades y limitaciones en el enfoque de la integralidad de la gestión del recurso hídrico, enfatiza indicadores en el componente de oferta, tiene vacíos desde la perspectiva de los oferentes, no considera los otros usos del agua que influyen en la calidad y cantidad de la misma y la escala de calificación es confusa, lo que hace necesario introducir mejoras para lograr un mejor cumplimiento de su propósito.
- La nueva guía mejorada y validada es aplicable para microcuencas hidrográficas, es de fácil y rápida aplicación, así como de bajo costo.
- La guía permite analizar rápidamente la situación de la gestión integral del recurso hídrico en una cuenca, identifica las debilidades y fortalezas de la gobernabilidad y del marco institucional, asimismo de los potenciales proveedores y beneficiarios del SE hídrico. También ayuda a definir las acciones inmediatas necesarias para superar las debilidades de los componentes y fortalecer las condiciones favorables para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico.
- En el proceso de aplicación de la guía, al inicio y al final, se considera importante la participación de los actores locales, esto permite reconocer la validez de la información y compromete su participación en el proceso inicial de diseño e implementación del esquema.
- La aplicación de los instrumentos de recolección de información son fundamentales para la operatividad de la guía, sin ellos no será posible alcanzar los propósitos del diagnóstico rápido.
- Los indicadores críticos de la guía orientan para tener una mayor atención y cuidado en el momento de la recopilación de información, análisis y calificación de las condiciones existentes.
- Los indicadores que influyen en la toma de decisión de los actores locales para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico son: que existan potenciales beneficiarios claramente

identificables, haya voluntad de pago por el SE hídrico específico, exista un marco legal favorable en materia de recursos hídricos y la influencia positiva o negativa del uso del agua por otros sectores en la disponibilidad de calidad y cantidad del mismo.

### *Recomendaciones*

- Es recomendable ampliar la escala de calificación y detallar la descripción de los verificadores, por ejemplo con la valoración muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, de tal manera sea más fácilmente entendible para los evaluadores y se elimine la disyuntiva de la condicionalidad de los indicadores críticos, que ante una calificación de cero, de tan solo uno de ellos descalifica o imposibilita el desarrollo el esquema, cuando en realidad la mayoría de las condiciones son propicias o favorables.
- En vista que cada cuenca tiene una situación particular en la gestión de sus recursos hídricos, por lo que no necesariamente todos los indicadores de una herramienta aplican con la misma relevancia, por ejemplo las condiciones de cobertura de suelo se diferencian por las características climáticas propias de cada zona y se estaría descalificando en cuencas secas. Para corregir lo dicho, debería considerarse una opción de establecer la relevancia de cada uno de los indicadores para la cuenca en particular, antes de iniciar el DR. Así mediante una ponderación se pueden corregir aquellos indicadores menos relevantes o resaltar aquellos que son sobresalientes. Otra opción recomendable, que también ayudaría en la precisión del diagnóstico, sería asignar mayor peso relativo a las condiciones de demanda y gobernabilidad, seguido del marco institucional y de la oferta de SE hídrico: 0,30; 0,30; 0,20 y 0,20, respectivamente.
- Las entrevistas se complementan mejor con ayuda de un mapa parlante de la microcuenca, donde se detallan las principales fuentes de agua, zonas declaradas de protección, poblados y algunas acciones antrópicas que generan conflictos del uso del suelo y agua. Esto favorece un rápido análisis del contexto, apertura de información y propuestas de parte de los entrevistados.
- Es importante considerar a las mujeres líderes de la comunidad como informantes claves en el tema del agua, porque aportan información con mayor detalle, por ejemplo, sobre la calidad, cantidad y cobertura del servicio público, pagos de tarifas de los servicios y planteamiento de propuestas de compensación más atractivos y factibles para oferente y beneficiarios.
- Replicar y validar la guía en condiciones diferentes de Costa Rica.

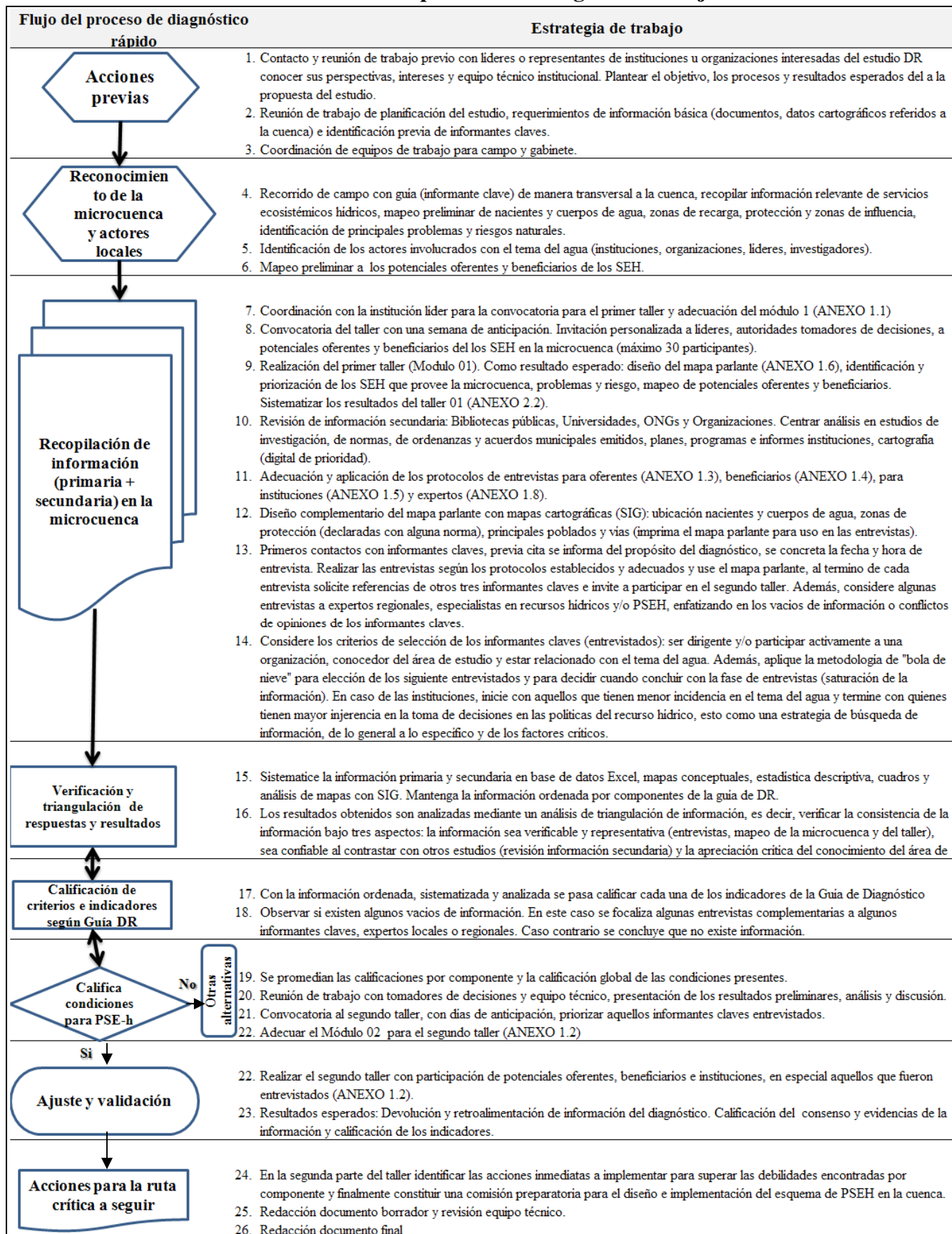
### **3.5. Literatura citada**

Alpízar, F; Mercado, L. 2006. Guía para el diagnóstico rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: Caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. Centroamérica. PNUD. 31 p.

- Ardón, M; Barrantes, G. 2003. Experiencias de pago por servicios ambientales de la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE) de Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Tegucigalpa, HN. PASOLAC-CBM. 45 p.
- Barquero, M. 2007. Destrucción de suelos baja producción en café. La Nación. SaJosé, CR. Abril 2:4A.
- Barrantes, G. 2006. Elementos para el diseño de un plan de acción para la implementación de pago por servicios ambientales. Heredia, CR. IPS. 81 p.
- Carta Zaragoza, 2008. Exposición internacional “Agua y desarrollo sostenible”.
- Castro, R; Monge, E; Rocha, C; Rodríguez, H. 2004. Gestión local y participativa del recurso hídrico en Costa Rica. San José, CR. CEDARENA. 71 p.
- Chevalier, J; Buckles, D. 2006. Sistemas de análisis social (en línea). Revisado el 20 nov. 2007. Disponible en: <http://www.sas2.net>.
- Ecoversa, J, Wunder, S; Ecoversa, F. 2006. La experiencia colombiana en esquemas de pagos por servicios ambientales (en línea). Revisado el 20 May. 2008. [http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf\\_files/colombia\\_experience.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf_files/colombia_experience.pdf)
- Eland-Goossensen, M; Van De Goor, L; Vollemans, E; Hendriks, V; Garretsen, F. 1997. Snowball sampling applied to opiate addicts outside the treatment system. *Addiction Research & Theory* 5(4):317-330.
- Fajardo, E. 2002. Indicadores para el manejo de bosques en Honduras con énfasis en cuencas hidrográficas. Tesis Mag. Sc. Turrialba. CR. CATIE. 89 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. Estado mundial de la agricultura y la alimentación. Pago a los agricultores por servicios ambientales. Roma, IT. FAO. 255 p.
- Geilfus, F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. San José, CR. IICA/GTZ. 208 p.
- Grupo Katoomba. 2007. Un manual introductorio para evaluar y desarrollar pago por servicios ambientales (en línea). Revisado el 6 jun. 2007. <http://147.202.71.177/~katoomba/documents/publications/Iniciando%20con%20SA%20GS%20Span%20Oct%2007.pdf>.
- Guerrero, E; De Keizer, O; Córdova, R. 2006. La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos. Quito, EC. UICN. 78 p.
- Huerta, G. 2008a. Condiciones actuales para el desarrollo de un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico en la micro-cuenca del río Parrita Chiquito-Salado, San Marcos de Tarrazú, Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR. CATIE.
- Huerta, G. 2008b. Condiciones actuales para el desarrollo de un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico en la microcuenca del río Reventado, Cartago, Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR. CATIE.
- Madrigal, R. 2003. Efectos del incentivo económico y la acción colectiva sobre el uso del agua de irrigación en el Distrito de Riego Arenal Tempisque, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba. CR. CATIE. 220 p.
- Mayrand, K; Paquín, M. 2004. Pago por servicios ambientales: estudio y evaluación de esquemas vigentes. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Unífera International Centre. Montreal. CA. UNÍFERA. 65 p.

- Musálem, K; Jiménez, F; Faustino, J; Astorga, Y. 2006. Certificación del manejo integrado de microcuencas hidrográficas en América Tropical. Parte 1. Estándares propuestos. Recursos Naturales y Ambiente 48:10-21
- Pagiola, S; Bishop, J; Landell-Mills, N. 2006 (Copiladores). La venta de servicios ambientales forestales, mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo. México, MX. INE-SEMANAT. 464 p.
- Swallow, B; Leimona, B; Yatich, T; Velarde, SJ; Puttaswamaiah, S. 2007. The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services (en línea). Revisado 20 May. 2008. <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/WP14958>
- Tognetti, S; Mendoza, G; Aylward, B; Southgate, D; Garcia, L. 2004. A Knowledge and Assessment Guide to Support the Development of Payment Arrangements for Watershed Ecosystem Services. Washington. EEUU. BM. 87 p.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2006. El agua, una responsabilidad compartida. Segundo informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. París, FR. UNESCO. 587 p.

## ANEXO 1: Descripción de estrategias de trabajo





## Anexo 1.1: Modulo-taller 01

### MODULO 01

#### Taller 01 “Conociendo los servicios ecosistémico hídrico en las microcuencas de los ríos Parrita Chiquito y Salado en Tarrazú y quiénes son los oferentes y beneficiarios”

**1. ORGANIZADOR:**

Municipalidad de Tarrazú y COPROARENAS

**2. PARTICIPANTES Y FACILITADOR:**

**Participantes:**

Productores agropecuarios y forestales, empresas administradores de agua, acueductos rurales (ASADAS), empresas hidroeléctricas, instituciones públicas y privadas relacionadas con el agua.

**Facilitador:**

Ing. Germán Huerta (Estudiante de CATIE)

**3. LUGAR Y FECHA:**

Auditorio de la Municipalidad de Tarrazú, 27 marzo 2008

**4. DURACIÓN:**

4 horas efectivas (9:00 am - 1:00 pm)

**5. OBJETIVOS:**

- Identificar los servicios ecosistémico hídrico importantes en la cuenca hidrográfica
- Conocer a los oferentes y beneficiarios de los servicios ecosistémicos hídricos

**6. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

Los servicios ecosistémicos (SE) son productos y funciones del ecosistema que benefician al hombre (Alpizar et ál 2006). Los servicios ecosistémicos hídricos que provee las cuencas hidrológicas son: incrementar o estabilizar el caudal hídrico anual; regular el caudal mínimo en temporada de sequía; reducir los caudales máximos; controlar la concentración de carga y suspensión de sedimentos; diluir la concentración de residuos líquidos, de fertilizantes y plaguicidas; y mejorar la calidad del agua respecto a la carga microbiana (FAO 2007, Tognetti et ál. 2004) y estos son cada vez más valiosos, finitos y estratégicos.

Para asegurar la provisión continua SE hídrico se necesita proteger y manejar las áreas de bosques, pastos, cultivos perennes y anuales, riberas de ríos y laderas con acciones de manejo más amigable y gestión integral, para lo cual se requieren de financiamiento.

Los esquemas de pago por servicios ecosistémicos (PSE) son formas de recaudar fondos de reinversión a partir de quienes se benefician del servicio ecosistémico para compensar a quienes proveen y protegen las nacientes, las áreas de regulación y recarga hídrica.

Por lo tanto, un primer paso para diseñar un esquema de PSE se requiere conocer los servicios ecosistémicos hídricos más relevantes que presta la cuenca, luego identificar a los proveedores y beneficiarios del servicio y realizar un diagnóstico del entorno de las condiciones económicas, sociales, políticos, institucionales y de gobernanza presente en la cuenca hidrográfica.

**7. METODOLOGIA:**

La metodología del taller será participativo a través de gráficos de mapas parlantes (incluye corte transversal), “lluvia de ideas” y exposición aclarativa de conceptos y términos.

**Guía del taller:**

El proceso de desarrollo del taller comprenderá los siguientes pasos:

**Inscripción de participantes (15 min.)**

**Presentación de objetivos e introducción del tema de taller (15 min.)**

**Paso 1 (30 min):** Con los participantes elaborar un mapa parlante de la microcuenca del río Parrita Chiquito y Salado, especificar los límites geográficos, hidrológicos de la cuenca, principales centros poblados, caminos y vías. Se prioriza en identificar y graficar los principales cuerpos de agua. Pregunta clave: *¿Cuáles son los ríos, quebradas, lagunas, nacientes y pozos de agua más importantes para el beneficio y desarrollo del cantón de Tarrazú?*

**Paso 2 (15 min):** Sobre el mapa de cuerpos de agua importantes, graficar los tipos de uso de suelo que favorecen a la regulación y recarga hídrica, zonas de mayor infiltración de agua, tales como: zonas boscosas de protección,

cultivos perennes con practicas de conservación (bosques, frutales, pasturas), bosques ribereñas y sus áreas de influencia. Pregunta clave *¿Dónde se producen y/o cosecha el agua de lluvia?*

**Paso 3 (30 min):** Centrar la atención en el servicio ecosistémico hídrico que presta la microcuenca, estas pueden ser: incrementa o estabiliza la cantidad de agua durante el año (caudal anual); incrementa o mantiene la cantidad mínima de agua en época seca (caudal mínimo); reduce las crecidas o desbordes en época lluvioso (caudales máximos); controla la concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua; diluye la concentración de contaminantes vertidos (residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas, etc.); mantiene o mejora la calidad del agua con menor carga microbiana, sea potable y salubre para diversos usos; mantiene el hábitat para la biodiversidad acuática, fauna y flora silvestre; mantiene la belleza escénica del paisaje; regula el microclima local y otros. Pregunta clave: *¿Cuáles son los diferentes servicios ecosistémico hídrico que dan las microcuencas en beneficio de la sociedad de Tarrazú?*, luego; *Si eligiéramos dos SE hídrico más importantes ¿Cuáles elegiría?* (cada participante hace dos votaciones por lo cree que son importantes)

**Paso 4 (30 min):** Identificar a los potenciales beneficiarios del SE hídrico de la cuenca. Pregunta clave: *¿Quiénes – personas, empresas, instituciones- se benefician del SE hídrico de la cuenca?*

**Paso 5 (15 min):** Identificar a los potenciales oferentes del SE hídrico de la cuenca y conocimiento de practicas de protección y conservación. Pregunta clave: *¿Quiénes -personas, empresas, instituciones- protegen y conservan el SE hídrico de la cuenca?*

**Paso 6 (15 min):** Identificar a los actores líderes y estratégicos que promueven la protección, regulan su uso y / o realizan acciones de gestión ambiental. Pregunta clave: *¿Cuáles son las instituciones y organizaciones que promueven la protección del SE hídrico en la cuenca? Si eligiéramos a dos de ellos con mayor capacidad institucional y que genera confianza ¿Quiénes serían?* (cada participante hace dos votaciones por lo cree conveniente)

**Paso 7 (15 min):** Listar participantes de contacto por cada actor para las entrevistas en campo; tanto de oferentes, beneficiarios e instituciones. Indicar las tareas de contacto para las visitas de campo en las zonas de regulación y recarga hídrica, y también contacto con los responsables o gerentes ambientales de las empresas e instituciones usuarios del recurso hídrico en la cuenca.

**Paso 8 (15 min):** Resumir el taller con ideas fuerzas que resultaron durante el desarrollo del taller. Finalmente, agradecer la participación e invocar el compromiso para la presentación de los resultados de la investigación.

## 8. MATERIALES REQUERIDOS

A fin de facilitar el taller se requiere papelógrafos, maskintape, plumones marcadores. Además se contarán con el diseño del mapa base de la microcuenca, grafica del corte longitudinal y material de ayuda informativa.

## 9. PRESUPUESTO:

*Cuadro 01. Presupuesto requerido para el taller 01*

| DESCRIPCIÓN                  | UNIDAD       | CANTIDAD | COST.UNITA. | SUB-TOTAL  |
|------------------------------|--------------|----------|-------------|------------|
| <b>Recurso humano</b>        |              |          |             |            |
| - Participantes              | Participante | 25       | 5.000,00    | 125.000,00 |
| <b>Materiales:</b>           |              |          |             |            |
| - Papel Bond Carta           | Millar       | 0,25     | 2.240,00    | 560,00     |
| - Pliegos de papel bond      | Unidades     | 25       | 50,00       | 1.250,00   |
| - Plumones / Marcadores      | Unidades     | 10       | 300,00      | 3.000,00   |
| - Cinta maskintape 3/4"      | Unidades     | 1        | 425,00      | 425,00     |
| - Papel fotográfico          | Unidades     | 4        | 350,00      | 1.400,00   |
| - Refrigerio                 | Personas     | 25       | 800,00      | 20.000,00  |
| <b>Gastos facilitador</b>    |              |          |             |            |
| - Hospedaje (01 persona)     | Noches       | 2        | 8.000,00    | 16.000,00  |
| - Alimentación (01 personas) | Días         | 2        | 6.000,00    | 12.000,00  |
| - Pasajes (01 personas)      | Pasajes      | 4        | 1.000,00    | 4.000,00   |
| <b>Servicios:</b>            |              |          |             | 0,00       |
| - Local comunal              | Horas        | 4        | 0,00        | 0,00       |
| - Equipo de sonido           | Horas        | 4        | 0,00        | 0,00       |
| - Impresiones                | Unidades     | 100      | 40,00       | 4.000,00   |
| - Fotocopias                 | Unidades     | 200      | 15,00       | 3.000,00   |
| - Facilitador                | Especialista | 1        | 150.000,00  | 150.000,00 |
| - Otros imprevistos          | %            | 10%      | 65.635,00   | 6.563,50   |
| TOTAL Colones                |              |          |             | 347.198,50 |

10. FINANCIAMIENTO: La Municipalidad Tarrazú y COPROARENAS, con el auspicio de PHICE-Pirris y CATIE.

## Anexo 1.2: Módulo-taller 02

### Módulo 02

#### Taller 02: “Conociendo los resultados del diagnóstico de las condiciones presentes para diseño e implementación de PSE-H en la microcuenca río Reventado”

**1. ORGANIZADOR:**

COBRI-SURAC (Asociación de Desarrollo Integral de San Nicolás- Llano Grande Municipalidad de Cartago)

**2. PARTICIPANTES Y FACILITADOR:**

**Participantes:**

Oferentes y beneficiarios de servicio ecosistémico hídrico en la microcuenca del río Reventado e instituciones públicas y privadas relacionadas con el tema del agua.

**Facilitador:** Ing. Germán Huerta (Estudiante de CATIE)

**3. LUGAR Y FECHA:**

Local comunal de la Asociación de Desarrollo Integral de Llano Grande  
11 de setiembre 2008

**4. DURACIÓN:**

2 horas efectivas (2:00 - 4:00 pm)

**5. OBJETIVOS:**

- Presentar y validar el diagnóstico de las condiciones presentes para el diseño e implementación de un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico (PSE-h).
- Identificar y priorizar las acciones inmediatas y necesarias para el diseño del esquema de pago por servicios ecosistémicos (PSE-h).

**6. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

Como resultado del taller 01 (realizada el 17-mayo-2008 en San Nicolás) se identificaron los principales servicios ecosistémicos (SE) hídricos que genera la microcuenca y quiénes son los potenciales oferentes y beneficiarios de dichos servicios, pero también quiénes son las instituciones que tienen responsabilidad con el tema del agua en la microcuenca del río Reventado como potenciales gestores del PSE-h.

Entre los SE hídricos identificados de gran importancia para los participantes fueron: 1) Mantener y mejorar la calidad del agua, que contenga mínima o ninguna carga microbiana y sea potable para diversos usos; 2) Controlar y mitigar las crecidas o desbordes en época lluvioso (caudales máximos); 3) Mantener el hábitat para la biodiversidad acuática, fauna y flora silvestre; 4) Diluir la concentración de contaminantes a ríos y quebradas con residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas; 5) Controlar la mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua y entre otros. Los beneficiarios de dichos SE-hídrico son la sociedad de Cartago, en la parte baja y media de la microcuenca río Reventado (Taras, San Nicolás, La Lima, Loyola, Ochomogo) se benefician para el consumo y procesos productivos industriales, en la parte media se benefician la población Tierra Blanca y Llano grande como usuarios de riego, empresas agroindustriales y explotadores de canteras, y en la parte alta escasos usuarios de riego, ganadería, consumo en poblados rurales y turismo. Los oferentes de los SE hídricos está concentrado en el Parque Nacional Prusia, fincas ubicadas en la zonas de amortiguamiento y las áreas de riberas de los ríos Reventado, Retes, Arriaz, Taras, quebradas Pavas, Nolberta y otros; en su totalidad son tierras de propiedad privada que se encuentran en un estado vulnerable a tala, ampliación agrícola, construcción de vías, agricultura con uso intensivo de agroquímicos, a procesos erosivos hídricos y eólicos, ampliación de cultivos con cobertura (invernaderos y mantas), explotación de canteras, crecimiento urbano desordenado y otros. Las instituciones involucradas serían el Acueducto Municipal de Cartago, las ASADAS, JASEC, MINAE, MAG y otros como COBRISUR, ADI y ONGs locales.

Después del taller 01 se realizó un recorrido de campo identificando a los actores e informantes claves, a quienes se entrevistó, según protocolo de la entrevista semiestructurada, a fin de conocer más de cerca las condiciones reales presentes para el diseño y establecimiento de un esquema de PSE hídrico. Para dicho trabajo, se tomó como referencia la Guía de Diagnóstico Rápido del PNUD – 2006 previamente adecuada y validada para aplicación en cuenca.

Por lo tanto, es fundamental presentar el resultado sistematizado de las entrevistas hechas a los actores locales claves, recorrido de campo y revisión de información secundaria sobre las condiciones favorables y limitantes para el diseño y establecimiento de un esquema de PSE-hídrico en la microcuenca río Reventado, como un mecanismo de devolución y retroalimentación de la información, y esto permite validar la apreciación hecha por el investigador.

## 7. METODOLOGIA:

La metodología del taller será participativo a través de gráficos de mapa parlante (resultado taller 01), “lluvia de ideas”, trabajo en grupo y exposición de resultados, aclaración de conceptos y términos.

### **Guía del taller:**

El proceso de desarrollo del taller comprenderá los siguientes pasos:

#### **Inscripción de participantes**

**Presentación de objetivos e introducción al tema de taller (10 min.).** La cuenca como un ecosistema proveedora de servicios ecosistémicos hídrico y el resultado resumido del taller 01 (mapa parlante)

**Paso 1 (5 min):** Aplicación de la metodología de entrevista semiestructurada a líderes, usuarios, autoridades y representantes de instituciones; recopilación información secundaria y visita de campo. Además el análisis y triangulación de la recopilación, y finalmente, calificación de la Guía de diagnóstico.

**Paso 2 (30 min):** Presentación del resultado de las condiciones presentes para el diseño y establecimiento del un esquema de PSE-h en la microcuenca río Reventado. Lista de resultados por cada componente de la Guía de Diagnóstico en papelote y en proyección en pantalla.

#### **Condiciones de oferta hídrica**

1. ¿Cuáles son los SE más valorados en la cuenca río Reventado y su vulnerabilidad?
2. ¿Quiénes son los proveedores de SE? y ¿su situación económica?
3. ¿Cuál es la cantidad y calidad de agua para cada sector y nivel de satisfacción de los servicios?
4. ¿Cuál es el presupuesto hídrico en la cuenca? (Disponibilidad de agua = oferta-demanda)
5. ¿Existe prácticas adecuadas para conservar y proteger?

#### **Condiciones de demanda hídrica**

6. ¿Quiénes son los beneficiarios? Y ¿dónde están ubicados?
7. ¿Cuál es situación económica de los usuarios?
8. ¿Existe la percepción de crisis o conflictos de uso por los SE en la cuenca?
9. ¿Existe voluntad de contribuir para la conservación y protección del recurso hídrico?
10. ¿Cuál es el número de beneficiarios por sector?

#### **Condiciones de gobernanza**

11. ¿Existe una visión estratégica y compartida para la gestión del recurso hídrico en la cuenca?
12. ¿Cuál es compromiso de los actores locales con el desarrollo local y protección de los recursos hídricos?
13. ¿Cuál es nivel de coordinación interinstitucional y relaciones propositivas entre los actores estratégicos?
14. ¿Cuál es la capacidad institucional de los principales actores en la cuenca desde una perspectiva para implementación de PSE-hídrico?
15. ¿Existe espacios de participación para el diálogo, propuestas e implementación de acciones de interés para la conservación del agua?

#### **Marco institucional**

16. ¿Existe un marco legal favorable y seguridad de la tenencia de la tierra?
17. ¿Existe alguna organización local con reconocimiento y aceptación de la población necesarios para administración del PSE-H?
18. ¿Tienen las instituciones locales el recurso humano y técnico necesario para planear y desarrollar un esquema de PSE-H?
19. ¿Tienen las instituciones locales el recurso humano capacitado para llevar a cabo diseño y establecimiento de PSE-H?
20. ¿Existe eficiencia del sistema de cobro actual de los servicios? Y ¿se proyectan recursos para conservación?

**Paso 3 (15 min)** Trabajo de grupo de validación del diagnóstico. Se divide en tres grupos de participantes: oferentes, beneficiarios e instituciones cada uno con un moderador. Cada grupo podrá analizar la propuesta, agregar comentarios y calificar la validez (según criterio del grupo) en una escala de calificación de 0-10, considerando una justificación de la misma.

Para la calificación del consenso se responderá a la siguiente pregunta y calificar según criterio del grupo de trabajo.

*¿Estamos de acuerdo en consenso con los indicadores propuestos y la calificación?*

0 - 2 → No estamos de acuerdo

3 - 5 → Estamos de acuerdo en parte se podría mejorar

6 - 7 → Estamos de acuerdo en su mayoría

8 - 10 → Estamos plenamente de acuerdo

Lo mismo para la calificación de la evidencia se responderá a la siguiente pregunta y calificar según criterio del grupo de trabajo.

*¿Existe suficiente evidencias de información y análisis bien fundada?*

0 - 2 → Falta evidencias

3 - 5 → Algunas informaciones no son precisas y débil análisis

6 - 7 → Suficiente información y análisis

8 - 10 → Plena evidencia y bien fundada

La calificación será anotada en el siguiente cuadro de doble entrada:

Cuadro 1: Matriz de calificación

| Actores       | Condición de Oferta SE |           | Condición de gobernanza |           | Marco institucional |           | Condición de Demanda SE |           | Subtotal |           |
|---------------|------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------------------|-----------|----------|-----------|
|               | Consenso               | Evidencia | Consenso                | Evidencia | Consenso            | Evidencia | Consenso                | Evidencia | Consenso | Evidencia |
| Oferentes     |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |
| Beneficiarios |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |
| Instituciones |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |
| Subtotal      |                        |           |                         |           |                     |           |                         |           |          |           |

**Paso 4 (45 min)** Con los participantes se listan las acciones inmediatas a ejecutarse para lograr el diseño e establecimiento de PSE-hídrico en la cuenca. Se priorizan 10 primeras acciones más importantes.

**Paso 5 (15 min):** Resumir el taller con ideas fuerzas que resultaron durante el desarrollo del taller. Finalmente, agradecer la participación e invocar el compromiso para visualizar y fortalecer un espacio de diálogo permanente de la problemática del agua o en mejor de las oportunidades constituir una comisión preparatoria para la factibilidad del diseño del esquema de PSE-H en la cuenca.

## 8. MATERIALES REQUERIDOS

A fin de facilitar el taller se requiere papelotes, maskintape, plumones marcadores, computadora y proyector. Además se contarán con el diseño del mapa base de la microcuenca, grafico del corte longitudinal y material de ayuda informativa.

## 9. PRESUPUESTO:

Cuadro 02. Presupuesto requerido para el taller 02

| DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD       | CANTIDAD | COST.UNITA. | SUB-TOTAL         |
|--------------------------------|--------------|----------|-------------|-------------------|
| <b>Recurso humano</b>          |              |          |             |                   |
| - Participantes                | Participante | 25       | 5.000,00    | 125.000,00        |
| <b>Materiales:</b>             |              |          |             |                   |
| - Papel Bond Carta             | Millar       | 0,1      | 2.240,00    | 224,00            |
| - Pliegos de papel bond        | Unidades     | 25       | 50,00       | 1.250,00          |
| - Plumones / Marcadores        | Unidades     | 8        | 300,00      | 2.400,00          |
| - Cinta maskintape 3/4"        | Unidades     | 1        | 425,00      | 425,00            |
| - Refrigerio                   | Personas     | 25       | 800,00      | 20.000,00         |
| <b>Gastos facilitador</b>      |              |          |             |                   |
| - Pasajes (01 personas)        | Pasajes      | 4        | 1.000,00    | 4.000,00          |
| <b>Servicios:</b>              |              |          |             | 0,00              |
| - Local comunal                | Horas        | 4        | 0,00        | 0,00              |
| - Equipo de computo, proyector | Horas        | 4        | 0,00        | 0,00              |
| - Impresiones                  | Unidades     | 100      | 40,00       | 4.000,00          |
| - Fotocopias                   | Unidades     | 200      | 15,00       | 3.000,00          |
| - Facilitador                  | Especialista | 1        | 150.000,00  | 150.000,00        |
| - Otros imprevistos            | %            | 10%      | 35.299,00   | 3.529,90          |
| <b>TOTAL Colones</b>           |              |          |             | <b>313.828,90</b> |

## 10. FINANCIAMIENTO:

COBRISURAC, ADI San Nicolás y Llano Grande.

### Anexo1.3: Ficha de entrevista a oferentes de servicios ecosistémico hídrico

Diagnóstico de las condiciones mínimas para establecer un esquema de SE hídrico en la microcuenca río .....

#### Guía de entrevista

Buenos .....mi nombre es Germán Huerta soy investigador del CATIE, estoy realizando entrevistas para diagnosticar las condiciones oferta y demanda de agua, las condiciones de gobernanza y marco institucional sobre la gestión del agua en la microcuenca río ..... con la información brindada por usted, de pobladores y representantes de instituciones se determinará si existen las condiciones para diseñar un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico, con el fin de promover el manejo y protección del agua en la microcuenca. Debe tomarse en cuenta los servicios ecosistémicos hídricos que provee las cuencas hidrológicas benefician a la población, a los productores, a las empresas e industrias, y estos son: incrementar o estabilizar la cantidad de agua durante el año y en época seca, reducir las crecidas máximas en época lluviosa, controlar la concentración de carga y suspensión de sedimentos, diluir los residuos contaminantes vertidos, mejorar la calidad del agua, entre otros. Solo necesito que usted me brinde 45 minutos de su tiempo para responder a algunas preguntas. Además, tenga la seguridad que la información proporcionada por usted será manejado con absoluto anonimato. Por favor, le recuerdo que no existe respuesta incorrecta, todos sus aportes son valiosos y bienvenidos.

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

Entrevista N° \_\_\_\_

*En esta parte se trata de conocer a la persona que estamos entrevistando, su ubicación dentro de la cuenca, extensión de propiedad de tierra que presta SE hídrico, tipo de producción y su vinculación con alguna organización que tiene como área de influencia la sub cuenca en estudio.*

#### Datos generales










1. Nombres y apellidos
2. Grupo etario: Joven <25\_\_ A25/60\_\_AM>60\_\_
3. Sexo: M\_\_F\_\_
4. N° personas en casa: \_\_\_\_
5. Nivel de escolaridad: NE\_\_P\_\_S\_\_SP\_\_
6. Comunidad: \_\_\_\_\_
7. Ubicación de la propiedad: \_\_\_\_\_
8. Superficie total: \_\_\_\_Ha
9. Ubicación en la cuenca: Alta\_\_ Media\_\_ Baja\_\_
10. ¿Pertenece a alguna organización? Si\_\_ No \_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
11. ¿Qué cargo ocupa? \_\_\_\_\_
12. ¿Cuál es la capacitación que ha recibido últimamente? Y ¿en tema de agua o servicios ambientales?  
\_\_\_\_\_;

#### Situación de la oferta de servicio ecosistémico hídrico de la microcuenca

*En esta parte se trata de determinar los servicios ecosistémicos hídrico específico (las externalidades positivas y negativas) con potencial para establecer un esquema de PSE hídrico en la microcuenca en estudio; asimismo, los factores que inciden en su vulnerabilidad, manejo y protección de las principales fuentes y cuerpos de agua, la condición socioeconómica y predisposición de los propietarios de tierras (oferentes) para participar del esquema.*

14. Dentro de la microcuenca ¿Cuáles son los usos del agua? ¿Quiénes se benefician? Para ellos, ¿Cuáles servicios ecosistémicos hídricos son beneficiosos? ¿Puede citarlos en orden de importancia para el desarrollo económico y social en la microcuenca? (usar lista de SE hídrico)
15. ¿Usted conoce los riesgos naturales presentes o desastres ocurridos relacionado con el agua? ¿Cuáles y dónde están ubicadas? ¿Continúa el riesgo? ¿Qué acciones preventivas es necesario?
16. ¿Cuáles son las principales nacientes y fuentes de agua para consumo? ¿La cantidad se mantiene, disminuyó o aumentó? ¿Cómo es la calidad del agua (sabor, olor, turbidez, patógenos)? ¿Se presentaron casos de enfermedades diarreicas por problemas del agua?
17. ¿Dónde están las áreas de recarga o mayor infiltración de agua de lluvia que alimenta a las nacientes y ríos? ¿Cómo están protegidas? ¿Qué prácticas de protección recomienda?
18. ¿Cuáles son los principales ríos, quebradas, humedales o pozos de agua? ¿Cómo están conservadas sus riberas? ¿Son apto para el riego? ¿Hay cambios en su calidad y cantidad?
19. En los últimos años, ¿Cuáles son las actividades de los pobladores y empresas que están generando problemas en la calidad, cantidad y uso del agua? ¿Quiénes los ocasionan? ¿Dónde ocurren?

### Lista de servicios ecosistémicos hídricos de la cuenca

| SERVICIOS ECOSISTEMICOS HIDRICOS  |  | Orden de importancia |
|---|--|----------------------|
|  | Cantidad de agua durante todo el año (caudal anual) se incremente o estabilice                                   |                      |
|  | Diluir la concentración de contaminantes vertidos (residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas, etc.) |                      |
|  | Cantidad mínima de agua en época seca (caudal mínimo) se incremente o mantenga                                   |                      |
|  | Calidad del agua con menor carga microbiana, sea potable para diversos usos, y esto se mantenga o mejore         |                      |
|  | Reducción de crecidas o desbordes en época lluvioso (caudales máximos)   |                      |
|  | Mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua  |                      |
|  | Mantiene el hábitat para la biodiversidad acuática, fauna y flora silvestre                                      |                      |
|  | Mantiene la belleza escénica del paisaje   |                      |
|  | Regula el microclima local   |                      |
|   | Y otros ¿Cuál? .....   |                      |

20. ¿Considera que las tierras de los vecinos ubicadas cercanas a las nacientes o riberas de ríos son importantes? ¿Por qué? ¿Si fuera necesario realizar trabajos de conservación y protección en esas áreas estaría sus vecinos dispuesto a participar de manera voluntario?
21. ¿Considera que se debería incentivar a aquellos que realizan conservación y protección en las nacientes, zonas de recarga y riberas de ríos? ¿Cuáles serían esas formas más atractivas de incentivarlos?
22. Para sus vecinos ¿Cuáles son las actividades que generan mayores ingresos en sus fincas? ¿Tienen otros trabajos o envíos de dinero de familiares? ¿Con todo el ingreso es suficiente para mantenerse cómodamente? ¿Cuánto pagan por la electricidad? ¿Por el agua? ¿Por el teléfono? ¿Por servicios municipales? ¿Por combustible para su carro?

### Condiciones de gobernanza para un esquema de PSE hídrico

*En esta parte se trata de determinar las capacidades de los actores locales presentes en la microcuenca para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de liderar el desarrollo de gestión hídrica; tales capacidades son: una visión estratégica compartida, desarrollo de liderazgo institucional, interacción de actores, desempeño y sus buenas prácticas de gobernabilidad y participación ciudadana efectiva.*

23. Con respecto al desarrollo del cantón ¿Cómo percibe el escenario futuro del cantón? ¿Considera al agua como un recurso estratégico para su desarrollo? ¿Por qué?
24. ¿Existe voluntad política de las autoridades y líderes para el manejo sostenible de RRNN y del agua? ¿Cuáles son las decisiones y acciones tomadas en los últimos años?
25. ¿Qué instituciones públicas y/o privadas promueve la protección del medio ambiente? ¿Cuál tienen capacidad de gestión de proyectos de manejo RRNN? ¿Han demostrado resultados en protección del agua? ¿Cuál tiene capacidad de convocatoria y liderazgo? O ¿Quién genera confianza?
26. De las organizaciones o instituciones líderes identificadas ¿Podría decir quiénes tendría predisposición de asignar recursos financieros para protección del agua o para iniciar esquemas de PSE hídrico?
27. ¿Cuáles son los espacios de participación del pueblo para decidir o proponer acciones en bienestar del cantón? ¿Recuerda un caso cuando una propuesta se convirtió en incidencia política?
28. ¿Han ocurrido últimamente conflictos por el agua? ¿Cuándo? ¿Entre quiénes? ¿Por qué?

### Marco institucional para la gestión de un esquema de PSE hídrico

*En esta parte se trata de identificar la escala y los espacios de interacción entre oferentes y beneficiarios SE hídrico, el*

*tamaño de las organizaciones líderes, la claridad de competencias interinstitucionales, el marco legal regulatorio sobre el recurso hídrico y las formas de incentivos y compensaciones adecuadas para establecer un esquema de PSE hídrico en la microcuenca.*

29. ¿Considera que sus tierras cosechan el agua de lluvia y luego alimentan a los acuíferos, nacientes y ríos? ¿Cuántos propietarios son en las áreas importantes de recarga hídrica? ¿Considera que la mayoría tiene voluntad de participar organizadamente?
30. Si necesitamos una institución que recaude los recursos de quienes pagan por el SE hídrico y luego pagar a quienes protegen ¿Cuál de las instituciones podría asumir ese rol? ¿Cómo califica su capacidad administrativa muy ágil o con muchos obstáculos? ¿Podría mejorarse? O en último de los casos será necesario organizar una nueva ¿Quién o quiénes (personas o instituciones) podrían convocar y liderar?
31. ¿Considera que existen leyes vigentes que establecen el derecho de propiedad de tierras y regula su uso, en especial donde se ubican las nacientes, zonas de recarga y riberas de ríos? ¿Cómo les favorece o afecta? ¿Considera que las propiedades en estas zonas están debidamente saneada y segura?
32. ¿Participó en la formulación o conoce si existe el plan de manejo de la cuenca, un plan de ordenamiento territorial (plan maestro) y/o plan de desarrollo estratégico del cantón/distrito? ¿Podría mencionar algunos resultados, impactos o limitaciones de su implementación?

### **Identificación de la demanda de servicios ecosistémico hídrico en la microcuenca**

*En esta parte se trata de identificar a los beneficiarios del SE hídrico con una demanda concreta, su condición socioeconómica, capacidad y predisposición de participar del esquema y finalmente si existe la cultura de pago por el recurso hídrico en la microcuenca.*

33. ¿Cuál es la tendencia de la demanda de agua por cada sector: industria, urbanización, agroindustria, regantes, hidroeléctricas y otros? ¿Se evidencia crisis de agua para algún sector o usuario?
34. Si se estableciera una política de proteger las fuentes de agua y sus áreas de recarga ¿Considera que los propietarios de tierras estarían dispuestos voluntariamente a proteger organizadamente o individualmente ¿El valor que estarían los vecinos dispuesto a recibir sería alto, lo necesario o bajo?
35. Sus vecinos ¿Cómo preferirán recibir el incentivo especies, préstamos, exoneraciones tributarias, capacitación, en efectivo u otros? ¿A largo plazo podrá mantenerse?

DESPEDIDA:

36. ¿Alguna opinión, sugerencia o recomendación adicional que quisiera agregar al tema?  
*¿Quién sería otro propietario de tierras cercanas nacientes, área de recarga, bosques y ribera de río me recomienda entrevistar?*

---

Quiero agradecerle por el tiempo y la atención, y sobretodo por permitir conocer un poco su comunidad.



## Anexo 1.4: Ficha de entrevista a beneficiarios de servicios ecosistémico hídrico

Diagnóstico de las condiciones mínimas para establecer un esquema de SE hídrico en la microcuenca río .....

### Guía de entrevista

Buenos .....mi nombre es Germán Huerta soy investigador del CATIE, estoy realizando entrevistas para diagnosticar las condiciones oferta y demanda de agua, las condiciones de gobernanza y marco institucional sobre la gestión del agua en la microcuenca río ..... con la información brindada por usted, de pobladores y representantes de instituciones se determinará si existen las condiciones para diseñar un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico, con el fin de promover el manejo y protección del agua en la microcuenca. Debe tomarse en cuenta los servicios ecosistémicos hídricos que provee las cuencas hidrológicas benefician a la población, a los productores, a las empresas e industrias, y estos son: incrementar o estabilizar la cantidad de agua durante el año y en época seca, reducir las crecidas máximas en época lluviosa, controlar la concentración de carga y suspensión de sedimentos, diluir los residuos contaminantes vertidos, mejorar la calidad del agua, entre otros. Solo necesito que usted me brinde 45 minutos de su tiempo para responder a algunas preguntas. Además, tenga la seguridad que la información proporcionada por usted será manejado con absoluto anonimato. Por favor, le recuerdo que no existe respuesta incorrecta, todos sus aportes son valiosos y bienvenidos.

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

Entrevista N° \_\_\_\_

*En esta parte se trata de conocer a la persona que estamos entrevistando, su ubicación dentro de la cuenca, tipo de empleo del jefe de familia, tipo de beneficio directo o indirecto del SE hídrico y su vinculación con alguna organización o institución que tiene como área de influencia la sub cuenca en estudio.*

#### Datos generales

1. Nombres y apellidos
2. Grupo etario: Joven <25\_\_ A25/60\_\_AM>60\_\_
3. Sexo: M\_\_F\_\_
4. N° personas en casa: \_\_\_\_
5. Nivel de escolaridad: NE\_\_P\_\_S\_\_SP\_\_
6. Ciudad / Comunidad: \_\_\_\_\_
7. Ubicación/barrio: \_\_\_\_\_
8. Ubicación en Zona de la cuenca: Alta\_\_Media\_\_Baja\_\_
9. Tipo de empleo del jefe de familia: Autoempleo\_\_Serv.Privado\_\_Serv.Público\_\_
10. ¿Qué tipo de beneficio directo o indirecto recibe del agua de la microcuenca?:  
Consumo\_\_Hidroelectrica\_\_Riego\_\_Turismo\_\_Otros\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
11. ¿Pertenece a alguna organización? Si\_\_ No \_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
12. ¿Qué cargo ocupa? \_\_\_\_\_
13. ¿Cuál es la capacitación que ha recibido últimamente? Y ¿en tema de agua o servicios ambientales?  
\_\_\_\_\_;

#### Situación de la oferta de servicio ecosistémico hídrico de la microcuenca

*En esta parte se trata de determinar los servicios ecosistémicos hídricos específicos (las externalidades positivas y negativas) con potencial para establecer un esquema de PSE hídrico en la microcuenca en estudio; asimismo, los factores que inciden en su vulnerabilidad, manejo y protección de las principales fuentes y cuerpos de agua, la condición socioeconómica y predisposición de los propietarios de tierras (oferentes) para participar del esquema.*

14. *Item 14. ficha oferentes.*
15. *Item 15. ficha oferentes.*
16. *Item 18. ficha oferentes.*
17. *Item 19. ficha oferentes.*
18. ¿Cómo observa el crecimiento poblacional y la expansión urbana? y éste ¿Cómo afecta al agua?
19. ¿Cuál es el estado de la infraestructura de la red de agua potable, desde la captación hasta el usuario final? ¿Hubieron cortes del servicio de agua? ¿Cuáles fueron las razones? ¿Hubo reclamos?
20. *Item 21. ficha oferentes.*

#### Condiciones de gobernanza para un esquema de PSE hídrico

*En esta parte se trata de determinar las capacidades de los actores locales presentes en la microcuenca para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de liderar el desarrollo de gestión hídrica, tales capacidades son: una visión estratégica compartida, desarrollo de liderazgo institucional, interacción de actores, desempeño y buenas prácticas de gobernabilidad y participación ciudadana efectiva.*

21. *Item 23 ficha oferentes*
22. *Item 24 ficha oferentes*
23. *Item 25. ficha oferentes.*
24. *Item 26 ficha oferentes*
25. *Item 27 ficha oferentes.*
26. *Item 28 ficha oferentes.*

### **Marco institucional para la gestión de un esquema de PSE hídrico**

*En esta parte se trata de identificar la escala y los espacios de interacción entre oferentes y beneficiarios SE hídrico, el tamaño de las organizaciones líderes, la claridad de competencias interinstitucionales, el marco legal regulatorio sobre el recurso hídrico y las formas de incentivos y compensaciones adecuadas para establecer un esquema de PSE hídrico en la microcuenca.*

27. Usted es un beneficiario importante del agua ¿Cuántos usuarios, al igual que usted, hay en la comunidad? ¿Considera que la mayoría tienen la voluntad de participar con pagos para compensar a los que protegen las nacientes y áreas de recarga hídrica?
28. *Item 30 ficha oferentes.*
29. ¿Los procesos de pago por servicio de agua potable, de riego e hidroeléctricas son ágiles, engorrosos o requieren mejorar? ¿Sabe si algunas veces o casi con frecuencia los vecinos caen en morosidad? ¿Por qué?
30. *Item 32 ficha oferentes.*

### **Identificación de la demanda de servicios ecosistémico hídrico en la microcuenca**

*En esta parte se trata de identificar a los beneficiarios del SE hídrico con una demanda concreta, su condición socioeconómica, capacidad y predisposición de participar del esquema y finalmente si existe la cultura de pago por el recurso hídrico en la microcuenca.*

31. *Item 33 ficha oferentes.*
32. Con respecto a su demanda actual de agua ¿Cuál es su tendencia, se mantiene, disminuyó o aumentó? ¿Por qué? ¿Cuánto pagaron la última vez por el agua? ¿Electricidad? ¿Teléfono? ¿Combustible? y ¿Servicios municipales?
33. **A.** Con respecto a la economía familiar de los vecinos ¿Cuáles son sus principales fuentes de ingreso? ¿Sus ingresos son altos, medios o bajos? ¿Cómo considera su situación económica de los vecinos tiende a mejorar, se mantiene o empeora?
34. **B.** Considerando la situación económica actual del país ¿Cuál es la tendencia de las principales empresas productivas y de servicios? Y ¿Su condición económica y financiera es favorable?
35. Si se estableciera una política de proteger las fuentes de agua del cual se benefician los vecinos (o empresas) ¿Considera que los vecinos (otras empresas) estarían dispuestos voluntariamente con aportes para compensar a quienes protegen las fuentes de agua y por ende el SE hídrico en la microcuenca?
36. ¿Considera que el monto que estarían los vecinos (o empresas) dispuestos a pagar sería alto, lo necesario o bajo?

**DESPEDIDA:**

37. ¿Alguna opinión, sugerencia o recomendación adicional que quisiera agregar al tema?  
*¿Quién sería otro vecino (o empresa) de la comunidad que me recomienda entrevistar? Pero que sean los mayores beneficiarios- usuarios de agua*

Quiero agradecerle por el tiempo y la atención, y sobretodo por permitir conocer un poco su comunidad.

## **Anexo 1.5: Entrevista a representantes de instituciones representativas de la microcuenca**

Diagnóstico de las condiciones mínimas para establecer un esquema de SE hídrico en la microcuenca río .....

### **Guía de entrevista**

Buenos .....mi nombre es Germán Huerta soy investigador del CATIE, estoy realizando entrevistas para diagnosticar las condiciones oferta y demanda de agua, las condiciones de gobernanza y marco institucional sobre la gestión del agua en la microcuenca río ..... con la información brindada por usted, de pobladores y representantes de instituciones se determinará si existen las condiciones para diseñar un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico, con el fin de promover el manejo y protección del agua en la microcuenca. Debe tomarse en cuenta los servicios ecosistémicos hídricos que provee las cuencas hidrológicas benefician a la población, a los productores, a las empresas e industrias, y estos son: incrementar o estabilizar la cantidad de agua durante el año y en época seca, reducir las crecidas máximas en época lluviosa, controlar la concentración de carga y suspensión de sedimentos, diluir los residuos contaminantes vertidos, mejorar la calidad del agua, entre otros. Solo necesito que usted me brinde 45 minutos de su tiempo para responder a algunas preguntas. Además, tenga la seguridad que la información proporcionada por usted será manejado con absoluto anonimato. Por favor, le recuerdo que no existe respuesta incorrecta, todos sus aportes son valiosos y bienvenidos.

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

Entrevista N° \_\_\_\_

### **Datos generales**

*En esta parte se trata de conocer al personal directivo de la institución que estamos entrevistando, tiempo de operación de la institución, su ubicación dentro de la cuenca, sector a la que pertenece y destino de la producción/servicio.*

1. Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_
2. Institución: \_\_\_\_\_ Privado \_\_\_ Público \_\_\_ Mix \_\_\_
3. Año de inicio de operaciones: \_\_\_\_\_
4. Cargo que ocupa: \_\_\_\_\_
5. Ubicación de operaciones: \_\_\_\_\_
6. Ubicación en Zona de la cuenca: Alta \_\_\_ Media \_\_\_ Baja \_\_\_
7. ¿Cuál es la capacitación que ha recibido últimamente? Y ¿en tema de agua o servicios ambientales?  
\_\_\_\_\_;

### **Situación de la oferta de servicio ecosistémico hídrico de la microcuenca**

*En esta parte se trata de determinar los servicios ecosistémicos hídricos específicos (las externalidades positivas y negativas) con potencial para establecer un esquema de PSE hídrico en la microcuenca en estudio; asimismo, los factores que inciden en su vulnerabilidad, manejo y protección de las principales fuentes y cuerpos de agua, la condición socioeconómica y predisposición de los propietarios de tierras (oferentes) para participar del esquema.*

8. *Item 14 ficha oferentes.*
9. *Item 15. ficha oferentes.*
10. *Item 16 ficha oferentes.*
11. *Item 17 ficha oferentes.*
12. ¿Cuáles son los principales ríos, quebradas, humedales o pozos de agua? ¿Cómo están conservadas sus riberas? ¿Hay cambios en la calidad y cantidad? ¿Son apto para el riego?
13. ¿El agua de la cuenca se usa en generación hidroeléctrica? ¿Su calidad y cantidad contribuye o afecta en la planta de generación? ¿Cuál es la tendencia?
14. En los últimos años, ¿Cuáles son las actividades de los pobladores y empresas que están generando problemas en la calidad, cantidad y uso del agua? ¿Quiénes los ocasionan? ¿Dónde ocurren? ¿Las industrias o empresas tienen planes de gestión ambiental y uso eficiencia del agua? ¿Cómo lo hacen?
15. ¿Cómo observa el crecimiento poblacional y la expansión urbana? y éste ¿Cómo afecta al agua?
16. ¿Cuál es el estado de la infraestructura de la red de agua potable, desde la captación hasta el usuario final? ¿Hubieron cortes del servicio de agua? ¿Cuáles fueron las razones? ¿Hubo reclamos?
17. *Item 21 ficha oferentes.*

### **Condiciones de gobernanza para un esquema de PSE hídrico**

*En esta parte se trata de determinar las capacidades los actores locales presentes en la microcuenca para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de liderar el desarrollo de gestión hídrica, tales capacidades son: una visión estratégica compartida, desarrollo de liderazgo institucional, interacción de actores, desempeño y buenas prácticas de gobernabilidad y participación ciudadana efectiva.*

18. *Item 23 ficha oferentes.*
19. ¿Cuál es su visión y misión institucional? ¿Considera importante el agua en su política institucional? ¿Está claramente

definido las competencias sectoriales/institucional en el tema del agua? ¿Por qué?

20. ¿Cuáles son las organizaciones/instituciones con quienes implementan acciones conjuntas en tema ambiental o por el agua? ¿Existe niveles de confianza y de coordinación permanente? ¿Cómo hacen cumplir los acuerdos y compromisos?
21. De las instituciones identificadas ¿Quiénes tienen/tendría recursos financieros para protección del agua o para iniciar el diseño de esquemas de PSE hídrico?
22. ¿Existe voluntad política de las autoridades y líderes para el manejo sostenible de RRNN y del agua? ¿Cuáles son las decisiones y acciones tomadas en los últimos años?
23. *Item 27 ficha oferentes.*
24. *Item 28 ficha oferentes.*

### **Marco institucional para la gestión de un esquema de PSE hídrico**

*En esta parte se trata de identificar la escala y los espacios de interacción entre oferentes y beneficiarios SE hídrico, el tamaño de las organizaciones líderes, la claridad de competencias interinstitucionales, el marco legal regulatorio sobre el recurso hídrico y las formas de incentivos y compensaciones adecuadas para establecer un esquema de PSE hídrico en la microcuenca.*

25. ¿Considera que existen muchos beneficiarios-usuarios de SE hídrico en la cuenca? ¿Están organizados? Y ¿Los propietarios de tierras cercanas a nacientes o de áreas de recarga son muchos o pocos? ¿Están organizados? ¿Cómo establecer los medios de coordinación entre ellos?
26. ¿Considera las actuales fuentes y áreas de protección-recarga son suficientes para abastecer de agua a los presentes y futuras generaciones? ¿Dichas áreas están reguladas por ordenanzas o normatividades locales? ¿Cree que son convenientes? ¿Qué otras acciones son necesarias?
27. *Item 30 ficha oferentes.*
28. ¿Conoce si existen mecanismos normativos locales y/o nacionales que incluyen cobro por uso o degradación del recurso agua? ¿Cuáles son dichas normas? ¿Considera que existen transferencias de recursos del Estado a través de su institución, u otro sector para la gestión de los recursos naturales, en especial para protección del agua?
29. ¿Considera que existen normatividades vigentes que establecen y regulan el derecho de propiedad de tierras donde se ubican las nacientes, zonas de recarga y riberas de ríos y quebradas? ¿Cuáles son las que favorecen o limitan su protección? ¿Por qué?
30. Su institución ¿Participó en la formulación de planes (manejo de cuenca, plan regulador, ordenamiento territorial, desarrollo estratégico del cantón/distrito/cuenca)? ¿Cuáles son? ¿Están siendo implementados? ¿Cuáles son los resultados, impactos o limitaciones?
31. ¿Considera los cobros por el servicio de agua potable, agua para riego y hidroeléctricas es un proceso de cobro ágil, engorroso o requiere mejorar? ¿Conoce si las empresas beneficiarios del agua consideran un rubro para conservación del recurso hídrico? ¿Estima cuánto es por año? ¿Se han logrado invertir?

### **Identificación de la demanda de servicios ecosistémico hídrico en la microcuenca**

*En esta parte se trata de identificar a los beneficiarios del SE hídrico con una demanda concreta, su condición socioeconómica, capacidad y predisposición de participar del esquema y finalmente si existe la cultura de pago por el recurso hídrico en la microcuenca.*

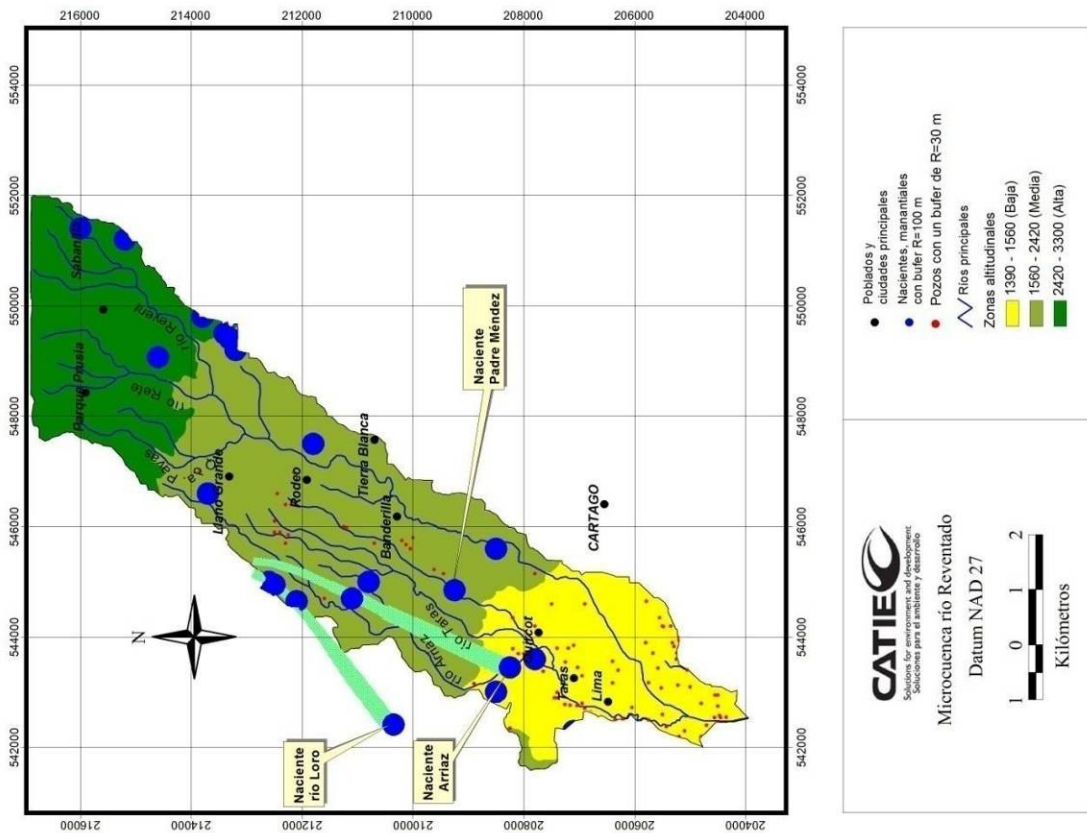
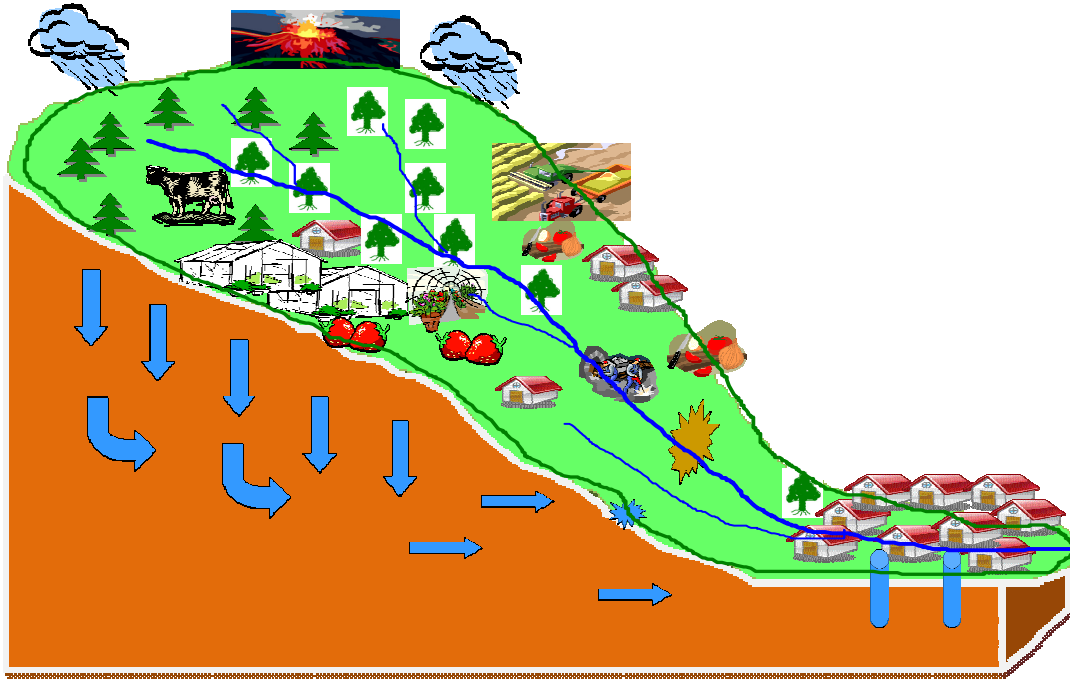
32. *Item 33 ficha oferentes.*
33. Considerando la situación económica actual del país ¿Qué actividades productivas y servicios tiende a crecer aquí? ¿De las actuales empresas y negocios su condición económica y financiera es favorable?
34. Con respecto a la economía familiar promedio ¿Cuáles son sus principales fuentes de ingreso? ¿Sus ingresos son altos, medios o bajos? ¿Tiende a mejorar, se mantienen o empeoran?
35. *Item 34 ficha oferentes.*
36. Y su institución ¿Estaría dispuesto a apoyar? ¿Cómo apoyarían? ¿Puede especificar cuáles serían su apoyo? (con recursos humanos, tecnología, etc.)

DESPEDIDA:

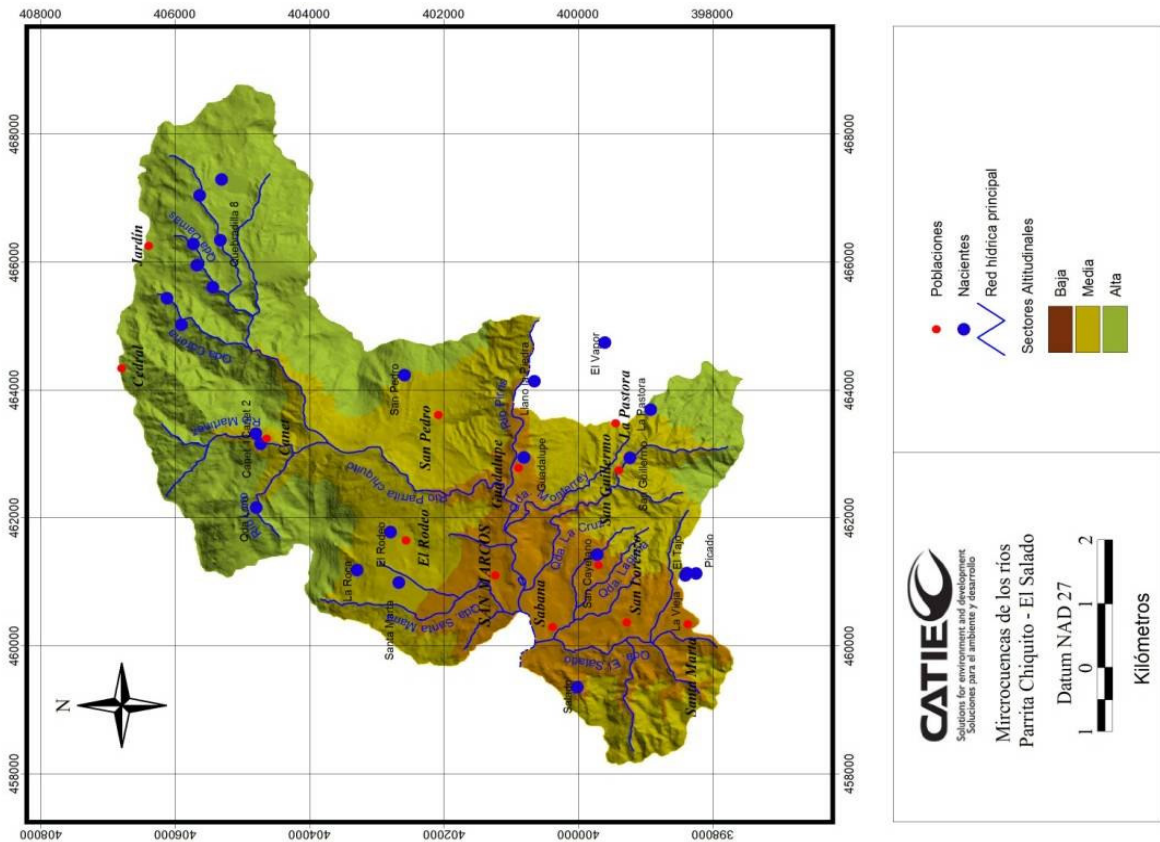
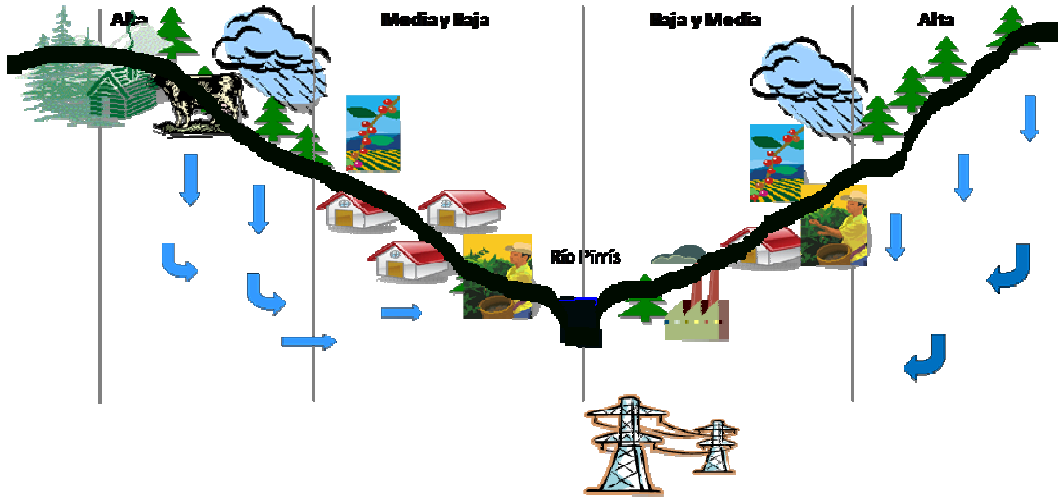
37. ¿Alguna opinión, sugerencia o recomendación adicional que quisiera agregar al tema?

Quiero agradecerle por el tiempo y la atención, y sobretodo por permitir conocer un poco su institución o empresa.

## Anexo 1.6: Mapa parlante de la microcuenca río Reventado



### Anexo 1.7: Mapa parlante de la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado



## Anexo 1.8: Ficha de entrevista a expertos locales y externos

Diagnóstico de las condiciones mínimas para establecer un esquema de SE hídrico en la microcuenca río .....

### Guía de Entrevista

Buenos .....mi nombre es Germán Huerta soy investigador del CATIE, estoy realizando entrevistas para diagnosticar las condiciones oferta y demanda de agua, las condiciones de gobernanza y marco institucional sobre la gestión del agua en la microcuenca río ..... con la información brindada por usted, de pobladores y representantes de instituciones se determinará si existen las condiciones para diseñar un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico, con el fin de promover el manejo y protección del agua en la microcuenca. Debe tomarse en cuenta los servicios ecosistémicos hídricos que provee las cuencas hidrológicas benefician a la población, a los productores, a las empresas e industrias, y estos son: incrementar o estabilizar la cantidad de agua durante el año y en época seca, reducir las crecidas máximas en época lluviosa, controlar la concentración de carga y suspensión de sedimentos, diluir los residuos contaminantes vertidos, mejorar la calidad del agua, entre otros. Solo necesito que usted me brinde 45 minutos de su tiempo para responder a algunas preguntas. Además, tenga la seguridad que la información proporcionada por usted será manejado con absoluto anonimato. Por favor, le recuerdo que no existe respuesta incorrecta, todos sus aportes son valiosos y bienvenidos.

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

Entrevista N° \_\_\_\_

#### Condición de la oferta de servicio ecosistémico hídrico

1. ¿Cuáles es la tendencia de la gestión del recurso hídrico en el país? ¿Cuál es la situación de la calidad, cantidad y continuidad del suministro de agua potable y otros usos?
2. ¿Cuáles son los riesgos y condiciones de vulnerabilidad de las fuentes superficiales, nacientes y acuíferos?
3. Para la expansión urbana y crecimiento poblacional de Cartago (Gran Área Metropolitana) ¿Se han determinado las áreas de recarga hídrica estratégica y respectiva protección, con una visión de largo plazo? ¿Se han planteado mecanismos de financiamiento para la protección de esas áreas? ¿Cuáles son las estrategias, planes o proyectos institucionales a futuro?

#### Condiciones de gobernanza para un esquema de PSE hídrico

4. ¿Las competencias sectoriales/institucional en el tema del agua considera que están claramente definidos? ¿Existe alguna debilidad de algún sector? ¿Requieren fortalecerlas? O ¿requieren adecuar normas?...
5. ¿Cuál (es) sería (n) las instituciones que debería liderar en financiar recurso para protección sostenible de las fuentes agua? ¿Existen mecanismos atractivos y viables?
6. ¿Existe voluntad política de las autoridades y líderes para el manejo sostenible de RRNN y en especial del agua?

#### Marco institucional para la gestión de un esquema de PSE hídrico

7. ¿Considera las actuales fuentes y áreas de protección-recarga son suficientes para abastecer de agua a los presentes y futuras generaciones? ¿por qué? ¿Dichas áreas están reguladas por ordenanzas o normatividades locales? ¿Cree que son convenientes? ¿Qué otras acciones son necesarias?
8. ¿Será factible establecer un monto adicional a la tarifa del servicio de agua potable un monto adicional específicamente para la protección y conservación? ¿Están consideradas en las actuales normas vigentes del país?
9. Si necesitamos una institución que recaude los recursos de quienes pagan por el SE hídrico y luego pagar a quienes protegen ¿Cuál de las instituciones podría asumir ese rol? O en último de los casos será necesario organizar una nueva ¿Quién o quiénes (personas o instituciones) podrían convocar y liderar?

#### Condiciones de demanda de servicios ecosistémico hídrico

10. ¿Cuál es la tendencia de la demanda de agua para el consumo humano? ¿Se evidencia alguna crisis de agua a futuro?
11. Si se estableciera una política de proteger las fuentes de agua y sus áreas de recarga ¿Considera que los usuarios finales de agua potable estarían dispuestos voluntariamente con aportes para compensar a quienes protegen? ¿Considera que el monto que estarían los vecinos (o empresas) dispuesto a pagar sería alto, lo necesario o bajo?
12. Su institución ¿Estaría dispuesto a apoyar? ¿Cómo apoyarían? ¿Puede especificar cuáles serían su apoyo?

## Anexo 1.9: Calificación de las condiciones existentes para un esquema de PSE hídrico con aplicación de la guía DR PNUD-2006

| Co | Crit | Verificador   | Acueducto Municipal |            |
|----|------|---|---------------------|------------|
|    |      |   | Cartago             | San Marcos |
|    |      | Indicador   |                     |            |
|    |      | <b>1. Oferta de recurso hídrico</b>   | 2,30 77%            | 2,42 81%   |
|    |      | 1.1. Usos del suelo   |                     |            |
|    |      | 1.1.1. Actividades productivas  |                     |            |
|    |      | 1.1.1.1. ¿Son las actividades productivas actuales las más apropiadas de acuerdo a la pendiente y el tipo de suelos en la zona de estudio (vocación)?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = La cobertura del suelo es apropiada<br>3 = La cobertura del suelo es apropiada pero debe emplearse mejores prácticas agrícolas y/o<br>3 = La cobertura del suelo no es apropiada   | 3                   | 3          |
|    |      | 1.1.2. Uso de agroquímicos  |                     |            |
|    |      | 1.1.2.1. ¿Cuál es el tipo y frecuencia de aplicación de agroquímicos en la zona de estudio?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Uso moderado de agroquímicos<br>3 = Uso intensivo de agroquímicos con peligro de contaminación de aguas.   | 3                   | 3          |
|    |      | 1.1.3. Erosión  |                     |            |
|    |      | 1.1.3.1. ¿Cómo describe usted el estado de erosión del suelo? (por favor comente cuáles son los principales agentes erosivos y la ubicación de los suelos más erosionados)<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = No se da un proceso severo de erosión de los suelos<br>3 = Proceso moderado a severo de erosión de los suelos en perjuicio de aguas superficiales.  | 3                   | 3          |
|    |      | 1.2. Inventario y estado de cuerpos de agua   |                     |            |
|    |      | 1.2.1. Balance hídrico  |                     |            |
|    |      | 1.3.1.1. ¿Existe un problema de déficit en la cantidad de agua?<br>0 = No aplica<br>1 = La oferta hídrica no es suficiente para cubrir la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana, aún bajo prácticas óptimas de uso y manejo del suelo<br>2 = La oferta hídrica excede a la suma de la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana, bajo las prácticas actuales de uso y manejo del suelo<br>3 = La oferta hídrica no es suficiente para cubrir la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana, bajo las prácticas actuales de uso y manejo del suelo  | 3                   | 2          |
|    |      | 1.2.2. Nivel de protección de los cuerpos de agua   |                     |            |
|    |      | 1.3.2.1. Después de identificar los principales cuerpos de agua en la zona de estudio (ríos y quebradas, humedales, lagos y lagunas, ojos de agua, etc.), ¿cuál es el estado de protección de los cuerpos de agua principales según la percepción de los actores?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = los cuerpos de agua cuentan con un buen nivel de protección<br>3 = los cuerpos de agua cuentan con un buen nivel de protección que presenta un grado importante de vulnerabilidad<br>3 = los cuerpos de agua cuentan con un nivel de protección regular o malo<br>3 = los cuerpos de agua son vulnerables debido a la presencia de tanques sépticos, abrevaderos, deficiente letrinización, etc. | 3                   | 3          |
|    |      | 1.3. Estado de las fuentes de agua superficiales  |                     |            |
|    |      | 1.3.1. Cantidad de agua   |                     |            |
|    |      | 1.3.1.1. ¿Se secan las fuentes superficiales o los pozos ubicados en las zonas relevantes?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = No<br>3 = Sí, durante algunos meses del año ¿Cuáles cuerpos de agua se secan?   | 2                   | 2          |
|    |      | 1.3.2. Calidad de agua  |                     |            |
|    |      | 1.3.2.1. A simple vista, ¿Qué tan turbia se observa el agua de las fuentes superficiales?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Poca turbia<br>3 = Muy turbia  | 1 ?                 | 1 ?        |
|    |      | 1.3.2.2. A simple vista, ¿Se observan sustancias flotantes en las fuentes superficiales (aceites, residuos agrícolas, etc.)?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Ausentes<br>3 = Presentes   | 3                   | 2          |
|    |      | 1.3.2.3. ¿Cuál es nivel de acidez del agua superficial? (prueba colorimétrica)<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = pH en rango normal (5,5 - 9 )<br>3 = pH fuera de rango normal   | 2 ?                 | 2 ?        |
|    |      | 1.3.2.4. ¿Qué tan serio es el problema de los coliformes fecales? (prueba colorimétrica)<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Bajo nivel de coliformes fecales (uso directo)<br>3 = Dentro de los límites tratables con cloro (< de 300/mililitro) para consumo humano<br>3 = Por encima d de los límites tratables con cloro (> de 300 mililitro) para consumo humano  | 2 ?                 | 2 ?        |
|    |      | 1.4. Servicio de agua para uso y/o consumo humano   |                     |            |
|    |      | 1.4.1. Calidad del agua para uso humano   |                     |            |
|    |      | 1.4.1.1. ¿Tiene el agua para consumo humano un sabor particular?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Sin sabor<br>3 = Con sabor (agradable o desagradable)   | 3                   | 3          |



|  |     |     |
|--|-----|-----|
| 1.4.1.2. ¿Tiene el agua para consumo humano un olor particular?<br><br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Sin olor<br>3 = Con olor desagradable   | 2   | 2   |
| 1.4.1.3. A simple vista, ¿Qué tan turbia se observa el agua para consumo humano que llega a los hogares?<br><br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Poca turbia<br>3 = Muy turbia  | 1 ? | 2 ? |
| 1.4.1.4. ¿Cuál es el nivel de acidez del agua para consumo humano que llega a los hogares? (prueba colorimétrica)<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = pH en rango normal [6.5-8.5]<br>3 = pH fuera de rango normal  | 2 ? | 2 ? |
| 1.4.1.5. ¿Qué tan serio es el problema de Coliformes Fecales en el agua para consumo humano que llega a los hogares (prueba colorimétrica)?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Ausentes (<2/ml)<br>3 = Presentes   | 2 ? | 2 ? |
| 1.4.2. Incidencia de enfermedades relacionadas con el agua<br>1.4.2.1. Para los últimos cinco años, ¿Se ha modificado el patrón de incidencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) reportados en la localidad?<br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = No, se mantiene con una incidencia baja.<br>3 = Si, los casos de EDA tienden a disminuir.<br>3 = No, se mantiene con una incidencia alta.<br>3 = Si, los casos de EDA tienden a aumentar  | 2 ? | 2 ? |
| 1.4.3. Cobertura del servicio actual<br>1.4.3.1. ¿Cómo se podría calificar la cobertura del servicio de agua para consumo humano?<br>0 = No aplica<br>1 = No existe un sistema unificado de agua potable; el agua para consumo humano se toma de pozos dispersos<br>1 = El sistema de agua potable cubre a una minoría de la población<br>2 = El sistema de agua potable cubre a una mayoría de la población<br>3 = El sistema de agua potable cubre al 100% de la población   | 3   | 3   |
| 1.4.3.2. ¿Qué tan frecuentes son los racionamientos del servicio de agua potable ocasionados por escasez de agua en las fuentes?<br><br>0 = No aplica<br>1 = No aplica<br>2 = Muy poco frecuente<br>3 = Frecuente  | 3   | 2 ? |
| 1.4.4. Estado de la infraestructura<br>1.4.4.1. ¿Qué tan frecuentes son los racionamientos del servicio de agua potable ocasionados por fallas en la infraestructura?<br>0 = No aplica<br>1 = Muy frecuentes<br>2 = Frecuentes<br>3 = Muy poco frecuentes  | 2   | 3   |
| 1.4.4.2. ¿Cómo evalúa el estado de la infraestructura de conducción de agua potable?<br><br>0 = No aplica<br>1 = Malas condiciones con intención de mejorar a corto plazo<br>2 = Regulares condiciones<br>3 = Buenas condiciones   | 1   | 2   |
| 1.4.4.3. ¿Cómo evalúa el estado de la infraestructura de tratamiento de agua?<br><br>0 = Pésimas o malas condiciones<br>1 = Malas condiciones con intención de mejorarla a corto plazo<br>2 = Regulares condiciones<br>3 = Buenas condiciones.   | 2   | 3   |
| 1.4.4.4. ¿Cómo evalúa el estado de la infraestructura de almacenamiento de agua?<br><br>0 = Pésimas o malas condiciones<br>1 = Malas condiciones con intención de mejorarla a corto plazo<br>2 = Regulares condiciones<br>3 = Buenas condiciones.  | 3   | 3   |
| 1.5. Nivel de satisfacción con el servicio de agua para consumo humano<br>1.5.1. Manifestaciones formales o informales de insatisfacción (percepción general)<br>1.5.1.1. En el último año, ¿Qué tan frecuente son las quejas ante la autoridad relevante a cargo del servicio de agua para uso y/o consumo humano?<br>0 = No aplica<br>1 = Muy frecuentes, existe una gran insatisfacción con la autoridad competente<br>2 = Muy frecuentes, pero se sigue creyendo en la autoridad competente<br>3 = Poco frecuentes | 2   | 3   |
| 1.5.1.2. En los últimos 5 años, ¿Qué tan frecuentes son las manifestaciones abiertas (en las calles) directamente relacionadas con la provisión del recurso hídrico?<br>0 = No aplica<br>1 = Muy frecuentes, existe una gran insatisfacción con la autoridad competente<br>2 = Muy frecuentes, pero se sigue creyendo en la autoridad competente<br>3 = Poco frecuentes  | 2   | 3   |

| 2. Condiciones de gobernabilidad   | 1,57 52% | 2,29 76% |
|--|----------|----------|
| 2.1. Visión estratégica de la localidad que incorpora el tema ambiental  |          |          |
| 2.1.1. Visión estratégica que sirve de marco a un esquema de pago por servicios ambientales  |          |          |
| 2.1.1.1. ¿Existe una visión estratégica en la localidad que priorice la búsqueda de soluciones al problema hídrico?<br>0 = NA<br>1 = No existe una visión estratégica de la localidad<br>1 = Existe una visión estratégica de la localidad pero no prioriza el tema hídrico<br>2 = Existe una visión estratégica de la localidad que promueve prácticas ambientalmente sostenibles.<br>3 = La visión estratégica es de largo plazo, se construyó participativamente, está apropiada socialmente, y promueve prácticas ambientalmente sostenibles.  | 2        | 2        |
| 2.1.2. Plan de desarrollo local complementario con un esquema de PSA   |          |          |
| 2.1.2.1. ¿Existe un plan de desarrollo en la localidad que aborde la temática ambiental y prioriza la búsqueda de soluciones al problema hídrico?<br>1 = El Plan de Desarrollo no contempla el aspecto ambiental<br>1 = El Plan de Desarrollo contempla el aspecto ambiental pero no define proyectos o programas<br>2 = El Plan de Desarrollo prevé programas y/o proyectos encaminados a promover prácticas ambientalmente sostenibles y/o a mejorar el uso de los recursos naturales<br>3 = El Plan de Desarrollo ha implementado programas y/o proyectos encaminados a promover prácticas ambientalmente sostenibles y/o a mejorar el uso de los recursos  | 1 ?      | 1 ?      |
| 2.2. Actores locales con liderazgo y comprometidos con el desarrollo local   |          |          |
| 2.2.1. Personas, instituciones públicas y organizaciones sociales reconocidas por su liderazgo a nivel local   |          |          |
| 2.2.1.1. Hay actores (personas, organizaciones sociales, instituciones públicas) locales con claro y reconocido liderazgo a nivel local<br>0 = No hay actores con la capacidad de liderar procesos locales<br>1 = Hay actores con claro liderazgo pero actualmente desligados de la esfera pública<br>2 = No aplica<br>3 = Hay personas e instituciones públicas y/o organizaciones sociales que tienen la capacidad de convocar, concertar y movilizar a un grupo representativo de personas e instituciones  | 1 ?      | 3        |
| 2.2.2. Organizaciones locales que promueven la protección y/o mejora del recurso hídrico para consumo humano en la localidad   |          |          |
| 2.2.2.1. ¿Hay organizaciones que promuevan proyectos ambientales en la localidad?<br>0 = No existen en la localidad organizaciones que promuevan proyectos en pro del bienestar público<br>1 = Existen en la localidad organizaciones en pro del bienestar público, pero no trabajan el tema hídrico<br>2 = No aplica<br>3 = Existen en la localidad organizaciones que desarrollan proyectos ambientales  | 3        | 3        |
| 2.3. Relaciones propositivas entre actores estratégicos para alcanzar propósitos colectivos  |          |          |
| 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado  |          |          |
| 2.3.1.1. ¿Existen relaciones constructivas entre actores clave?<br>0 = Las relaciones entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado son casi inexistentes o son destructivas o ilegales<br>1 = Las relaciones entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado son débiles<br>2 = Las relaciones entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado se conducen por medios legítimos (normas de conducta claras y transparentes, respeto a la autonomía, hay espacio para el debate, etc.)<br>3 = Las relaciones entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado se conducen por medios legítimos y logran generar consensos para adelantar procesos locales entre actores locales, con algún énfasis en temas ambientales | 1        | 3        |
| 2.3.2. Reglas claras de distribución de competencias en materia de recursos hídricos   |          |          |
| 2.3.2.1. ¿Existen reglas claras que definen las competencias de los actores en materia del recurso hídrico?<br>0 = NA<br>1 = No existe un marco legal que defina las reglas a seguir en materia de recurso hídrico<br>1 = Existe un marco legal, pero este claramente no se cumple<br>2 = Existe un marco legal que define las reglas a seguir en materia de recursos hídricos y con aplicación limitada<br>3 = El marco legal define las reglas a seguir en materia de recursos hídricos y distribuye claramente las competencias entre los diferentes niveles territoriales (Nacional, regional, municipal)  | 2        | 2        |
| 2.4. Espacios de participación ciudadana consolidados  |          |          |
| 2.4.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con incidencia en los asuntos públicos  |          |          |
| 2.4.1.1. ¿Existen instancias de participación ciudadana en la localidad?, ¿se ven estas instancias reflejadas en la toma de decisiones de los gobernantes?<br>0 = No existen en la localidad instancias de participación ciudadana<br>1 = Existen en la localidad instancias esporádicas de participación ciudadana (actores privados y sociales) que son consultadas por el gobierno local en temas de interés público<br>2 = Existen en la localidad instancias esporádicas de participación ciudadana (actores privados y sociales) que son consultadas por el gobierno local en el tema ambiental<br>3 = Existen instancias de participación ciudadana que son consultadas por el gobierno local y tienen incidencia en la planeación de los programas y proyectos ambientales   | 1        | 2        |
| 3. Marco institucional   | 2,40 80% | 2,30 77% |
| 3.1. Reconocimiento y aceptación de instituciones clave en la administración de un esquema de PSA local  |          |          |
| 3.1.1. Agencias a nivel local con el reconocimiento y aceptación necesarios para administrar un esquema de PSA   |          |          |
| 3.1.1.1. ¿Existe alguna institución local con el reconocimiento y aceptación de la población necesaria para que administre un esquema de PSA incluyendo la realización de cobros y aceptación necesarios para administrar un esquema de pago por servicios ambientales?<br>0 = No existe ninguna agencia o institución en la localidad con el reconocimiento y aceptación necesarios para administrar un esquema de pago por servicios ambientales<br>1 = Existen instituciones o agencias que gozan de cierto nivel de aceptación por parte de la población, pero que no son reconocidas por otra parte de la población<br>2 = No aplica<br>3 = Existe en la localidad una agencia o institución reconocida y aceptada por toda la población y que goza de la confianza para administrar el esquema de pago por servicios   | 3        | 3        |
| 3.2. Capacidades de planeación e implementación  |          |          |
| 3.2.1. Capacidad de planeación y operatividad de las instituciones locales   |          |          |
| 3.2.1.1. ¿Tienen las instituciones locales el recurso humano y técnico necesario para planear y desarrollar un esquema de PSA?<br>0 = No, y no existe interés en adquirir esta capacidad<br>1 = No, pero se planea fortalecer a la institución en este campo en el futuro<br>2 = No, pero están en procesos de contratación o los fondos están disponibles<br>3 = Sí   | 2        | 1        |

|   |      |     |
|---|------|-----|
| <p>3.2.2. Capacidad de presupuestación y manejo de fondos de las instituciones locales</p> <p>3.2.2.1. ¿Tienen las instituciones locales el recurso humano capacitado para llevar a cabo la planificación presupuestaria y el manejo contable necesaria para llevar a cabo un esquema 0 = No, y no existe interés en adquirir esta capacidad<br/>1 = No, pero se planea fortalecer a la institución en este campo<br/>2 = No, pero están en procesos de contratación o los fondos están disponibles<br/>3 = Si</p>  | 2    | 2   |
| <p>3.3. Derechos de propiedad y ordenamiento territorial</p> <p>3.3.1. Seguridad en la tenencia de la tierra</p> <p>3.3.1.1. ¿Tienen los posibles proveedores de servicios ambientales derechos de propiedad seguros sobre sus tierras?<br/>0 = No aplica<br/>1 = No<br/>2 = Si, de tipo comunal (ej. Reservas indígenas)<br/>3 = Si, de tipo privado</p>   | 3    | 3   |
| <p>3.3.2. Registro de conflictos por tenencia de tierra</p> <p>3.3.2.1. Para los últimos cinco años, ¿Qué tan frecuente han sido los conflictos por la tenencia de la tierra en la localidad?<br/>0 = No aplica<br/>1 = Muy frecuentes<br/>2 = Poco frecuentes<br/>3 = Muy poco frecuentes</p>  | 3    | 3   |
| <p>3.3.3. Plan de ordenamiento territorial (POT)</p> <p>3.3.3.1. En la actualidad, ¿Qué tanto se ha logrado cumplir con los usos de la tierra propuestos en el POT?<br/>0 = No aplica<br/>1 = No hay un POT<br/>2 = El POT ha logrado poca o ninguna influencia en la determinación de usos de la tierra<br/>3 = el POT se utiliza regularmente para decidir sobre distintos usos potenciales de la tierra</p>  | 2    | 1   |
| <p>3.3.4. Plan de manejo de cuenca</p> <p>3.3.4.1. ¿Existe un plan de manejo de cuenca?<br/><br/>0 = No aplica<br/>1 = No<br/>2 = No aplica<br/>3 = Si</p>  | 3    | 3   |
| <p>3.4. Administración de los recursos naturales</p> <p>3.4.1. Instituciones que administran el sistema de cobro por recursos hídricos</p> <p>3.4.1.1. ¿Existe alguna organización local que administra el sistema de cobro por agua para consumo humano (si se presenta este cobro)?<br/>0 = No aplica<br/>1 = No<br/>2 = existe una organización encargada del cobro de los recursos hídricos, pero la administración se hace a nivel del gobierno central<br/>3 = existe una organización encargada del cobro de los recursos hídricos, y la administración se hace a nivel local</p>  | 3    | 3   |
| <p>3.4.2. Eficiencia del sistema de cobro actual</p> <p>3.4.2.1. Para los últimos cinco años, señale cuales son los niveles de morosidad en el pago por la prestación del servicios de agua para consumo humano<br/>0 = No aplica<br/>1 = La morosidad supera el 50%<br/>2 = Entre un 25 y un 50% de los abonados son morosos<br/>3 = La morosidad es menor a un 25%</p>  | 2    | 3   |
| <p>3.4.3. Proyecciones de costos para conservación de recursos hídrico</p> <p>3.4.3.1. Existen proyecciones de gastos para la conservación del recurso hídrico, utilizando los fondos recolectados actualmente?<br/><br/>0 = No aplica<br/>1 = No<br/>2 = No aplica<br/>3 = Si</p>  | 1 ?  | 1 ? |
| <p>4. Identificación de la demanda</p>  | 2,73 | 91% |
| <p>4.1. Niveles de pobreza e ingreso</p> <p>4.1.1. Caracterización de fuentes de ingreso</p> <p>4.1.1.1. ¿Cómo describiría usted las principales fuentes de ingreso de los beneficiarios del SA<br/>0= Los beneficiarios no tiene fuentes de ingreso definidas<br/>1 = La totalidad de ingresos de la población proviene de actividades primarias (explotación de los recursos naturales)<br/>2 = Se presenta algún nivel de diversificación de las fuentes de ingreso pero las alternativas están restringidas sólo a algunos pocos (No aplica en el caso de industrias)<br/>3 = Se presenta una diversidad de fuentes de generación de ingresos en las que participa la</p> | 3    | 2   |
| <p>4.1.2. Necesidades básicas insatisfechas</p> <p>4.1.2.1. ¿Considera usted que existen necesidades básicas insatisfechas en la comunidad de potencial beneficiarios del SA hídrico?<br/>0 = No aplica<br/>1 = si, ¿cuáles?<br/>2 = No aplica<br/>3 = No, con excepción de necesidades relacionadas con el agua potable</p>  | 3    | 3   |
| <p>4.1.3. Ingreso por familia</p> <p>4.1.3.1. ¿Considera usted que el ingreso promedio por familia de la comunidad es suficiente para cubrir las necesidades básicas?<br/>0 = No aplica<br/>1 = Una mayoría de las familias no pueden cubrir sus necesidades básicas<br/>2 = Una mayoría de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas<br/>3 = Una mayoría de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas con holgura</p>  | 3    | 3   |

|   |                  |          |
|---|------------------|----------|
| 4.2. Existencia de beneficiarios del SA de protección del recurso hídrico   |                  |          |
| 4.2.1. Naturaleza de los posibles beneficiarios /demandantes del SA   |                  |          |
| 4.2.1.2. ¿Quiénes son los potenciales beneficiarios de un programa de manejo de cuencas tendiendo a incrementar la provisión de SA hídrico?<br>0 = No aplica<br>1 = Beneficiarios de tipo familiar en pozos artesanales dispersos o tomas de agua a filo del<br>2 = Poblado pequeño (<1000 familias)<br>3 = Ciudad (sistema de agua potable)<br>3 = Carácter industrial o empresarial.<br>3 = Hidroeléctrica(s).<br>3 = Varios de los anteriores                          | 3                | 3        |
| 4.2.2. Grado de concentración espacial  |                  |          |
| 4.2.2.1. Por medio del análisis de un mapa de la localidad califique el nivel de concentración espacial de los posibles beneficiarios del servicio ambiental<br>0 = Beneficiarios dispersos con fuentes de agua originadas en distintas zonas de recarga<br>1 = Beneficiarios dispersos con múltiples fuentes de agua<br>2 = Beneficiarios dispersos con una sola fuente de agua<br>3 = Beneficiarios concentrados (poblados, ciudades, complejos industriales) con pocas | 3                | 3        |
| 4.2.3. Grado de asociación / espacios de concertación   |                  |          |
| 4.2.3.1. ¿Cómo considera que es el nivel de interlocución de las personas que hacen uso del servicio de agua potable (si existe)?<br>0 = No aplica<br>1 = Existe un mal nivel de interlocución entre los potenciales beneficiarios de SA<br>2 = Existe pocos canales de comunicación entre los potenciales beneficiarios de SA<br>3 = Existen organizaciones o asociaciones que representan a los potenciales beneficiarios   | 2                | 2        |
| 4.2.3.2. ¿Cómo califica usted la organización (si existe) que representa a los usuarios?<br><br>0 = NA<br>1 = La organización no es proactiva en el tema de agua<br>2 = La organización no es proactiva en el tema de agua, pero si en otros temas<br>3 = La organización es proactiva en el tema de agua   | 1 ?              | 1 ?      |
| 4.3. Voluntad de contribuir a un esquema de PSA   |                  |          |
| 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua  |                  |          |
| 4.3.2. ¿Existe tarifa de cobro por el agua para consumo humano?<br>0 = No, el agua es gratuita y existe una fuerte oposición al cobro de tarifas por este recurso<br>1 = No, el agua es gratuita<br>2 = Existe un sistema de cobro basado en una tarifa fija, es decir, independiente del<br>3 = Existe un sistema de cobro volumétrico   | 3                | 3        |
| 4.3.2. Percepción de crisis   |                  |          |
| 4.3.2.1. ¿Existe en la población sentimiento de crisis inminente relacionada con el recurso hídrico?<br>0 = No aplica<br>1 = No, existe un fuerte desinterés y la noción de que el recurso es ilimitado<br>2 = No existen síntomas de crisis (escasez, cortes frecuentes, mala calidad) pero los potenciales beneficiarios si perciben la importancia de evitar la crisis en el futuro<br>3= Existen síntomas de crisis   | 3                | 3        |
| 4.3.3. Voluntad de pago   |                  |          |
| 4.3.3.1. ¿Existe una voluntad de pago positiva por incrementos en el SA hídrico?<br>0 = No, los beneficiarios parecen no estar dispuestos a pagar nada por incrementos en la<br>1 = Si, pero parece que esa VP es muy baja<br>2 = No aplica<br>3 = Si, incluso parece que esa VP no es baja   | 3                | 3        |
| 4.3.4. Número de beneficiarios si urbano o periurbano   |                  |          |
| 4.3.4.1. ¿Cuántas familias serían potenciales beneficiarias de un programa para aumentar la<br>0 = Menos de 100 familias<br>1 = 100 – 500 familias<br>2 = 500 – 5000 familias<br>3 = Más de 5000 familias   | 3                | 2        |
| -   | Condición global | 2,31 77% |
|   |                  | 2,40 80% |
| ? = Es una aproximación al verificador, por falta de opciones o no está clara la lógica de la escala de calific   |                  |          |

## Anexo 1.11: Resultados de calificación del desempeño de los indicadores

| COMPONENTE | INDICADOR   | Aplica para cuenca | Recojo de información y costo | Información confiable y replicable | Sirve para tomadores de decisión | Los terminos de referencia son comprensibles |
|------------|---|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|
| 1.         | Condiciones de oferta del recurso hídrico                               | 4,46               | 2,94                          | 3,50                               | 3,94                             | 2,92   |
| *          | 1.1.1. SE hídrico específico valorada como escaso                       | ↑ 4,75             | ↔ 3,75                        | ↔ 4,00                             | ↑ 4,25                           | ↔ 2,75                                       |
|            | 1.2.1. Cobertura del suelo con bosque                                   | ↑ 4,75             | ↔ 3,25                        | ↔ 4,00                             | ↑ 4,25                           | ↔ 3,25                                       |
|            | 1.2.2. Cobertura del suelo con cultivos anuales, perennes y pastos      | ↑ 4,75             | ↔ 3,25                        | ↔ 3,50                             | ↑ 4,25                           | ↔ 3,75                                       |
|            | 1.2.3. Impacto de la expansión urbana, infraestructura vial y minería   | ↑ 4,75             | ↔ 3,25                        | ↔ 3,75                             | ↔ 4,00                           | ↔ 3,00                                       |
| *          | 1.3.1. Balance hídrico  | ↑ 4,75             | ↔ 2,00                        | ↔ 3,00                             | ↑ 4,25                           | ↔ 3,25                                       |
|            | 1.3.2. Cantidad de agua en las fuentes y nivel de protección            | ↑ 4,50             | ↔ 3,25                        | ↔ 2,75                             | ↔ 4,00                           | ↔ 2,50                                       |
|            | 1.3.3. Usos del agua por sectores que influyen en la calidad y cantidad | ↑ 4,50             | ↔ 2,75                        | ↔ 3,00                             | ↑ 4,50                           | ↔ 2,50                                       |
|            | 1.4.1. Calidad de agua en las principales fuentes                       | ↑ 4,25             | ↔ 2,50                        | ↔ 3,75                             | ↔ 3,75                           | ↔ 2,25                                       |
| *          | 1.5.1. Buena cobertura del servicio de agua para consumo actual         | ↑ 4,50             | ↔ 3,25                        | ↔ 3,75                             | ↔ 3,25                           | ↔ 3,75                                       |
|            | 1.5.2. Cobertura satisfactorio de otros servicios en base a fuente      | ↔ 3,75             | ↔ 2,50                        | ↔ 3,75                             | ↔ 3,75                           | ↔ 2,75                                       |
|            | 1.6.1. Manifestaciones formales o informales de insatisfacción de       | ↔ 4,00             | ↔ 2,75                        | ↔ 3,50                             | ↔ 3,25                           | ↔ 3,00                                       |
|            | 1.7.2. Acción colectiva para la oferta de SE hídrico                    | ↑ 4,25             | ↔ 2,75                        | ↔ 3,25                             | ↔ 3,75                           | ↔ 2,25                                       |
| 2.         | Condiciones de gobernabilidad   | 4,28               | 3,47                          | 3,63                               | 4,00                             | 3,15   |
|            | 2.1.1. Plan de desarrollo local con visión estratégica que sirve de     | ↑ 5,00             | ↔ 3,25                        | ↔ 3,75                             | ↔ 4,00                           | ↔ 2,75                                       |
|            | 2.1.2. Voluntad política de los actores locales por la gestión hídrica  | ↔ 3,25             | ↔ 3,25                        | ↔ 2,75                             | ↔ 3,25                           | ↔ 2,50                                       |
| *          | 2.2.1. Instituciones públicas o organizaciones reconocidas por su       | ↔ 4,00             | ↔ 3,25                        | ↔ 3,25                             | ↔ 4,00                           | ↔ 3,75                                       |
| *          | 2.2.2. Organizaciones locales que promueven el desarrollo y la          | ↑ 4,75             | ↑ 4,25                        | ↑ 4,25                             | ↑ 4,25                           | ↔ 4,00                                       |
| *          | 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local,                | ↔ 4,00             | ↔ 2,75                        | ↔ 3,50                             | ↔ 4,00                           | ↔ 2,75                                       |
|            | 2.3.2. Marco legal en materia de recurso hídrico favorables             | ↑ 5,00             | 4,00                          | ↑ 4,25                             | ↑ 4,50                           | 3,67   |
|            | 2.4.1. Capacidad de gestión de recursos financieros y                   | ↔ 4,00             | ↔ 3,25                        | ↔ 3,50                             | ↔ 3,75                           | ↔ 3,00                                       |
| *          | 2.5.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con        | ↑ 4,25             | ↔ 3,75                        | ↔ 3,75                             | ↑ 4,25                           | ↔ 2,75                                       |
| 3.         | Marco institucional   | 3,97               | 3,03                          | 3,44                               | 3,66                             | 2,91   |
|            | 3.1.1. Viabilidad del espacio de intervención para el esquema de        | ↔ 3,75             | ↔ 3,00                        | ↔ 2,75                             | ↔ 3,75                           | ↔ 2,75                                       |
| *          | 3.2.1. Agencias a nivel local con el reconocimiento y aceptación        | ↑ 4,25             | ↔ 2,75                        | ↔ 4,00                             | ↔ 3,75                           | ↔ 2,50                                       |
| *          | 3.3.1. Capacidades de planeación y operatividad de las                  | ↔ 3,50             | ↔ 2,75                        | ↔ 2,25                             | ↔ 3,25                           | ↔ 3,00                                       |
| *          | 3.4.1. Seguridad en los derechos de propiedad de la tierra              | ↑ 4,75             | ↔ 3,25                        | ↔ 4,00                             | ↔ 4,00                           | ↔ 3,00                                       |
|            | 3.4.2. Mecanismos viables para la compensación a los proveedores        | ↔ 4,00             | ↔ 2,50                        | ↔ 3,50                             | ↔ 4,00                           | ↔ 3,25                                       |
|            | 3.4.3. Instrumentos de gestión de recursos naturales operativas         | ↔ 4,00             | ↔ 2,75                        | ↔ 3,50                             | ↔ 3,50                           | ↔ 3,00                                       |
|            | 3.5.1. Existen instituciones que administran el sistema de cobro por    | ↔ 4,00             | ↔ 3,50                        | ↔ 3,75                             | ↔ 3,50                           | ↔ 2,50                                       |
|            | 3.5.2. Eficiencia del sistema de cobro actual                           | ↔ 3,50             | ↔ 3,75                        | ↔ 3,75                             | ↔ 3,50                           | ↔ 3,25                                       |
| 4.         | Condiciones de demanda de SE hídrico                                    | 3,78               | 2,75                          | 3,13                               | 3,59                             | 3,06   |
|            | 4.1.1. Potenciales beneficiarios /demandantes del SE                    | ↑ 4,25             | ↔ 3,00                        | ↔ 3,50                             | ↑ 4,50                           | ↔ 3,50                                       |
| *          | 4.1.2. Grado de concentración espacial de beneficiarios                 | ↔ 4,00             | ↔ 3,00                        | ↔ 3,00                             | ↔ 3,25                           | ↔ 2,75                                       |
|            | 4.1.3. Grado de asociación y concertación de los beneficiarios          | ↔ 3,25             | ↔ 2,25                        | ↔ 2,25                             | ↔ 2,25                           | ↔ 1,75                                       |
| *          | 4.2.1. Caracterización de fuentes de ingreso                            | ↔ 3,75             | ↔ 2,50                        | ↔ 3,25                             | ↔ 3,25                           | ↔ 3,00                                       |
|            | 4.2.2. Ingreso por familia  | ↔ 3,50             | ↔ 3,00                        | ↔ 3,00                             | ↔ 3,00                           | ↔ 3,00                                       |
| *          | 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua                        | ↔ 3,25             | ↔ 2,25                        | ↔ 3,50                             | ↑ 4,25                           | ↔ 3,00                                       |
| *          | 4.3.3. Voluntad de pago   | ↑ 4,50             | ↔ 3,00                        | ↔ 3,00                             | ↑ 4,50                           | ↔ 3,50                                       |
| *          | 4.3.4. Número de beneficiarios urbano o periurbano                      | ↔ 3,75             | ↔ 3,00                        | ↔ 3,50                             | ↔ 3,75                           | ↔ 4,00                                       |
| -          | Promedio general  | 4,16               | 3,03                          | 3,43                               | 3,81                             | 3,00   |

## **4. ARTICULO 2. Condiciones actuales para el desarrollo de un esquema de pago de servicio ecosistémico hídrico en la microcuenca del río Reventado, Cartago, Costa Rica**

### **4.1. Introducción**

Los ecosistemas proveen un conjunto de servicios ecosistémicos en beneficio de la sociedad, en especial los servicios ecosistémicos hídricos de regulación de la calidad y cantidad agua (Guerrero et ál. 2006). El agua es considerada como un recurso finito y vulnerable esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente. En este contexto, es un desafío para la gestión de cuenca, como unidad de gestión integral del recurso hídrico de reducir la vulnerabilidad y severidad de riesgos naturales, favorecer el aprovisionamiento de agua y otros servicios ecosistémicos (FAO 2007b).

El deterioro las cuencas a causa de las actividades humanas han impactado negativamente en la provisión de los SE hídricos; para revertir este proceso se requiere implementar acciones que promuevan el uso adecuado de la tierra y las buenas prácticas agrícolas (FAO 2007a). Es el caso de la microcuenca del río Reventado-Cartago, caracterizada por demanda creciente del recurso hídrico, principalmente para uso humano, agrícola e hidroelectricidad, donde se acentúan los problemas del flujo y calidad de agua por la intervención humana con actividades agrícolas e industriales y la expansión de asentamientos humanos que están haciendo más vulnerables sus áreas de protección y recarga hídrica (Azofeifa 2004, MIVH 2006, Astorga 2007). En este contexto, existe interés de los actores locales y de los tomadores de decisión por revertir la problemática y establecer un PSE-hídrico como un mecanismo de financiamiento para el manejo y gestión de la cuenca hidrográfica, focalizado en sus áreas de recarga acuífera y de protección, con el propósito de garantizar la continuidad de la provisión del servicio ecosistémico hídrico en bienestar de la sociedad cartaginesa.

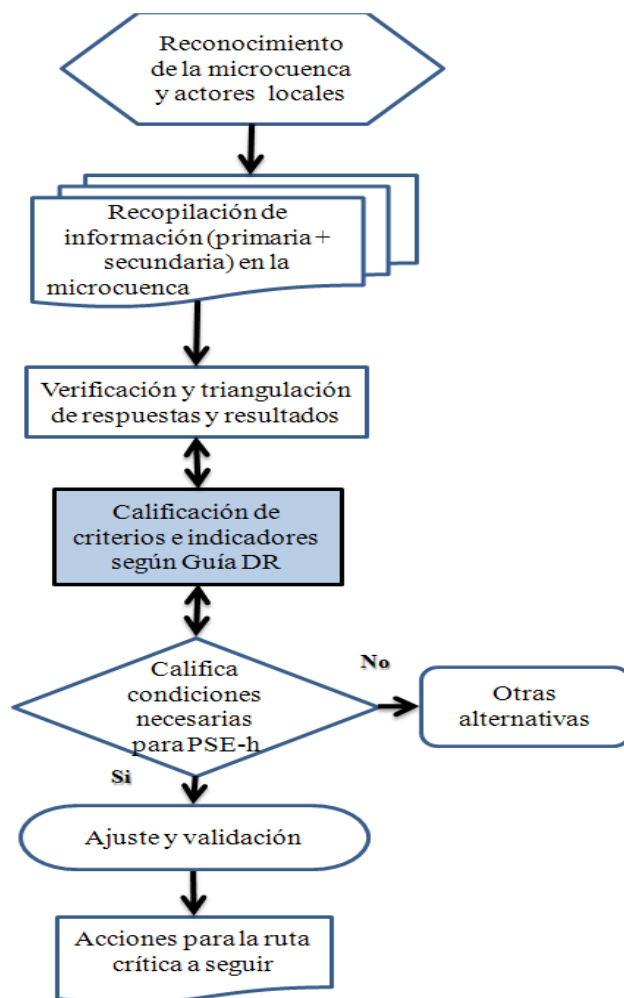
Así como esta iniciativa, en el mundo se están tratando de implementar proyectos y procesos de esquemas de PSE, pero mucho de ellos no son sostenibles, por existir limitaciones y debilidades en los aspectos sociales, económicos, políticos o culturales. El esquema de PSE-hídrico es un instrumento de mercado como mecanismo de compensación directa, de incentivo económico, voluntario y flexible, donde los dueños de la tierra que proveen SE hídrico reciben una retribución monetaria por parte de los beneficiarios del servicio.

La presente investigación tiene como objetivo identificar si existe o no actualmente las condiciones para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico en la microcuenca del río Reventado, identificados mediante la aplicación de una metodología de diagnóstico rápido propuesto por Alpizar et ál. (2006a), adaptado por Huerta (2008), que considera los componentes de las condiciones de

oferta y demanda del SE hídrico y las condiciones de gobernanza y marco institucional. Además, si la condición global es favorable, establece acciones inmediatas para superar debilidades y limitaciones para el diseño y establecimiento del esquema en la microcuenca del río Reventado.

## 4.2. Metodología

La Figura 3 presenta la metodología aplicada para el análisis y descripción de las condiciones existentes para el diseño y establecimiento de un esquema de PSE-H en la microcuenca del río Reventado, Cartago. La misma inicia con el reconocimiento del área de estudio y a los actores locales, recopilación, verificación y triangulación de la información para luego calificarlas según los criterios e indicadores de la guía de Diagnóstico Rápido (DR) propuesto por Alpízar et ál (2006a), adaptado por Huerta (2008). Finalmente se valida el diagnóstico y se identifican las acciones a implementar para superar las condiciones desfavorables y/o fortalecer las condiciones favorables en el proceso del diseño y establecimiento del esquema.



**Figura 3. Esquema metodológico del DR de las condiciones existente para el diseño de un esquema de PSE-hídrico**

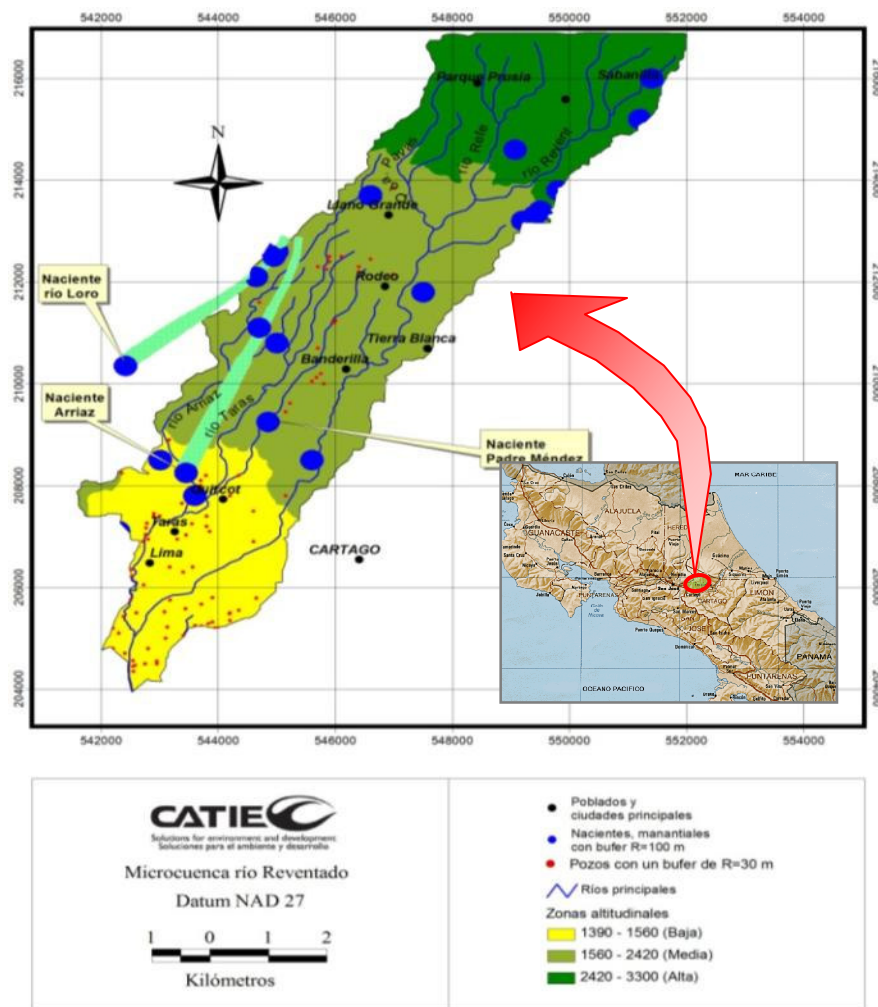
### 4.2.1. Identificación del área de estudio

La microcuenca río Reventado está ubicada en la zona norte del cantón y provincia de Cartago (Figura 4); comprende los distritos de Tierra Blanca, Llano Grande, San Nicolás y el Carmen, pertenecientes al cantón de Cartago. Tiene una longitud de 12 km, una extensión de 42,7 km<sup>2</sup> y la altitud varía entre 1390 y 3300 m.s.n.m. El clima se caracteriza por una época lluviosa (mayo-diciembre) y una seca (enero-abril); la precipitación media anual es de 1650 mm; la temperatura media anual de 13 °C y una humedad relativa de 77%; se estima que la evapotranspiración es de 52% y la recarga acuífera de 8%, con respecto a la precipitación promedio (MIVAH 2006, Vargas 1998, Villegas 1995). El río es tributario de la cuenca del río Reventazón, tiene un caudal promedio de 100 l s<sup>-1</sup> y en época lluviosa tiene

crecidas con alta tasa de arrastre de sedimentos ( $2800 \text{ t año}^{-1}$ ) (Mora citado por Villegas 1995). Los suelos son de origen volcánico, profundo y fértil. El 45% del territorio tiene pendientes superiores a 25% que caracteriza a laderas inestables. El 51% es área con bosque y charral, 22,9% de cultivo hortalizas, 6% de perennes, 18% de pastos, 0,8% de zona urbana y 0,4% de tajos (Villegas 1995). En la última década se han observado el crecimiento urbano acelerado de 47% (MIVAH 2006), así como de producción de fresas (1900%) y flores (200%) bajo coberturas de plástico, intensificando la presión sobre suelos de protección y de agricultura.

Figura 4. Ubicación de la microcuenca del río Reventado

La microcuenca tiene una población estimada 27384 habitantes con tasa de crecimiento de 2,6% y



densidad poblacional de  $421 \text{ hab. km}^2$  (INEC 2002). En general, el cantón de Cartago tiene 2,4% de tasa de inmigración (Gómez et ál. 2000), el Índice de Desarrollo Social es de 66,05% (MSCR 2006) y su principal actividad económica es la agricultura (fresa, flores, hortalizas, papas), servicios y escasa ganadería.



#### ***4.2.2. Identificación a los actores locales, informantes claves y reconocimiento de la microcuenca***

La fase inicial comprendió la identificación a los actores locales que tienen relación directa o bajo competencias normativas en el tema del agua dentro del ámbito de la microcuenca. Además, a los representantes líderes e informantes claves, seleccionados bajo tres criterios: ser dirigente y/o pertenecer activamente de una organización pública o privada, conocedor de la zona de estudio y estar relacionado con el tema del agua (Anexo 2.1).

Con acompañamiento del guía (informante clave) se realizó el recorrido transversal de la microcuenca, que permitió reconocer las áreas potenciales de recarga hídrica, las zonas en protección y conservación, las principales fuentes hídricas y su problemática, los servicios ecosistémicos hídricos que proveen y a los potenciales oferentes y beneficiarios.

#### ***4.2.3. Recopilación de información primaria y secundaria***

Según la Guía DR propuesto por Alpízar et ál. (2006a), adaptado por Huerta (2008) para el proceso calificación de los diferentes indicadores se requiere recopilar información primaria y secundaria confiable, verificable, representativa y descriptiva que fundamente la calificación de cada uno de los indicadores, en su defecto se expresa que no existe información.

La información primaria se recabó en reuniones y entrevistas semiestructuradas (Anexos 1.3, 1.4 y 1.5) a informantes claves, grupos focales y expertos. Además, se realizaron dos talleres participativos (Anexos 1.1. y 1.2); el primero con presencia de grupos representativos de la cuenca y tomadores de decisión, tuvo como objetivo identificar los SE hídricos de la cuenca, a los proveedores, demandantes e instituciones potenciales para la gestión del esquema de PSE-H; en el segundo taller se presentó y validó los resultados del diagnóstico rápido, los participantes calificaron el nivel de consenso y evidencia de la información presentada, además se identificó y priorizó las acciones inmediatas para superar los componentes que tienen condiciones desfavorables para el diseño del esquema de PSE-hídrico.

La información secundaria fue recopilada de instituciones públicas y privadas (Municipalidad de Cartago, Acueducto municipal, ASADAs, AyA, MAG, PRUGAM, IDA, TEC, CATIE, SENARA, MINAE, ICE, JASEC, COMCURE, COBRISURAC y otros), fundamentalmente trabajos de investigación, reporte de informes institucionales, cartografía, planes de gobierno e institucional, planes de gestión de recurso hídrico, proyectos y programas de desarrollo en curso. Asimismo, revisión de las normatividades vigentes referentes al uso y gestión hídrica, y concesiones vigentes de uso del agua en el Departamento de Aguas del MINAE.

#### 4.2.4. Procesamiento y análisis de triangulación de la información

Las entrevistas fueron sistematizadas en una base de datos, elaborado con el programa Excel y analizadas con mapas conceptuales, análisis multicriterio, estadística descriptiva y análisis de mapas en SIG. La información de los talleres fue igualmente sistematizada (Anexo 2.2). La triangulación de la información facilitó verificar la consistencia de las respuestas a los indicadores y se apoyó en tres aspectos: primero, que la información sea verificable y representativa al adoptar diferentes técnicas de recolección de datos (entrevista semiestructurada, mapeo de la microcuenca y talleres participativos); segundo, la confiabilidad de la información al contrastar con otros estudios locales y externos (revisión de literatura, entrevistas a expertos locales y regional); y tercero, apreciación crítica del conocimiento del área de estudio.

#### 4.2.5. Calificación de criterios e indicadores de la guía DR de las condiciones para un esquema de PSE

Una vez sistematizada y analizada la información por cada componente, criterio e indicador de la Guía de DR se procedió a calificar los indicadores en respuesta a sus verificadores, mediante una valoración de “3”, “2”, “1” ó “0” (Cuadro 16), según corresponda a las condiciones propicias, neutral, con restricciones salvables o con restricciones insalvables, respectivamente. La escala de calificación está establecida en la guía.

**Cuadro 16. Escala de calificación de los indicadores**

| Calificación | Evaluación  |
|--------------|---|
| 3            | Condición muy <b>propicia</b> para el desarrollo de un esquema de PSE   |
| 2            | Condición <b>neutral</b> para el desarrollo de un esquema de PSE, requiere trabajo  |
| 1            | Condición implica una <b>restricción u obstáculo</b> para el desarrollo de un esquema de PSE sostenible   |
| 0            | Sin un cambio, la condición implica <b>restricción insalvable</b> para el desarrollo de un esquema de PSE bajo la situación actual. Es una condicionalidad que define a los indicadores críticos. |

Fuente: Alpízar et ál. 2006a

El resultado de las calificaciones por componente se obtuvo del promedio otorgado a los indicadores individuales sobre el número de indicadores del componente, siempre y cuando ningún indicador crítico haya sido calificado con “0”, caso contrario la calificación global del componente será “0”.

$$CC = \frac{\sum_{i=0}^n Ci}{n} \quad \text{Sí } Ci \neq 0$$

Donde: CC: Calificación promedio por componente

Ci: Calificación por cada indicador i (componente y criterio)

n : Total de indicadores por componente evaluado

Asimismo, se obtuvo el promedio global (CG), que resulta de la sumatoria total de calificaciones de los indicadores (CT) sobre el número total de indicadores (N) consideradas en la guía.

$$CG = \frac{\sum_{i=0}^n CTi}{N} \quad \text{Sí } Ci \neq 0$$

Finalmente, se estimó el valor porcentual que representa la calificación de la condición por componente y su condición global con respecto a su máxima calificación de cada uno de los indicadores ( $C_{máx_i} = 3$ ).

$$CC(\%) = \frac{\sum_{i=0}^n Ci}{n * C_{máx_i}} * 100\% \quad CG(\%) = \frac{\sum_{i=0}^n CTi}{N * C_{máx_i}} * 100\%$$

La interpretación del resultado se realizó según el nivel de las condiciones existentes establecidas en el Cuadro 17; si alcanza una calificación global alta existe condiciones favorables para establecer algún esquema de PSE-H y en el extremo de calificación muy baja no existe casi ninguna condición para dicho propósito.

**Cuadro 17. Interpretación de la calificación global**

| Calificación global (%) | Nivel de condiciones | Descripción  |
|-------------------------|----------------------|--|
| 75-100                  | Alta                 | La microcuenca tiene condiciones altamente favorables para establecer esquemas de PSE-H                  |
| 50-74,9                 | Regular              | La microcuenca tiene condiciones regulares para establecer al menos un esquema PSE-H                     |
| 25-49,9                 | Baja                 | La microcuenca tiene condición baja, requieren superar mucho trabajo para establecer un esquema de PSE-H |
| 0,0-24,9                | Muy baja             | La microcuenca no tiene casi ninguna condición para establecer esquema de PSE-H                          |

Fuente: Huerta 2008

#### **4.2.6. Identificación de las acciones para el planeamiento del esquema de PSE**

El segundo taller permitió identificar y priorizar las acciones necesarias a implementar en el corto y mediano plazo para superar las debilidades de condiciones presentes por cada componente del DR. También se tomó referencia de las entrevistas a expertos que asesoraron o implementaron esquemas de PSE-H en la región (IPS, FONAFIFO, ESPH, CEDARENA) y de las recomendaciones que presenta la guía.

### **4.3. Resultados y discusión**

El Cuadro 18 presenta los resultados de calificación de los indicadores de cada componente de la guía metodológica.

**Cuadro 18. Calificación de las condiciones presentes para un esquema de PSE-hídrico en la microcuenca río Reventado, Cartago**

| Componente              | Indicador  | Calificación<br>(0,1,2 ó 3) | Porcentaje |
|-------------------------|--|-----------------------------|------------|
| <b>1.</b>               | <b>Condiciones de oferta de SE hídrico</b>   | <b>2,64</b>                 | <b>88%</b> |
| *                       | 1.1.1. SE hídrico específico valorada como escaso  | 3                           |            |
|                         | 1.2.1. Estado de las áreas de protección y recarga de acuíferos en la cuenca                                       | 3                           |            |
|                         | 1.2.2. Actividades productivas agropecuarias y forestales con buenas prácticas                                     | 3                           |            |
|                         | 1.2.3. Uso apropiado de agroquímicos   | 3                           |            |
|                         | 1.2.4. Erosión de los suelos y arrastre de sedimentos  | 3                           |            |
|                         | 1.2.5. Expansión urbana, infraestructura vial y minería  | 3                           |            |
| *                       | 1.3.1. Balance hídrico   | 3                           |            |
|                         | 1.3.2. Cantidad de agua en las fuentes y nivel de protección   | 3                           |            |
|                         | 1.3.3. Usos del agua por sectores que influyen en la calidad y cantidad  | 3                           |            |
|                         | 1.4.1. Calidad de agua en las principales fuentes  | 2                           |            |
| *                       | 1.5.1. Cobertura del servicio de agua para consumo actual  | 1                           |            |
|                         | 1.5.2. Cobertura de otros servicios en base a fuente hídrica   | 3                           |            |
|                         | 1.6.1. Manifestaciones formales o informales de insatisfacción por los servicios públicos                          | 3                           |            |
|                         | 1.7.1. Voluntad de los oferentes para la protección y mayor oferta de SE-hídrico                                   | 1                           |            |
| <b>2.</b>               | <b>Condiciones de gobernabilidad</b>   | <b>1,71</b>                 | <b>57%</b> |
|                         | 2.1.1. Plan de desarrollo local con visión estratégica que sirve de marco a un esquema de PSE                      | 1                           |            |
| *                       | 2.2.1. Instituciones públicas o organizaciones reconocidas por su liderazgo a nivel local                          | 2                           |            |
| *                       | 2.2.2. Organizaciones locales que promueven el desarrollo y la gestión hídrica                                     | 2                           |            |
| *                       | 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado (capital social) | 1                           |            |
|                         | 2.3.2. Marco legal en materia de recurso hídrico   | 2                           |            |
|                         | 2.4.1. Capacidad de gestión de recursos financieros y predisposición de asignación recursos para PSE-hídrico       | 2                           |            |
| *                       | 2.5.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con incidencia en los asuntos públicos                | 2                           |            |
| <b>3.</b>               | <b>Marco institucional</b>   | <b>2,38</b>                 | <b>79%</b> |
|                         | 3.1.1. Viabilidad del espacio de intervención para el esquema de PSE   | 2                           |            |
| *                       | 3.2.1. Agencias a nivel local con el reconocimiento y aceptación necesarios para administrar un esquema de PSE     | 3                           |            |
| *                       | 3.3.1. Capacidades de planeación y operatividad de las instituciones locales                                       | 2                           |            |
| *                       | 3.4.1. Seguridad en los derechos de propiedad de la tierra prestadoras SE  | 3                           |            |
|                         | 3.4.2. Mecanismos viables para la compensación a los proveedores   | 2                           |            |
|                         | 3.4.3. Instrumentos de gestión de recursos naturales operativas  | 2                           |            |
|                         | 3.5.1. Instituciones que administran el sistema de cobro por recursos hídricos                                     | 3                           |            |
|                         | 3.5.2. Eficiencia del sistema de cobro actual  | 2                           |            |
| <b>4.</b>               | <b>Condiciones de demanda de SE hídrico</b>  | <b>2,88</b>                 | <b>96%</b> |
|                         | 4.1.1. Potenciales beneficiarios /demandantes del SE   | 3                           |            |
| *                       | 4.1.2. Grado de concentración espacial de beneficiarios  | 3                           |            |
|                         | 4.1.3. Grado de asociación y concertación  | 2                           |            |
| *                       | 4.2.1. Caracterización de fuentes de ingreso   | 3                           |            |
|                         | 4.2.2. Ingreso por familia   | 3                           |            |
| *                       | 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua   | 3                           |            |
| *                       | 4.3.2. Voluntad de pago  | 3                           |            |
| *                       | 4.3.3. Número de beneficiarios urbano o periurbano   | 3                           |            |
| <b>Condición global</b> |  | <b>2,46</b>                 | <b>82%</b> |

\* Son indicadores críticos

El componente demanda del SE-H obtuvo la mayor calificación (2,88), seguido por el componente de oferta del SE-H (2,64), los cuales son altamente favorables para el diseño e implementación de un esquema de PSE-H en la microcuenca. El componente institucional (2,38) y principalmente el de gobernabilidad (1,71) muestran condiciones menos favorables para el objetivo mencionado. Aunque en los componentes gobernanza y oferta, algunos indicadores solamente alcanzaron la calificación de “1” con restricciones salvables, ninguno de los indicadores de ningún de los componentes de la guía calificó

con “0”, o sea, restricciones insalvables de los indicadores críticos. No obstante, dos indicadores críticos tienden hacia ello (1.5.1 y 2.3.1).

### 4.3.1. Condiciones de oferta de SE hídricos

Las calificaciones de los indicadores del componente de condiciones de oferta de SE hídrico fueron reclasificadas en condiciones propicias, neutral y aquellas que estarían restringiendo para el diseño del esquema. El Cuadro 19 presenta la interpretación de los verificadores por cada indicador.







**Cuadro 19. Interpretación de los indicadores del componente de condiciones de oferta de SE-H en la microcuenca río Reventado**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Propicia</b>    | <p>1.1.1. Identifica el SE hídrico específico, es una demanda sentida y valorada por la sociedad.</p> <p>1.2.1. Las áreas de protección y zonas de recarga están siendo cada vez más vulnerables por actividades humanas, riesgos naturales de deslizamiento y arrastre sedimentos que está afectando a la cuenca.</p> <p>1.2.2. Realizan uso intensivo del suelo, con mayor de 20% de conflicto de uso, la cobertura del suelo no es apropiada y deben emplearse mejores prácticas agrícolas, ganaderas y forestales.</p> <p>1.2.3. Uso intensivo e inapropiado de agroquímicos con riesgo de contaminar o están contaminando las aguas superficiales y subterráneas.</p> <p>1.2.4. Suelos en procesos de erosión de moderado a severo y se observan altas cargas y suspensión de sedimentos en los cuerpos de agua.</p> <p>1.2.5. Existen conflictos de uso de suelo y sus impactos negativos sobre el agua son causas de conflictos socioambientales</p> <p>1.3.1. La oferta hídrica no es suficiente para cubrir la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana, en especial en época de seca</p> <p>1.3.2. No tienen prácticas de protección, están siendo muy vulnerables por presencia de tanques sépticos, afluyente con residuos ganaderos, deficiente letrinización, ampliación agrícola, urbana, etc. y generalmente, se secan en algunos meses del año.</p> <p>1.3.3 El crecimiento poblacional, el potencial agrícola y/o hidroenergético demandan mayor cantidad de agua en conflicto con otros usos</p> <p>1.5.2. El sistema hidroenergético cubre al 100% de la población con problemas de cortes eléctricos cada vez frecuentes por problemas de disponibilidad de agua (sedimentación de represas o caudal por debajo del mínimo). Además, los sistemas de riego cubren a 100% de usuarios con producción orientado al mercado o se prolonga la rotación del turno de riego. Otras actividades se ven afectadas por baja de los caudales</p> <p>1.6.1 Las manifestaciones de insatisfacción de los servicios de agua son poco frecuentes.</p> |
| <b>Neutral</b>     | <p>1.4.1. Poca a medianamente turbia en períodos cortos del año y/o con escasas sustancias flotantes. Bajo nivel de coliformes fecales (&lt;300/mililitro) para consumo humano</p>  |
| <b>Restricción</b> | <p>1.5.1. El sistema de agua potable tiene deficiencias de infraestructura.</p> <p>1.7.2 Oferentes no tienen voluntad de participar en asocio para mayor oferta SE hídrico, la conservación no es atractiva por el momento.</p>   |

Las condiciones propicias están explicadas porque en la microcuenca el agua es cada vez más valorada como un recurso económico y estratégico para la población, que asegura el desarrollo de sus actividades económicas, sociales y el desarrollo urbano de la GAM. Los entrevistados (N=26) oferentes

( $n_1=8$ ), beneficiarios ( $n_2=10$ ) y representantes de instituciones ( $n_3=8$ ) identificaron y valoraron la importancia de los SE hídricos que provee la microcuenca y por los que están dispuestos a conservar y proteger (Cuadro 20), donde los cuatro primeros SE hídricos más importantes fueron: (1) el incremento o estabilidad del caudal anual, (2) baja concentración de residuos de fertilizantes, plaguicidas, residuos sólidos y líquidos, (3) incremento o estabilización del caudal en temporada de sequía y (4) mejor calidad del agua con respecto a contaminantes y a los microbios.

**Cuadro 20. Identificación y valoración de importancia del SE-H en la microcuenca río Reventado por los actores locales**

| SERVICIOS ECOSISTEMICOS HIDRICOS  |  | Instituciones | Oferentes | Beneficiarios | Total | Importancia |
|---|--|---------------|-----------|---------------|-------|-------------|
|    | Cantidad de agua durante todo el año (caudal anual) se incremente o estabilice                                   | ↑ 22%         | ↑ 25%     | ↑ 18%         | ↑ 21% | 1ro         |
|    | Diluir la concentración de contaminantes vertidos (residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas, etc.) | ↑ 19%         | ↑ 22%     | ↑ 20%         | ↑ 20% | 2do         |
|    | Cantidad mínima de agua en época seca (caudal mínimo) se incremente o mantenga                                   | ↑ 22%         | ↑ 22%     | ↔ 13%         | ↔ 18% | 3ro         |
|    | Calidad del agua con menor carga microbiana, sea potable para diversos usos, y esto se mantenga o mejore         | ↔ 16%         | ↔ 6%      | ↑ 25%         | ↔ 16% | 4to         |
|   | Reducción de crecidas o desbordes en época lluvioso (caudales máximos)   | ↔ 13%         | ↔ 13%     | ↔ 10%         | ↔ 12% | 5to         |
|  | Mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua  | ↔ 9%          | ↔ 9%      | ↓ 5%          | ↔ 8%  | 6to         |

Sin embargo, el recurso es cada vez más escaso en cantidad y calidad. Sus áreas de recarga están en proceso de cambio de uso del suelo, impermeabilización, contaminación y sobreexplotación de aguas superficiales y subterráneas. El cambio de uso del suelo es principalmente de pasto a cultivos anuales, la impermeabilización ocurre por la expansión urbana desordenada (San Nicolás creció 240% en los últimos 30 años) (Azofeifa 2004) y se incrementan las áreas de cultivo bajo coberturas plásticas (fresas y flores). Por ejemplo, en Llano Grande, en la última década, pasó de 10 a 200 hectáreas de fresa y de 20 a 60 hectáreas de invernadero. La contaminación tiene varias causas: nacientes con nitratos (por ejemplo la naciente Banderillas con 40 mg nitrato/litro) por actividades agrícolas de monocultivo, de uso intensivo del suelo bajo riego y alto uso de agroquímicos (34% mayor a lo necesario) (ICE 1999); sus aguas superficiales son contaminadas con afluentes urbanos e industriales (MIVH 2006), además la erosión de suelo y arrastre de sedimentos aporta  $2800 \text{ t año}^{-1}$ , afectando la colmatación del embalse Cachí (Planta hidroeléctrica) que incrementa sus costos de mantenimiento en más de US\$ 100,000 anuales y reduce su vida útil (Villegas 1995, ICE 1999). También hay sobreexplotación de las fuentes de agua de ríos, quebrada y naciente para la agricultura y los acuíferos en las áreas urbanas.

El presupuesto hídrico es útil para estimar posibles conflictos y situación del uso del agua con respecto a la oferta. Se estimó el presupuesto hídrico con base en información secundaria e indicadores climáticos de estudios de balance hídrico en la subcuenca del río Aguacaliente (Vargas 1998). La demanda se contabilizó a partir de las concesiones por sector, otorgadas por el Departamento de Aguas (MINAE 2008) y de los usuarios de acueductos locales. El resultado presenta un excedente disponible de 9 millones de m<sup>3</sup> por año (Cuadro 21). Sin embargo, no se consideró los usos informales de aguas de nacientes, quebradas y ríos para agricultura, ni los usos de pozos informales en urbanizaciones y en la agricultura (invernaderos). En tanto si se considerará todos los usos informales, el presupuesto real podría ser deficitario, lo que en parte explica porque las quebradas y ríos se secan en tiempo de estiaje, se da el racionamiento frecuente en los acueductos, se incrementa la excavación de pozos en 64% en GAM (MIVH 2006), se reduce la explotación de material de construcción en el lecho del río Reventado (Empresa Mena SRL) y conflictos por el uso del agua para riego en Llano Grande.

**Cuadro 21. Presupuesto hídrico estimado en la microcuenca río Reventado**

| Descripción                        | Volumen (Mill.m <sup>3</sup> /año) |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <b><i>Oferta total</i></b>         | <b>72,79</b>                       |
| Disponibile                        | 36,15                              |
| Agua superficial total             | 30,51                              |
| Escorrentía natural                | 28,18                              |
| Importada (Nac. Loro)              | 2,33                               |
| Recarga esperada                   | 5,64                               |
| <b><i>Demanda total</i></b>        | <b>63,79</b>                       |
| Evapotraspiración estimada         | 36,64                              |
| Actividades humanas                | 27,15                              |
| Agua superficial*                  | 26,07                              |
| Agua subterránea **                | 1,08                               |
| <b><i>Excedente disponible</i></b> | <b>9,00</b>                        |
| Agua superficial                   | 4,45                               |
| Agua subterránea                   | 4,55                               |

\* No considera los usos informales del agua en riego de nacientes, ríos y quebradas (se estima que el 50% de los usuarios son informales)  
\*\* No incluye los usos de pozos informales, para la GAM el crecimiento de excavación de pozos aumenta año a año

Por otra parte, las condiciones restrictivas son el deterioro de la red de distribución en la ciudad de Cartago por la antigüedad y fugas en el sistema: entre 25% y 30% (Varela 2007, Municipalidad Cartago 2006, Azofeifa 2004) y la mayoría de potenciales oferentes de SE hídricos no tienen mayor motivación para participar o realizar buenas prácticas agrícolas o de conservación de suelos y aguas, debido que el costo de oportunidad del suelo es alto con producción de hortalizas, fresas, flores, papas y cebollas en la parte media y alta de la microcuenca y la ampliación de zonas urbanas en la parte baja y media. No

obstante, un número menor de propietarios de bosques en zonas de amortiguamiento al Parque Nacional Irazú-Prusia manifiestan su interés por esquemas PSE hídrico.

### 4.3.2. Condiciones de gobernabilidad

La gobernabilidad está calificada con la menor condición favorable; en el Cuadro 22 se resume la interpretación de los indicadores calificados.

**Cuadro 22. Interpretación de los indicadores del componente de condiciones de gobernanza en la microcuenca río Reventado**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Neutral</b>     | <p>2.2.1. Hay actores con claro liderazgo pero actualmente con débil capacidad de convocar, concertar y movilizar</p> <p>2.2.2. Existen en la localidad organizaciones que promueven proyectos en bienestar público con débil incidencia en el tema ambiental</p> <p>2.3.2. Existe un marco legal que define las reglas a seguir en materia de recursos hídricos con aplicación limitada y sobreposición de competencias intersectoriales</p> <p>2.4.1. Gestión de otras fuentes financieras para proyectos/programas no ambientales con eficiente utilización y rendición. Pero no asignan recursos financieros suficientes para gestión de recurso hídrico.</p> <p>2.5.1. Existen en la localidad instancias esporádicas de participación ciudadana (actores privados y sociales) que son consultadas por el gobierno local en temas de interés público y considera el tema ambiental</p> |
| <b>Restricción</b> | <p>2.1.1. Existe algunos planes desarticulados o sectorizados y no hay una visión conjunta por el desarrollo</p> <p>2.3.1. Las relaciones de confianza entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado son débiles o están en construcción y fortalecimiento</p>   |

Esta situación podría explicarse en términos de que a pesar de existir voluntad política en las instituciones públicas y privadas, lo mismo no se evidencia o manifiesta en las acciones para resolver la problemática del recurso hídrico. Esto se debe en parte al traslape de competencias institucionales establecidas en la legislación vigente (por ejemplo la protección de cuenca compete al ICE, MINAE, AyA, Municipios, y ASADAS y ninguno asume), falta de liderazgo en acciones de protección de las fuentes y los planes son sectorizados, por ejemplo el plan de manejo de la cuenca Reventazón está focalizado a reducir la erosión de suelo y carga de sedimentos en los cuerpos de agua y deja marginalmente, la protección y conservación de las áreas de recarga acuífera y zonas de protección de nacientes; así mismo el nuevo proyecto Plan Regulador Cartago 2008 amplía cuadrantes para urbanizaciones en Llano Grande que afectarían zonas de recarga de acuíferos y de tres nacientes importantes (Río Loro, Arriáz y Padre Méndez). También hay falta de redes de coordinación y diálogo en el tema del agua; son esporádicas las alianzas estratégicas para acciones particulares; hay escaso espacio de participación efectiva e institucionalizada (Azofeifa 2004, Varela 2007) y limitadas políticas de educación ambiental (Carvajal 2007).



### 4.3.3. Marco institucional

El componente marco institucional alcanzó una calificación poco favorable, la interpretación de los indicadores se presenta en el Cuadro 23.

**Cuadro 23. Interpretación de los indicadores del componente de marco institucional en la microcuenca río Reventado**

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Propicias</b> | <p>3.2.1. Existe en la localidad una institución o agencia reconocida y aceptada por la mayoría de la población y que goza de la confianza para administrar el esquema de pago por servicios ecosistémico hídrico.</p> <p>3.4.1. Sí existe seguridad en los derechos de propiedad y es de tipo privado.</p> <p>3.5.1. Existe una organización local encargada del cobro y administración de los recursos hídricos, y proyectan la reinversión de fondos en base a proyectos de conservación.</p>   |
| <b>Neutral</b>   | <p>3.1.1. Espacios para la protección de recurso hídrico claramente definida o están regulada con normatividades nacional o internacional.</p> <p>3.3.1. No, pero están en procesos de contratación o los fondos están disponibles.</p> <p>3.4.2. Oferentes de SE hídrico están claramente informados o identifican algunos mecanismos favorables o atractivos, pero por el momento no tienen mayor interés de participar.</p> <p>3.4.3. Existe plan de ordenamiento territorial u otros instrumentos para el manejo de recursos naturales pero no están siendo operadas plenamente.</p> <p>3.5.2. Entre un 15 y un 30% de los abonados son morosos.</p> |

El 80% de los entrevistados manifiestan su confianza en el Acueducto Municipal de Cartago, el que tendría la mayor fortaleza para liderar un proceso de diseño e implementación de PSE hídrico por concepto de consumo de agua, seguido de ICE-JASEC que son generadores de energía hidroeléctrica, que también podrían implementar algún otro mecanismo de incentivos por uso hidroeléctrico del agua para la protección de la cuenca. En tanto que las ASADAS y las Sociedades de Usuarios de Riego, tanto en Llano Grande como en Tierra Blanca, tienen muchas debilidades institucionales y administrativas.

Si bien es claro que las consideraciones previas del marco institucional son fundamentales para el diseño de un esquema de PSE hídrico, tal como han sido discutidos ampliamente por varios autores (Barrantes 2006, Mayrand et ál 2004, Grupo Katoomba 2007, Tognneti 2004) que consideran que la claridad de competencia de las instituciones, una estructura organizacional operativa, estrategias de articulación interinstitucional, nivel de confianza entre los actores, marco legal favorable y predisposición de aportes financieros son necesarios para el inicio del diseño e implementación del esquema.

En este sentido, el Acueducto Municipal de Cartago tiende a fortalecer su capacidad institucional con personal, aprobación del crédito-bono municipal para gestión hídrica, formulación de instrumentos de gestión (planes, programas y acuerdos), participación en el proceso de formulación del Plan de Regulador Cartago 2008, entre otras acciones. Pero existen debilidades en la proyección de sus políticas ambientales

fuera de la ciudad, es decir hacia la zona rural (Llano Grande y Tierra Blanca), donde se encuentran sus áreas críticas de recarga hídrica. No ha demostrado capacidad de control y cumplimiento del Plan Rector de 1972, no ha logrado regular ni controlar el avance de la impermeabilización de los suelos agrícolas con cobertura plástica, no tiene mayor incidencia y promoción en los proveedores de SE hídrico de la cuenca y sus estrategias de educación ambiental y gestión de la demanda del agua, por el momento, no están evidenciado resultados; continúa el consumo alto de 400 litros por persona día (lppd), persiste la morosidad entre 25% y 30% y la cantidad de agua no contabilizada es de alrededor de 40%.

#### **4.3.4. Condiciones de demanda de SE hídrico**

Este componente califica con las mejores condiciones para el diseño e implementación de un esquema PSE hídrico. En el Cuadro 24 se presenta la interpretación de los indicadores.

**Cuadro 24. Interpretación de los indicadores del componente de condiciones de demanda de SEH en la microcuenca río Reventado**

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Propicias</b> | <p>4.1.1. Población usuaria concentrada en ciudad con sistema de agua potable. Carácter industrial o empresarial. Riego con producción para el mercado. Hidroeléctrica(s).</p> <p>4.1.2. Beneficiarios concentrados (poblados, ciudades, complejos industriales) con escasas o únicas fuentes de agua.</p> <p>4.2.1. Se presenta una diversidad de fuentes de generación de ingresos en las que participa la población local.</p> <p>4.2.2. La mayoría de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas con holgura</p> <p>4.3.1. Existe un sistema de cobro volumétrico</p> <p>4.3.3. Sí, incluso parece que esa voluntad de pago es lo necesario o alto</p> <p>4.3.4. Más de 5000 familias</p> |
| <b>Neutral</b>   | <p>4.1.3. Existe pocos canales de comunicación entre los potenciales beneficiarios de SE</p>  |

Varios autores (Alpízar et ál 2006, Barrantes 2008, Ardón et ál 2003, Mayrand et ál, Swallow et ál. 2007, Grupo Katoomba 2007, Tognnetti 2005, Merino et ál. 2006) resaltan que para el diseño de un esquema de PSE hídrico en cuencas hidrográficas, en primera instancia debería existir una demanda de SE hídrico, que sea visible, el agua valorada como escasa y económicamente valiosa. En la microcuenca río Reventado se da esta condición, donde existe demanda de agua superficial (97%) y subterránea (3%) por tres sectores importantes (Cuadro 25): el sector hidroeléctrico, agropecuario y doméstica; sus demandas son crecientes y están evidenciándose conflictos de uso entre sectores.

**Cuadro 25. Demanda de agua por sectores en la microcuenca río Reventado**

| Sector            | Superficial<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | Subterránea<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | Total<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | %    |
|-------------------|---|---|-----------------------------------|------|
| Doméstica         | 3,76                                    | 0,05                                    | 3,82                              | 15,6 |
| Industrial        | 0,47                                    | 0,33                                    | 0,80                              | 3,3  |
| Agropecuario      | 3,73                                    | 0,24                                    | 3,97                              | 16,2 |
| Fuerza hidráulica | 15,77                                   | --                                      | 15,77                             | 64,3 |
| Otros             | 0,00                                    | 0,15                                    | 0,15                              | 0,6  |
| Total             | 23,74                                   | 0,77                                    | 24,51                             | 100  |
| Porcentaje (%)    | 97                                      | 3                                       | 100                               |      |

Fuente: Departamento de Aguas-MINAE 2008

Se observa crisis del agua por el crecimiento urbano y crecimiento poblacional que demanda mayor cantidad y calidad de agua, lo mismo el sector agropecuario con uso intensivo de riego. El sector doméstico o consumo humano es de atención prioritaria, sin embargo se observa tasas de consumo per cápita dos veces mayores a los niveles recomendados, generando ineficiencia en el uso (Cuadro 26); según *American Water Works Association Reserarch* el consumo con uso eficiente sería 160 litros y mediante el ahorro total 90 litros por persona día (lppd) y asimismo la OMS recomienda 80 lppd para las necesidades vitales e higiene.

El desarrollo del sector agropecuario en la microcuenca puede estar llegando al límite superior de su desarrollo y estaría siendo restringida por no disponer de nuevas fuentes de agua, en tanto que las concesiones están priorizadas para la generación hidroeléctrica (ICE-JASEC por política nacional de seguridad energética).

**Cuadro 26. Consumo per cápita por localidad en la microcuenca río Reventado**

| Usuarios      | Producción<br>m <sup>3</sup> /día | Consumo<br>l/pers/día | Recomendado *<br>l/pers/día | Desperdicio<br>u otros usos? |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Llano Grande  | 1.728,00                          | 263,13                | 200 Rural                   | 63,13                        |
| Tierra Blanca | 3.024,00                          | 521,74                | 200 Rural                   | 321,74                       |
| Cartago**     | 17.366,40                         | 392,75                | 300 Urbano                  | 92,75                        |
| Total         | 22.118,40                         | 392,54                |                             |                              |

\* Manual técnico del departamento de aguas – MINAE (Gaceta N°98-20/06/04)

\*\* En el área de estudio

El 90% de los beneficiarios entrevistados manifestó su disposición de aportar recursos para la protección, de ellos 67% su aporte sería lo necesario según determine el estudio y un 33% manifiesta su aporte sería bajo.

### 4.3.5. Validación del diagnóstico rápido

Como proceso de la devolución y retroalimentación de la información del diagnóstico rápido de las condiciones presentes para el diseño del esquema PSE hídrico, se realizó el segundo taller con participación de tomadores de decisión, oferentes y demandantes del SE hídrico (informantes claves que fueron entrevistados). Se calificó el nivel de acuerdo en consenso y el nivel de evidencia de la información presentada en una matriz de multicriterio, la escala de calificación fue de “1” a “10”. El resultado califica suficiente evidencia (7,58) y consenso (7,33) (Figura 5), es decir, los actores locales están de acuerdo con la mayoría de los resultados del diagnóstico rápido, por cuanto existen suficientes evidencias de información y análisis bien fundadas. De lo anterior se deduce que la guía de diagnóstico rápido mejorada es un instrumento confiable para los actores locales tomadores de decisiones para iniciar el proceso de diseño e implementación del esquema de PSEH en la microcuenca del río Reventado.

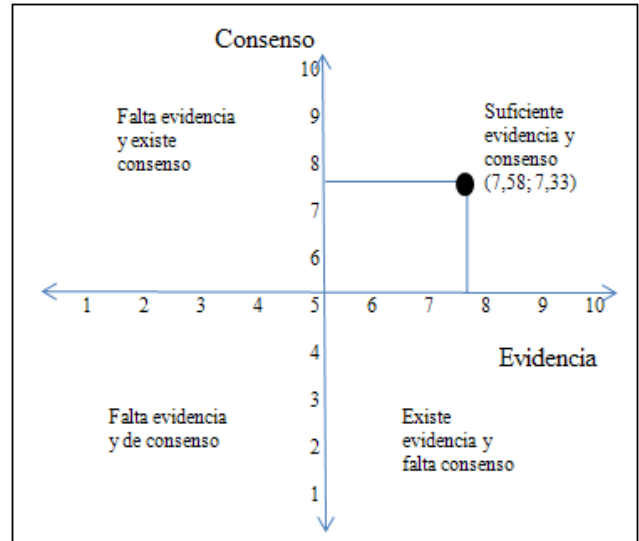


Figura 5. Calificación de la validación del diagnóstico

### 4.3.6. Priorización de acciones inmediatas a implementar

La Figura 6 representa el porcentaje de la calificación del componente en comparación a la calificación máxima en condición propicia “3”. Se observa que el componente de gobernabilidad y marco institucional son condiciones menos favorables, que estarían restringiendo el proceso de diseño del esquema, y, por otra parte, las condiciones de demanda y oferta de SE hídrico son muy favorables. Para superar las condiciones desfavorables y fortalecer las condiciones propicias se han identificado algunas acciones inmediatas que deberían ser implementadas. Las acciones fueron identificadas y priorizadas de manera participativa con los actores locales en el segundo taller.

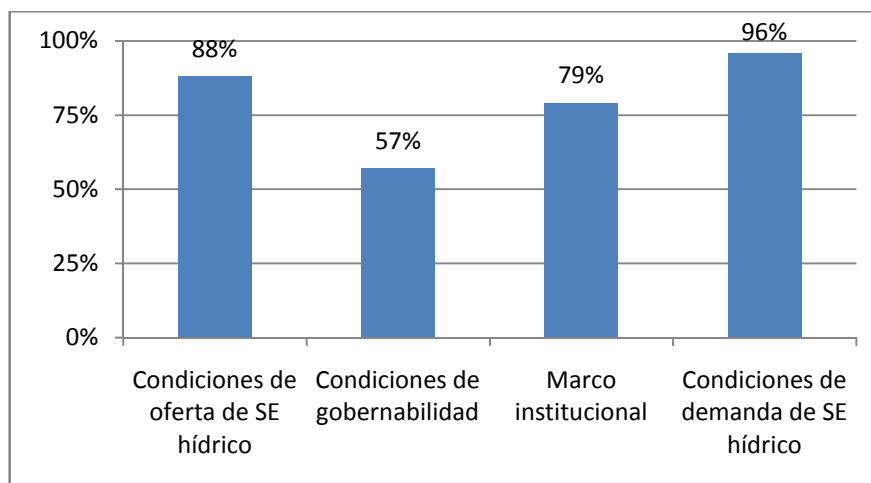


Figura 6. Resultado de las condiciones existentes por componentes

*Acciones para superar las condiciones desfavorables de gobernabilidad:*

- Gobernantes y tomadores de decisión pasen de la voluntad política a la acción de protección y conservación del recurso hídrico, focalizándose en la protección de las áreas críticas de recarga e implementen políticas de gestión de la demanda.
- Gobierno local y sociedad civil asuman compromiso y responsabilidad conjunta para la gestión del recurso hídrico con visión de futuro. Se debe construir y fortalecer la red de cooperación y alianzas entre instituciones y quienes toman decisiones.
- Gobierno local, asociaciones de desarrollo y ASADAS promuevan espacios de diálogo sobre la problemática del agua.
- Establecer y aplicar normas de sanción social contra quienes atentan la calidad y cantidad de recurso hídrico y reconocimiento a las buenas prácticas de producción agrícola y servicios ambientales.
- Revisión, adecuación y aplicación de las normatividades vigentes para la implementación del esquema de PSE hídrico en la microcuenca río Reventado.
- Organizar el Distrito de Riego en la microcuenca río Reventado, con el fin de ordenar el uso equitativo, eficiente y crear incentivos para la protección de fuentes.

*Acciones para superar las condiciones desfavorables del marco institucional*

- Constituir una comisión preparatoria para el proceso de diseño e implementación del esquema de PSE hídrico y establecer las estrategias factibles para los estudios técnicos y fases de negociación.
- Fortalecer la capacidad institucional del Acueducto Municipal: adecuación organizacional, planificación y gestión, capacitación del personal, formar equipo de trabajo interdisciplinario y fortalecer el área de gestión ambiental-hídrico.

- Acueducto Municipal de Cartago desconcentre la administración técnica, operativa, económica y financiera del servicios de agua potable, con perspectiva de una empresa municipal.
- Identificar y caracterizar a los potenciales proveedores y beneficiarios de los SE hídricos en la microcuenca.
- Adecuación de las tarifas de servicio de agua potable y riego a costo real, según estudio tarifario que considere costo de mantenimiento, servicio, mejoras en tecnología, y luego incorporar costos de protección y conservación de las fuentes. Asimismo, urge se incremente la medición de dotación de agua para consumo en Cartago, de 65% a 90%, en un periodo de 10 años, e implementación de medidores en las acueductos rurales de Llano Grande y Tierra Blanca.
- Estudiar el Plan de Ordenamiento Territorial (PRUGAM) y el plan de manejo de la cuenca Reventazón y analizar qué tanto puede mejorarse para garantizar la provisión del servicio ambiental hídrico.
- Fortalecer y masificar el programa de educación ambiental a nivel de microcuenca, a través de talleres de capacitación, campañas de sensibilización y educación ambiental en instituciones educativas a partir de este y otros diagnósticos
- Implementar políticas eficaces para fortalecer la cultura de pago por los servicios agua (reducir la morosidad), tanto en el acueducto municipal de Cartago como en las ASADAS Llano Grande y Tierra Blanca; en estas últimas fortalecer capacidad administrativa y gerencial.

*Acciones para fortalecer las condiciones de oferta SE-hídrico*

- Estudio de valoración económica de la oferta hídrica de la microcuenca.
- Adecuar y potenciar el plan de manejo de la cuenca Reventazón para la microcuenca río Reventado, focalizándose en el tratamiento de las áreas de relevantes para la provisión de servicios ecosistémicos hídricos (recarga acuífera, nacientes, riberas de ríos, bosques, suelos agrícolas) y donde existe conflicto de uso y escases de agua.
- Fortalecer la implementación del plan de gestión de la demanda de agua para consumo humano (eficiencia y equidad) y la optimización y mitigación de impactos en el uso industrial.
- Capacitación y organización de los potenciales proveedores de servicios ambientales hídricos.
- Formular e implementar el plan de mejoramiento de la infraestructura del acueducto en la ciudad de Cartago, los sistemas de riego en Tierra Blanca y Llano Grande.
- Realizar un estudio y seguimiento del balance hídrico en la microcuenca río Reventado.

#### *Acciones para fortalecer las condiciones de demanda SE- hídrico*

- Realizar un estudio de voluntad y capacidad de pago para la conservación de los potenciales beneficiarios del servicio ambiental hídrico y disposición de involucrarse al sistema.
- Implementación de las tarifas de servicio de agua potable, riego y otros usos a costos reales y por consumo volumétrico en Llano Grande y Tierra Blanca.
- Iniciar campañas de difusión y comunicación de la problemática del agua y las soluciones planteadas como el esquema de PSE hídrico.
- Realizar talleres de capacitación a los potenciales beneficiarios en la eficiencia de uso y tecnologías de ahorro del consumo del agua.

#### **4.4. Conclusiones y recomendaciones**

##### *Conclusiones*

- La microcuenca del río Reventado tiene condiciones favorables para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico, por considerar que la sociedad valora al agua como recurso económico y cada vez escaso en calidad y cantidad.
- En la microcuenca las condiciones de gobernanza son la mayor debilidad en la gestión del recurso hídrico estas son: políticas y planes desarticulados, debilidad de redes de coordinación y alianzas y los escasos espacios de participación no institucionalizada.
- Una mayoría de los beneficiarios del SE hídrico están en disposición de aportar recursos y el monto podría ser lo necesario para la protección y conservación, mientras que los oferentes muestran poco interés por participar del esquema por alto costo de oportunidad de sus tierras para la producción hortalizas, papa, flores y fresas. Sin embargo, propietarios de bosques de las zonas de amortiguamiento del Parque Nacional Irazú-Prusia tienen interés del esquema.
- La guía permitió analizar la integralidad de la gestión del recurso hídrico en la microcuenca, fundamentalmente analiza las fortalezas y debilidades institucionales, de los oferentes y beneficiarios de los SE hídricos.
- Aún cuando algunos indicadores considera la calificación “0” como una restricción insalvable, en la microcuenca no se dio como una realidad absoluta, a pesar que tiende hacia ella, por ejemplo la condición de la infraestructura de distribución muy antigua y deteriorada con fugas pero operativa.

## *Recomendaciones*

- Acueducto municipal de Cartago lidere el proceso de establecer el esquema de PSE, constituya una comisión preparatoria para el diseño e implementación. Asimismo JASEC podría iniciar estudios para la implementación de la tarifa hídrica ambiental por servicio de electricidad.
- Departamento de Aguas –MINAE cumpla su función de dar seguimiento y control de las concesiones de agua y promueva la formalización de todos los usuarios.
- Acueducto municipal de Cartago y ASADAS actualicen sus concesiones, cumplan con el pago del canon e incorporen en sus tarifas la tarifa hídrica ambiental. Además formulen el plan de manejo de sus áreas de recarga y protección para solicitar la reinversión de los recursos del canon de agua.
- Comisión Ambiental de la Municipalidad de Cartago considere un acuerdo municipal para regular los cultivos con cobertura en la zona Norte de Cartago, por los impactos que conlleva en la impermeabilización del suelo, demanda mayor de agua y contaminación con desechos plásticos en quebradas y ríos.
- En la microcuenca realizar un balance hídrico real, dar seguimiento y monitoreo porque el presupuesto hídrico tiende a ser deficitario.
- Con respecto a la guía, sería recomendable ponderar pesos por componente o plantear la relevancia de aplicabilidad de los indicadores en dicha microcuenca. Además, la escala de calificación podría mejorar al ampliar la escala de calificación de 1 a 5, dando opción a precisar la observación de la realidad.

## **4.5. Literatura citada**

- Alpízar, F; Mercado, L. 2006a. Guía para el diagnóstico rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: Caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. Centroamérica. PNUD. 31 p.
- Alpízar, F; Pérez, C; Niklitschek, M; Otárola, M; Madrigal, R. 2006b. Bienes y servicios ambientales: mercados no tradicionales, mecanismos de financiamiento y buenas prácticas en América Latina y el Caribe. Diálogo regional de política-Red de Medio Ambiente. Turrialba. CR. BID-CATIE. 107 p.
- Astorga; Y. 2007. Recursos aguas superficiales y subterráneas con énfasis en las principales cuencas hidrográficas. Décimo tercer informe sobre el Estado de la Nación. San José, CR. 39 p.
- Azofeifa, E. 2004. Informe final sobre el abastecimiento de agua de la ciudad de Cartago. Cartago. CR. MC. 66 p.
- Barrantes, G. 2006. Elementos para el diseño de un plan de acción para la implementación de pago por servicios ambientales. Heredia, CR. IPS. 81 p.
- Carvajal, K. 2007. Proyecto de educación ambiental municipal de Cartago. Cartago, CR. MC. 45 p.



- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007a. Estado mundial de la agricultura y la alimentación. Pago a los agricultores por servicios ambientales. Roma, IT. FAO. 255 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007b. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas. Roma, IT. FAO. 154p.
- Gómez, M; Madrigal, J. 2000. Migración interna en Costa Rica en el periodo 1927-2000. Costa Rica. Consultado 20 Julio. 2008. Disponible en <http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/censo2000/libro-censo/5.1-GomezMadrigal-2.doc.pdf>.
- Guerrero, E; De Keizer, O; Córdova, R. 2006. La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos. Quito, EC. UICN. 78 p.
- ICE (Instituto Costarricense de electricidad). 1999. Plan de manejo de la cuenca río Reventazón. Informes de diagnósticos: Suelo, Hidrológico, Agropecuario, Legal Institucional, Económico y Calidad de agua y suministro de agua. San José. CR. ICE. 601 p.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2002. IX Censo Nacional de Población: Características sociales y demográficas. Instituto Nacional de Estadística y Censo. 9na Edición. San José. CR. INEC. 330 p.
- MIVAH (Ministerio de vivienda y asentamientos humanos). 2006. GEO Gran área metropolitana del valle central de Costa Rica: perspectivas del medio ambiente urbano 2006. San José, CR. MIVAH, MINAE, PNUMA. 264 p.
- MSCR (Ministerio de Salud de Costa Rica). 2006. Situación de la salud en Costa Rica: indicadores básicos. Costa Rica. Consultado 29 Agosto 2008. Disponible en <http://www.ministeriodesalud.go.cr/indicadoreasalud/indicadoresbasicos2006>.
- Municipalidad de Cartago. 2006. Estudio tarifario del acueducto municipal. Cartago, CR. Municipalidad de Cartago. 51 p.
- Varela, I. 2007. Estudio de la gestión municipal del agua: Enfoque de gestión de la demanda del agua en Costa Rica y en país con mayor grado de gestión del recurso hídrico. Cartago, CR. Municipalidad de Cartago. 70 p.
- Vargas, A. 1998. Balance hídrico en la cuenca alta del río Reventazón, Costa Rica. Revista geológica de América Central (21):31-46.
- Villegas, J. 1995. Evaluación de la calidad de agua en la cuenca del río Reventado, Cartago, Costa Rica. Tesis Maestría. Turrialba, CR. CATIE. 158 p.

## Anexo 2

### Anexo 2.1: Lista de entrevistados microcuenca río Reventado

| N° | Nombre y Apellidos                  | Institución  | Cargo   | Actor        | Teléfono               |
|----|-------------------------------------|--|---|--------------|------------------------|
| 1  | Julio Urbina, Oscar López           | Acueducto-Urbanismo Municipal Ceartago                   | Jefe de Acueducto-Enlace PRUGAM/Planificador Urbano | Institución  | 8394-6822<br>2592-2658 |
| 2  | Marcos Mora Abarca                  | ADI-Quircot  | Presidente-Productor                                | Beneficiario | 2551-1165              |
| 3  | Alexis Sanchez                      | ADI-Tierra Blanca  | Presidente-Sindico Cartago                          | Institución  | 8848-7066              |
| 4  | Sin identificación                  | Asoc. Usuario de Riego Sanatorio Duran I (Tierra Blanca) | Usuario   | Oferente     |                        |
| 5  | Sr. Mario                           | Usuario domiciliario (Tierra Blanca)                     | Ex_presit.ASADA                                     | Beneficiario |                        |
| 6  | Gerardo Aparicio                    | Asoc. Usuario de Riego Sanatorio Duran I (Tierra Blanca) | Presidente  | Oferente     | 8826-7769              |
| 7  | Celina Bustamente Venegas           | Area Rectora de Salud (Cartago)                          | Grupo Gestion Ambiental                             | Institución  | 2551-0266              |
| 8  | Godo Alfredo Meza Padilla           | Asoc. Usuario de Riego Qda.Pavas (Llano Grande)          | Presidente  | Beneficiario | 8827-7331              |
| 9  | Cristobal Molina                    | Empresa CELCOLOR (Ochomogo)                              | Gestion Ambiental                                   | Beneficiario | 2279-9555              |
| 10 | Rosario Calvo                       | Usuario domiciliario (El Carmen)                         | Ex_Dirigente Femenino PLN-Cartago                   | Beneficiario | 8811-9782              |
| 11 | Luis Manuel Chavarria               | Finca Retes (Llano Grande)                               | Administrador-Propietario                           | Oferente     | 2253-8146              |
| 12 | Floiran Leyton                      | Productor (Llano Grande)                                 | Propietario   | Oferente     | 2530-0628              |
| 13 | Guillermo Carbajal                  | Productor (Llano Grande)                                 | Propietario   | Oferente     | 2530-1805              |
| 14 | Hernan Araya                        | ADI-Llano Grande   | Presidente  | Oferente     | 8822-4271              |
| 15 | Alejandro Hernandez                 | JASEC (Cartago)  | Gestor-Educador Ambiental                           | Beneficiario | 8825-3584              |
| 16 | Ivan Serrano Bulucar-Rolando Tencio | Ministeri Agricultura-Ganadería (Llano Grande)           | Jefe de Agencia LIG-Jefe Planificación Cartago      | Institución  | 2530-1265              |
| 17 | Maynor Fernandez                    | Fruti-Internacional (Llano Grande)                       | Gerente-Propietario                                 | Oferente     | 8860-5197              |
| 18 | Miguel Mongue                       | Municipipalida de Cartago                                | Presidente Comisión Ambiental                       | Institución  | 8849-3579              |
| 19 | Maria Rosa Ramirez Vargas           | Parque Nacional Prusia-Volcán Irazú (MINAE)              | Guarda Parque                                       | Oferente     | 2200-5025              |
| 20 | Guillermo Flores                    | MAG-COMCURE (Cartago)                                    | Director Ejecutivo                                  | Institución  | 2574-3187              |
| 21 | Rocio Aguilar                       | Asoc.Provivienda Llano Hermoso (Cartago)                 | Presidenta  | Beneficiario | 8860-2578              |
| 22 | Julieta Flores                      | RECOPE (Ochomogo)  | Gestora Ambiental                                   | Beneficiario | 2550-3609              |
| 23 | José Gerardo Calvo                  | IDA-Cartago (Cartago)                                    | Jefe de Proyectos                                   | Institución  | 2552-8058              |
| 24 | Eddy Romero del Valle               | SENARA Región Cartago                                    | Responsable   | Institución  | 2556-7915              |
| 25 | Victor Nuñez                        | ASADA-Tierra Blanca                                      | Tesorero  | Beneficiario | 2530-0289              |
| 26 | Yonny Barquero Gonzalez             | ASADA-Llano Grande                                       | Presidente  | Beneficiario | 2551-0780              |

### Anexo 2.2: Informe taller 01, microcuenca río Reventado

## Informe del taller 01

### Taller 01: “Conociendo a los oferentes y beneficiarios de servicios ecosistémico hídrico en la microcuenca del río Reventado”

#### 1. INTRODUCCIÓN:

El presente informe recopila la información del resultado del taller 01 del aporte de los 25 participantes hombres y mujeres en el proceso de identificación de los oferentes y beneficiarios de los servicios ecosistémico hídrico que presta la microcuenca río Reventado y su influencia en la cabecera de la cuenca río Reventado.

Entre los SE hídricos identificados de gran importancia para los participantes tenemos: 1) Mantener y mejorar la calidad del agua, que contenga mínima o ninguna carga microbiana y sea potable para diversos usos; 2) Controlar y mitigar las crecidas o desbordes en época lluvioso (caudales máximos); 3) Mantener el hábitat para la biodiversidad acuática, fauna y flora silvestre; 4) Diluir la concentración de contaminantes a ríos y quebradas con residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas; 5) Controlar la mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua y entre otros.

Los beneficiarios de dichos SE-hídrico son la sociedad de Cartago, en la parte baja y media de la microcuenca río Reventado (Taras, San Nicolás, La Lima, Loyola, Ochomogo) se benefician para el consumo y procesos productivos industriales, en la parte media se benefician la población Tierra Blanca y Llano grande, los usuarios de riego, empresas agroindustriales y explotadores de canteras, y en la parte alta escasos usuarios de riego, ganadería, consumo en poblados rurales y turismo.

Los oferentes de los SE hídricos está concentrado en el Parque Nacional Prusia, fincas ubicadas en la zonas de amortiguamiento y las áreas de riberas de los ríos Reventado, Retes, Arriaz, Taras, quebradas Pavas, Nolberta y otros; en su totalidad son tierras de propiedad privada que se encuentran en un estado vulnerable a tala, ampliación agrícola, construcción de vías, agricultura con uso intensivo de agroquímicos, a procesos erosivos hídricos y eólicos, ampliación de cultivos con cobertura (invernaderos y mantas), explotación de canteras y otros.

Los cuerpos de agua en la parte alta y media están siendo sobreexplotados para el riego, tanto en la margen derecha e izquierda del río Reventado, la margen derecha (Llano Grande) el uso es desorganizada y con conflictos entre los usuarios que tienen concesión y aquellos que no poseen (según concesiones adjudicadas por el Departamento de Aguas del MINAE).

En conjunto requieren fortalecer las políticas de gestión ambiental de las instituciones locales, en especial por el agua, y crear mecanismos de financiamiento innovadoras para la protección y conservación de las fuentes, zonas de protección y zonas de recarga hídrica. Además los propietarios de tierras agrícolas de las cabeceras de las nacientes son oferentes potenciales de recurso hídrico de calidad o de contaminarlas, requiere investigar qué mecanismos de compensación serían más atractivos y sostenibles.

Entre las propuestas sugeridas exoneración de pagos de impuestos a la propiedad en zonas de recarga o protección hídrica condicionadas a ejecución de prácticas de reforestación, plantación de biobarreras (especies repelentes a plagas), conservación de suelos, pagos condicionados a mantenimiento de plantaciones forestales nativas de protección, apoyo con mano de obra de la comunidad de la parte baja en la plantación de protección en riberas y quebradas.

#### 2. ORGANIZADOR Y PARTICIPANTES

El taller fue convocado por la Asociación de Desarrollo de San Nicolás y COBRISURAC, se realizó en el auditorio comunal, el día 17 de Mayo del 2008 de 2:00 a 5:30 pm.

Se contó con 25 participantes, de ellos fueron 16 mujeres y 9 varones.

|    |   |
|----|---|
| 2  | Representantes de Municipalidad de Cartago      |
| 19 | Representantes de AID y propietarios de tierras |
| 2  | Representantes de empresas                      |
| 2  | Representantes de instituciones                 |
| 25 | Total participantes                             |

#### 3. OBJETIVOS ALCANZADOS:

- Se identificó los servicios ecosistémico hídrico importantes que presta la microcuenca río Reventado.
- Participativamente, se identificaron a los oferentes y beneficiarios de los servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca.
- Se planificaron acciones inmediatas de reforestación en la parte baja de la cuenca.

#### 4. RESULTADOS ALCANZADOS

#### 5. CONCLUSIONES:

- Los recursos hídricos importantes para el desarrollo del cantón de Cartago y sus distritos están ubicados en la cabecera de la cuenca, principalmente Parque Nacional Prusia y sus áreas de amortiguamiento, y en la parte baja son la riqueza de los acuíferos.

- Existen actividades antropogénicas que hacen más vulnerables a los cuerpos de agua, a sus reservas acuíferas y sus áreas de recarga hídrica de la cuenca, tales como, la sobreexplotación y conflictos de uso de agua entre consumo y agricultura, explotaciones de cantera, construcción de vías de acceso, reforestación con especies exóticas, cambio de uso del suelo, crecimiento explosivo de cultivos bajo sistemas de cobertura de plástico, producción agrícola con uso excesivo de agroquímicos, crecimiento urbano desordenado, contaminación con pozos sépticos mal diseñados con deficiente manejo y una débil cultura de ahorro y uso eficiente del agua.
- Las áreas de recarga hídrica son claramente delimitados y reconocidos por la población y están ubicadas en la cabecera de la cuenca en las áreas protegidas, los causes y riberas de los ríos y quebradas, suelos agrícolas, parches forestales y pastos con pendientes menores a 30% que en su mayoría son propiedades privadas, áreas circundantes a las nacientes que están protegida con cercos o delimitaciones naturales. Sin embargo, existe débil visión y compromiso de los usuarios por protegerla y conservarla en el mediano y largo plazo.
- Los cuatro primeros SE hídrico demandados por la sociedad es la calidad del agua, control y mitigación de crecidas en época lluvioso, mantener la biodiversidad, y diluir la concentración de contaminantes vertidos a los cuerpos de agua. Aún cuando la mayoría de la población de la parte baja se queja de racionamientos y cortes de agua domiciliarias no están priorizando la disponibilidad de cantidad de agua durante el año ni en época seca, el cual ha sido crítico en los últimos años.
- Los beneficiarios del SE hídrico son las ASADAS (Llano Grande, Tierra Blanca), Acueducto Municipal de Cartago, empresas agroindustriales productores de flores, fresas, hortalizas y papas, urbanizaciones e industria y empresas de servicios de turismo-recreación. Cerca de los 45% de los usuarios de riego (Llano Grande) no tienen concesiones de uso del Departamento de Agua del MINAE que viene generando conflictos de usos y sobreexplotación del agua. Los demás beneficiarios consideran bajo las tarifas del agua en comparación a otros servicios públicos que potencialmente podría ser incrementado con objetivos concretos y viables para proteger las fuentes y áreas de recarga hídrica.
- El Parque Nacional Prusia y las propiedades privadas en las zonas de amortiguamiento constituyen los principales oferentes de SE hídrico reconocido por la sociedad. Otros oferentes son los propietarios de tierras con sistemas agroforestales, pasturas y tierras riberas a los ríos, quebradas y nacientes. La sociedad no visualiza instituciones líderes que estuvieran trabajando por la conservación y protección de la cuenca, aún cuando existen esfuerzos por el COMCURE-ICE-MAG, Gobierno Local y COBRI-SURAC.
- Las prácticas de conservación y protección de SE hídrico principalmente reconocidas son de fortalecer y renovar plantaciones exóticas del parque Prusia con renovación natural de pequeñas áreas y escalonado en el mediano y largo plazo; reforestación con especies nativas (achotillo, aguacatillo, quercos, robles, escalonias-ceprecillos, salvia, jaúl, butiti-huititi, canilla de mula, sauce, inchador, peipute, ortiga, cedro) en especial áreas riberas a ríos, quebradas y nacientes; plantaciones de barreras de rompevientos, biocontroladores de plagas con poca sombra, cerca de nacientes, prácticas de conservación de suelo (arado cincel, surcos a curvas a nivel, zanjas de desviación, terraceo-gaveteo), innovación de riego por goteo y microaspersión y finalmente, campañas de sensibilización y educación ambiental.
- La sociedad no visualiza instituciones líderes que estuvieran trabajando por la conservación y protección de los SE hídricos en la cuenca, aún cuando existen esfuerzos por el COMCURE-ICE-MAG, Gobierno Local y COBRI-SURAC. Sin embargo consideran que la Municipalidad de Cartago (Acueducto Municipal) y las ASADAS deberían liderar dichos procesos por ser los mayores beneficiarios y que de alguna manera tienen relación con los oferentes SE hídrico y usuarios finales del agua.

#### **Lista de Participantes**

Fecha: 17-05-2008

Lugar: Local Comunal de la Asociación Desarrollo Integral de San Nicolás - Cartago

| Nombres y apellidos           | Cédula    | Organización/<br>Institución y cargo | Poblado/<br>Comunidad | Teléfono  |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------------------|-----------|
| Esther Maribel Pérez Valverde | 3-295-970 | ADI Loyola                           | Loyola                | 2537-0428 |
| Elvia Quesada Ortiz           | 3-192-445 | ADI Loyola                           | Loyola                | 2537-2360 |
| Adriano Fuentes Pérez         | 3-451-433 | ADI Loyola                           | Loyola                | 2537-0428 |
| Teresita Pérez Valverde       | 3-228-906 | ADI Loyola                           | Loyola                | 2537-0428 |
| Alba Montenegro Rivera        | 3-179-499 | ADI Loyola                           | Loyola                | 2537-0886 |
| Carlos Alberto Raabe S.       | 3-159-480 | Tesorero-ADI Loyola                  | Loyola                | 2537-3348 |
| Xinia Loría Ramírez           | 3-259-260 | Vecina                               | Loyola                | 2537-1405 |
| Gabriela Loría Ramírez        | 3-305-001 | Vecina                               | Loyola                | 8893-4884 |
| Jad Abonchacra (Canadiense)   | 9514-07   | CUSO                                 | -                     | 2553-4915 |
| Edwin Brenes Córdova          | 3-158-847 | ADI-San Nicolás                      | San Nicolás           | 8368-5617 |
| Benny García Fernández        | 1-463-277 | ADI- San Nicolás                     | San Nicolás           | 2537-1420 |

|                                     |            |                     |             |           |
|-------------------------------------|------------|---------------------|-------------|-----------|
| Maritza Hidalgo Quirós              | 3-312-073  | ADI-Loyola          | Loyola      | 2537-1650 |
| Carmen Coto Brizuela                | Joven      | ADI-Loyola          | Loyola      | 2537-3417 |
| Sara Calvo Mojo                     | 1-562-942  | ADI-Loyola          | Loyola      | 2537-3417 |
| María de los Ángeles Brenes Cespeda | 3-257-526  | ADI-Loyola          | Loyola      | 2537-0534 |
| Guillermo Navarro M.                | 3-144-468  | ADI-Loyola          | Loyola      | 2537-0537 |
| Carlos Pastor                       | 3-138-478  | ADI-Loyola          | Loyola      | 25371302  |
| M. Eduviges Balderrama S.           | 1-389-615  | ADI-La Lima         | La Lima     | 2552-4831 |
| Ligia Quirós Quesada                | 3-223-181  | ACCVC-BMR           | El Molino   | 2551-2970 |
| Jaqueline Martínez Duque            | -----      | COBRISURAC-Munic.   | Los Ángeles | 25528058  |
| Julieta Morales Carreo              | 3-268-446  | ADI-Ochomogo        | Ochomogo    | 8324-5481 |
| María Rosa Brenes Salazar           | 3-191-1351 | ADI-Ochomogo        | Ochomogo    | 2537-2762 |
| Miror Meléndez Molina               | 1-997-697  | ADI-Loyola          | Loyola      | 2537-1460 |
| Martha Ruiz Vega                    | 9-090-900  | Sindico San Nicolás | Taras       | 2537-1278 |
| Germán Huerta Ch.                   | 2-460-517  | Estudiante – CATIE  | Turrialba   | 2558-2464 |

### Panel fotográfico



Foto 01. Apertura del taller Pte. ADI San Nicolás



Foto 02. Identificación de recursos hídricos



Foto 3. Identificación SEH y mapa parlante



Foto 04. Votación por importancia SE hídrico.



Foto 05: Presentación de los resultados del diagnóstico



Foto 06: Calificación del consenso y evidencia del diagnóstico.



Foto 07 y 08: Parque Prusia y áreas potenciales de importancia para la recarga de acuíferos en la microcuenca



Foto 09: Ampliación de cultivo de fresa y flores con cobertizo Foto10: Atajo de quebradas para uso en riego



Foto 11: Arrastre de sedimentos río Reventado

Foto 12: Expansión urbana sobre las áreas de influencia de recarga de acuíferos

## **5. ARTÍCULO 3. Condiciones actuales para el desarrollo de un esquema de pago por servicio ecosistémico hídrico en la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado, San Marcos de Tarrazú, Costa Rica**

### **5.1. Introducción**

Los ecosistemas proveen un conjunto de servicios en beneficio de la sociedad, en especial los servicios ecosistémicos (SE) hídricos de regulación de la calidad y cantidad agua (Guerrero et ál. 2006). El agua es considerada como un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente. En este contexto, un desafío para la gestión de cuencas es lograr la gestión integral del recurso hídrico, reduciendo su vulnerabilidad a amenazas antrópicas y naturales favoreciendo el aprovisionamiento de agua, la regulación hidrológica y la prestación de otros servicios (FAO 2007b).

El deterioro las cuencas a causa de las actividades humanas han impactado negativamente en la provisión de los SE hídrico; para revertir este proceso se requiere implementar acciones que promuevan el uso adecuado de la tierra y las buenas prácticas agrícolas (FAO 2007a). La microcuenca río Parrita Chiquito-Salado, ubicada en a zona de Los Santos en Costa Rica, se caracteriza por la demanda creciente del recurso hídrico, principalmente para uso humano, agroindustrial y en el fututo inmediato para la hidroelectricidad. Sin embargo sufre problemas del flujo y calidad de agua por la intervención humana con actividades agrícolas de producción cafetalera, ganadería y la expansión urbana. El 60% de las nacientes se ubican dentro de cafetales, donde el uso de agroquímicos y herbicidas es intensivo (Alpízar 2005b, Bach 2007). Asimismo, la expansión de asentamientos humanos, de forma desordenada, en San Marcos, San Lorenzo y en la parte alta, en el sector El Cedral, El Jardín y Quebradilla, están aumentando la vulnerabilidad de sus áreas de protección y recarga hídrica (Reyes et ál 2002, Durán 2002, Alpízar 2007).

Ante esta situación, existe interés de los actores locales y de los tomadores de decisión de revertir la problemática e implementar un PSE-hídrico, como un mecanismo de financiamiento para el manejo y gestión de la cuenca hidrográfica, a través de incentivos para lograr buenas prácticas agrícolas y uso adecuado del suelo, especialmente en las áreas de recarga acuífera y de protección, con el propósito final de garantizar la continuidad de la provisión del servicio ecosistémico hídrico para la población de San Marcos y San Lorenzo de Tarrazú.

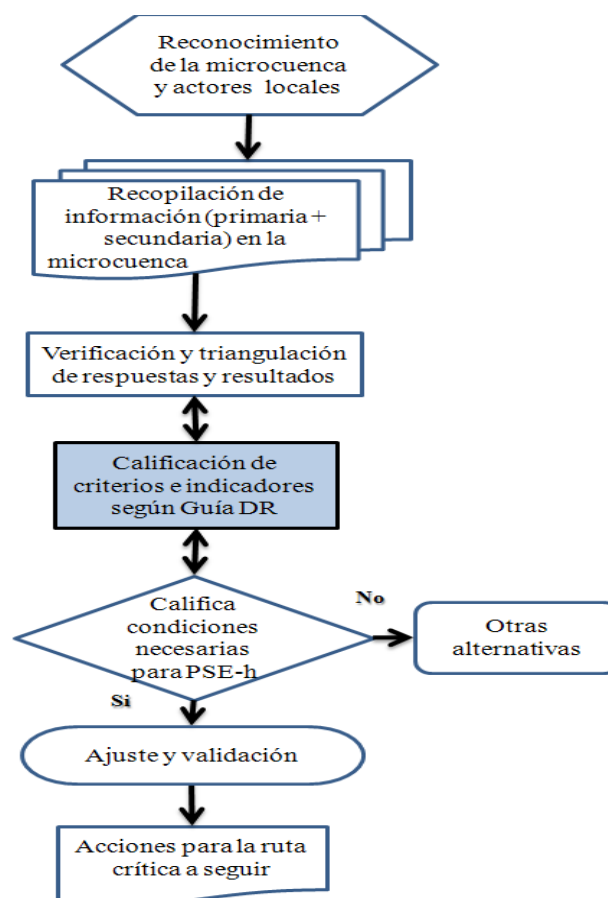
Así como esta iniciativa, en el mundo se está tratando de implementar esquemas de pago por servicios ecosistémicos hídricos (PSE-H), aunque muchos de ellos no son sostenibles, por existir limitaciones y debilidades sociales, económicas, políticas o culturales. El esquema de PSE-H es un

instrumento de mercado como mecanismo de compensación directa, de incentivo económico, voluntario y flexible, donde los dueños de la tierra que proveen SE hídrico reciben una retribución monetaria por parte de los beneficiarios del servicio.

La presente investigación tiene como objetivo identificar si existen o no las condiciones para el diseño e implementación de un esquema de PSE-H en la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado. La identificación de estas condiciones se realiza mediante la aplicación de una metodología de diagnóstico rápido propuesto por Alpízar et ál. (2006) y adaptado por Huerta (2008) que considera los componentes de las condiciones de oferta y demanda del SE hídrico y las condiciones de gobernabilidad y marco institucional. Además, si la condición global es favorable, establece acciones inmediatas para superar debilidades y limitación para el diseño y establecimiento del esquema en la microcuenca.

## 5.2. Metodología

La Figura 7 presenta un esquema de la metodología aplicada para el análisis y descripción de las condiciones existentes para el diseño y establecimiento de un esquema de PSE-H en la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado, Tarrazú, Costa Rica. La misma inicia con el reconocimiento del área de estudio y de los actores locales, recopilación, verificación y triangulación de la información para luego calificarlas según los criterios e indicadores de la guía de Diagnóstico Rápido (DR) propuesta por Alpízar et ál (2006a), adaptado por Huerta (2008). Finalmente se valida el diagnóstico y se identifican las acciones a implementar para superar las condiciones desfavorables y/o fortalecer las condiciones favorables en el proceso del diseño y establecimiento del esquema.



**Figura 7. Esquema metodológico del DR de las condiciones existente para el diseño de un esquema de PSE-hídrico**



### 5.2.1. Identificación del área de estudio

La microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado se ubica dentro de la cuenca río Parrita, comprende los distritos de San Marcos y San Lorenzo del cantón de Tarrazú. Tiene una extensión de 60,53 km<sup>2</sup> (Figura 8); su topografía es muy accidentada, casi el 40% del territorio tiene pendientes mayores a 60% que caracterizan a laderas inestables; en la parte baja se observan pequeños fondos de valle de planicies aluviales. Su altitud varía de 1357 m.s.n.m. a 3500 m.s.n.m. El clima se caracteriza por una época lluviosa (mayo-diciembre) y una seca (enero-abril). La precipitación media anual es de 2000 mm. La temperatura media anual de 25° C. Se estima que la evapotranspiración es de 950 mm y escurrentía de 45 l/s/km<sup>2</sup> con respecto a la precipitación promedio (UNESCO 2007, Madrigal 2002). En la parte alta existe permanente nubosidad por las corrientes de nubes impulsadas por las brisas desde el pacífico; se estima una precipitación horizontal adicional de 5%. En la época lluviosa los ríos Parrita

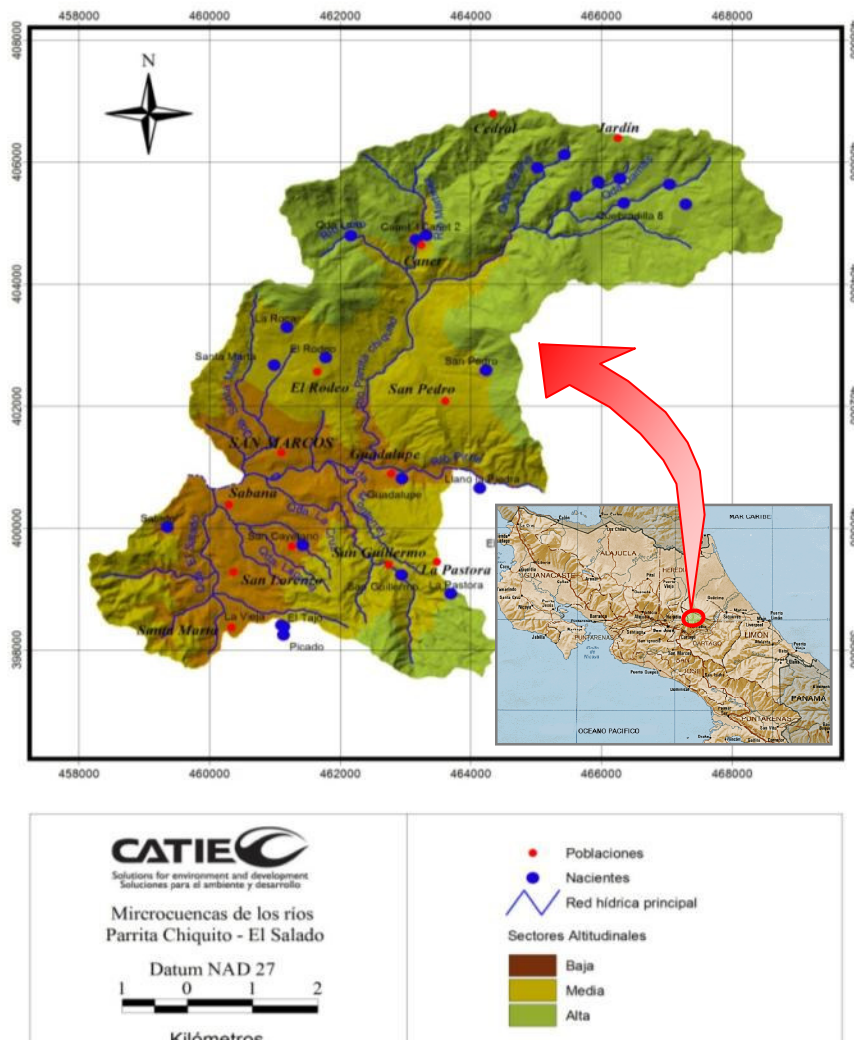


Figura 8. Mapa de ubicación de la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado

Chiquito y Salado tienen crecidas, con alta tasa de arrastre de sedimentos por efecto de la erosión de suelos en los cafetales. Los suelos son muy superficiales y poco fértiles. El 25,6% del área corresponde a bosque y charral, 55,8% a cultivo de café, 6% a otros cultivos perennes y anuales, 28,4% a pastos y 0,7% a zona urbana (Duran 2002, Madrigal 2002).

La microcuenca tiene una población estimada de 11956 habitantes; el 24% de ellos vive en zona urbana y el 76% en zona rural. El Índice de Desarrollo Humano es de 63,1%, con ingreso per cápita anual de US\$2500. El 90% depende de la actividad productiva del café, seguido de servicios y escasa ganadería. En la temporada de cosecha de café se presenta una inmigración de recolectores de café (Loría 2007). El café de altura que se produce en la zona es de excelente calidad, reconocido internacionalmente.

### ***5.2.2. Identificación a los actores locales, informantes claves y reconocimiento de la microcuenca***

La fase inicial comprendió la identificación de los actores locales que tienen relación directa o bajo competencias normativas en el tema del agua dentro del ámbito de la microcuenca. Además, a los representantes líderes e informantes claves fueron seleccionados bajo tres criterios: ser dirigente y/o pertenecer activamente de una organización pública o privada, conocedor de la zona de estudio y estar relacionado con el tema del agua (Anexo 3.1).

Con acompañamiento del guía (informante clave) se realizó el recorrido transversal de la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado, que permitió reconocer las áreas potenciales de recarga hídrica, las zonas en protección y conservación, las principales fuentes hídricas y su problemática, los servicios ecosistémicos hídricos que proveen y a los potenciales oferentes y beneficiarios.

### ***5.2.3. Recopilación de información primaria y secundaria***

Según la Guía DR (Huerta 2008), para el proceso calificación de los diferentes indicadores se requiere recopilar información primaria y secundaria confiable, verificable, representativa y descriptiva que fundamente la calificación de cada uno de los indicadores, en su defecto se expresa que no existe información.

La información primaria se recabó en reuniones y entrevistas semiestructuradas a informantes claves (Anexo 1.3, Anexo 1.4 y Anexo 1.5) grupos focales y expertos. Además, se realizó un taller participativo (Anexo 1.1) con presencia de grupos representativos de la cuenca y tomadores de decisión, que tuvo como objetivo identificar los SE hídricos de la cuenca, a los proveedores, demandantes e instituciones potenciales para la gestión del esquema de PSE-H.

La información secundaria fue recopilada de instituciones públicas y privadas (Municipalidad de Tarrazú, Acueducto municipal, ASADAS, AyA, MAG, TEC, CATIE, MINAE, ICE, COOPESANTOS, COOPETARRAZÚ, CEDARENA, COPROARENAS, EARTHWATCH, ICAFE y otros), fundamentalmente trabajos de investigación, reporte de informes institucionales, cartografía, planes de gobierno e institucional, planes de gestión de recurso hídrico, proyectos y programas de desarrollo en curso. Asimismo, revisión de las normatividades vigentes referentes al uso y gestión hídrica, y concesiones vigentes de uso del agua en el Departamento de Aguas del MINAE.

#### ***5.2.4. Procesamiento y análisis de triangulación de la información***

Las entrevistas fueron sistematizadas en una base de datos, elaborado con el programa Excel y analizadas con mapas conceptuales, análisis multicriterio, estadística descriptiva y análisis de mapas en SIG. La información de los talleres fue igualmente sistematizada (Anexo 3.2). La triangulación de la información facilitó verificar la consistencia de las respuestas a los indicadores y se apoyó en tres aspectos: primero, que la información sea verificable y representativa al adoptar diferentes técnicas de recolección de datos (entrevista semiestructurada, mapeo de la microcuenca y talleres participativos); segundo, la confiabilidad de la información al contrastar con otros estudios locales y externos (revisión de literatura, entrevistas a expertos locales y regional); y tercero, apreciación crítica del conocimiento del área de estudio.

#### ***5.2.5. Calificación de criterios e indicadores de la guía DR de las condiciones para un esquema de PSE***

Una vez sistematizada y analizada la información por cada componente, criterio e indicador de la Guía de DR se procedió a calificar los indicadores en respuesta a sus verificadores, mediante una valoración de “3”, “2”, “1” ó “0” (Cuadro 5), según corresponda a las condiciones propicias, neutral, con restricciones salvables o con restricciones insalvables, respectivamente.

**Cuadro 27. Escala de calificación de los indicadores**

| Calificación | Evaluación  |
|--------------|---|
| 3            | Condición muy <b>propicia</b> para el desarrollo de un esquema de PSE   |
| 2            | Condición <b>neutral</b> para el desarrollo de un esquema de PSE, requiere trabajo  |
| 1            | Condición implica una <b>restricción u obstáculo</b> para el desarrollo de un esquema de PSE sostenible   |
| 0            | Sin un cambio, la condición implica <b>restricción insalvable</b> para el desarrollo de un esquema de PSE bajo la situación actual. Es una condicionalidad que define a los indicadores críticos. |

Fuente: Alpízar et ál. 2006a

El resultado de las calificaciones por componente se obtuvo del promedio otorgado a los indicadores individuales sobre el número de indicadores del componente, siempre y cuando ningún indicador crítico haya sido calificado con “0”, caso contrario la calificación global del componente será “0”.

$$CC = \frac{\sum_{i=0}^n Ci}{n} \quad \text{Sí } Ci \neq 0$$

Donde: CC: Calificación promedio por componente

Ci: Calificación por cada indicador i (componente y criterio)

n : Total de indicadores por componente evaluado

Asimismo, se obtuvo el promedio global (CG), que resulta de la sumatoria total de calificaciones de los indicadores (CT) sobre el número total de indicadores (N) consideradas en la guía.

$$CG = \frac{\sum_{i=0}^n CTi}{N} \quad \text{Sí } Ci \neq 0$$

Finalmente, se estimó el valor porcentual que representa la calificación de la condición por componente y su condición global con respecto a su máxima calificación de cada uno de los indicadores ( $Cmáx_i = 3$ ).

$$CC(\%) = \frac{\sum_{i=0}^n Ci}{n * Cmáx_i} * 100\% \quad CG(\%) = \frac{\sum_{i=0}^n CTi}{N * Cmáx_i} * 100\%$$

La interpretación del resultado se realizó según el nivel de las condiciones existentes establecidas en el Cuadro 28; si alcanza una calificación global alta existe condiciones favorables para establecer algún esquema de PSE-H y en el extremo de calificación muy baja no existe casi ninguna condición para dicho propósito.

**Cuadro 28. Interpretación de la calificación global**

| Calificación global (%) | Nivel de condiciones | Descripción  |
|-------------------------|----------------------|--|
| 75-100                  | Alta                 | La microcuenca tiene <b>condiciones altamente favorables</b> para establecer esquemas de PSE-H           |
| 50-74,9                 | Regular              | La microcuenca tiene condiciones regulares para establecer al menos un esquema PSE-H                     |
| 25-49,9                 | Baja                 | La microcuenca tiene condición baja, requieren superar mucho trabajo para establecer un esquema de PSE-H |
| 0,0-24,9                | Muy baja             | La microcuenca no tiene casi ninguna condición para establecer esquema de PSE-H                          |

Fuente: Huerta 2008

### **5.2.6. Identificación de las acciones para el planeamiento del esquema de PSE**

Para identificar las acciones inmediatas que superen las debilidades y/o fortalezcan las condiciones favorables presentes por cada componente del DR, se tomaron de referencia el resultado del taller, aportes de los entrevistados informantes claves locales y expertos que asesoraron o implementaron

esquemas de PSE en la región (IPS, FONAFIFO, ESPH, CEDARENA) y de las recomendaciones que presenta la guía.

### 5.3. Resultados y discusión

El Cuadro 29 presenta los resultados de calificación de los indicadores de cada componente de la guía metodológica.

**Cuadro 29. Calificación de las condiciones presentes para un esquema de PSE-hídrico en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

| Compone                                 | Indicador  | Calificación<br>(0,1,2 ó 3) | Porcentaje |
|---|--|-----------------------------|------------|
| 1. Condiciones de oferta de SE hídrico  |  | 2,79                        | 93%        |
| *                                       | 1.1.1. SE hídrico específico valorada como escaso  | 3                           |            |
|   | 1.2.1. Estado de las áreas de protección y recarga de acuíferos en la cuenca                                       | 3                           |            |
|   | 1.2.2. Actividades productivas agropecuarias y forestales con buenas prácticas                                     | 3                           |            |
|   | 1.2.3. Uso apropiado de agroquímicos   | 3                           |            |
|   | 1.2.4. Erosión de los suelos y arrastre de sedimentos  | 3                           |            |
|   | 1.2.5. Expansión urbana, infraestructura vial y minería  | 3                           |            |
| *                                       | 1.3.1. Balance hídrico   | 3                           |            |
|   | 1.3.2. Cantidad de agua en las fuentes y nivel de protección   | 3                           |            |
|   | 1.3.3 Usos del agua por sectores que influyen en la calidad y cantidad   | 2                           |            |
|   | 1.4.1. Calidad de agua en las principales fuentes  | 2                           |            |
| *                                       | 1.5.1. Cobertura del servicio de agua para consumo actual  | 2                           |            |
|   | 1.5.2. Cobertura de otros servicios en base a fuente hídrica   | 3                           |            |
|   | 1.6.1 Manifestaciones formales o informales de insatisfacción por los servicios públicos                           | 3                           |            |
|   | 1.7.1 Voluntad de los oferentes para la protección y mayor oferta de SE-hídrico                                    | 3                           |            |
| 2. Condiciones de gobernabilidad        |  | 2,43                        | 81%        |
|   | 2.1.1. Plan de desarrollo local con visión estratégica que sirve de marco a un esquema de PSEH                     | 1                           |            |
| *                                       | 2.2.1. Instituciones públicas o organizaciones reconocidas por su liderazgo a nivel local                          | 3                           |            |
| *                                       | 2.2.2. Organizaciones locales que promueven el desarrollo y la gestión hídrica                                     | 3                           |            |
| *                                       | 2.3.1. Relaciones constructivas entre el gobierno local, organizaciones sociales y sector privado (capital social) | 3                           |            |
|   | 2.3.2. Marco legal en materia de recurso hídrico   | 2                           |            |
|   | 2.4.1. Capacidad de gestión de recursos financieros y predisposición de asignación recursos para PSEH              | 3                           |            |
| *                                       | 2.5.1. Instancias de participación ciudadana en la localidad con incidencia en los asuntos públicos                | 2                           |            |
| 3. Marco institucional                  |  | 2,63                        | 88%        |
|   | 3.1.1. Viabilidad del espacio de intervención para el esquema de PSEH  | 3                           |            |
| *                                       | 3.2.1 Agencias a nivel local con el reconocimiento y aceptación necesarios para administrar un esquema de PSEH     | 3                           |            |
| *                                       | 3.3.1. Capacidades de planeación y operatividad de las instituciones locales                                       | 2                           |            |
| *                                       | 3.4.1. Seguridad en los derechos de propiedad de la tierra prestadoras SE  | 3                           |            |
|   | 3.4.2. Mecanismos viables para la compensación a los proveedores   | 3                           |            |
|   | 3.4.3. Instrumentos de gestión de recursos naturales operativas  | 1                           |            |
|   | 3.5.1. Instituciones que administran el sistema de cobro por recursos hídricos                                     | 3                           |            |
|   | 3.5.2. Eficiencia del sistema de cobro actual  | 3                           |            |
| 4. Condiciones de demanda de SE hídrico |  | 2,63                        | 88%        |
|   | 4.1.1. Potenciales beneficiarios /demandantes del SE   | 3                           |            |
| *                                       | 4.1.2. Grado de concentración espacial de beneficiarios  | 3                           |            |
|   | 4.1.3. Grado de asociación y concertación  | 2                           |            |
| *                                       | 4.2.1. Caracterización de fuentes de ingreso   | 2                           |            |
|   | 4.2.2. Ingreso por familia   | 3                           |            |
| *                                       | 4.3.1. Existencia de cultura de pago por el agua   | 3                           |            |
| *                                       | 4.3.2. Voluntad de pago  | 3                           |            |
| *                                       | 4.3.3. Número de beneficiarios urbano o periurbano   | 2                           |            |
| Condición global                        |  | 2,65                        | 88%        |

\* Son indicadores críticos

El componente de oferta SE-H obtuvo la mayor calificación (2,79), seguidos por los componentes de demanda del SE-H (2,63), el marco institucional (2,63) y gobernabilidad (2,43), los cuales son altamente favorables para el diseño e implementación de un esquema de PSE-H en la microcuenca. Aunque en los componentes gobernabilidad y marco institucional, uno de sus indicadores solamente alcanzó la calificación de “1” con restricciones salvables, ninguno de los indicadores de ninguno de los componentes de la guía calificó con “0”, o sea, restricciones insalvables de los indicadores críticos.

### 5.3.1. Condiciones de oferta de SE hídricos






La calificación de los indicadores del componente de condiciones de oferta de SE hídrico fueron reclasificadas en condiciones propicias, neutral y aquellas que estarían restringiendo para el diseño del esquema. En el Cuadro 30 se presenta la interpretación de los verificadores para cada indicador.

**Cuadro 30. Interpretación de los indicadores del componente de condiciones de oferta de SE-H en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

|          |  |   |
|----------|--|---|
| Propicia | 1.1.1.   | Identifica el SE hídrico específico, es una demanda sentida y valorada por la sociedad.   |
|          | 1.2.1.   | Las áreas de protección y las zonas de recarga están siendo cada vez más vulnerables por actividades humanas, riesgos naturales de deslizamiento y arrastre sedimentos que está afectando a la cuenca.  |
|          | 1.2.2.   | Realizan uso intensivo del suelo, con mayor de 20% de conflicto de uso, la cobertura del suelo no es apropiada y deben emplearse mejores prácticas agrícolas, ganaderas y forestales.   |
|          | 1.2.3.   | Uso intensivo e inapropiado de agroquímicos con riesgo de contaminar o están contaminando las aguas superficiales y subterráneas. Pero también, algunos productores realizan prácticas agroecológicas y uso de abonos orgánicos.                  |
|          | 1.2.4.   | Suelos en procesos de erosión de moderado a severo y se observan altas cargas y suspensión de sedimentos en los cuerpos de agua.  |
|          | 1.2.5.   | Existen conflictos de uso de suelo y sus impactos negativos sobre el agua son causas de conflictos socioambientales   |
|          | 1.3.1.   | La oferta hídrica no es suficiente para cubrir la demanda hídrica biofísica y la demanda hídrica humana, en especial en época de seca   |
|          | 1.3.2.   | No tienen prácticas de protección, están siendo muy vulnerables por presencia de tanques sépticos, afluyente de residuos ganaderos, deficiente letrinización, ampliación agrícola, urbana, etc. Y generalmente, se secan en algunos meses.        |
|          | 1.5.2.   | El sistema hidroeléctrico cubre al 100% de la población con problemas de cortes eléctricos, cada vez frecuentes, por problemas de disponibilidad de agua (sedimentación de represas o caudal por debajo del mínimo).                              |
|          | 1.6.1  | Las manifestaciones de insatisfacción de los servicios de agua son poco frecuentes.   |
| 1.7.2    | Existe una predisposición a la acción colectiva para una mayor oferta hídrica. Los oferentes identifican la importancia de sus tierras en la prestación de SE-hídrico específico y tiene motivación por participar individualmente |   |
| Neutral  | 1.3.3  | Existen sistemas productivos, industriales y de consumo poco eficientes, pero en proceso de corrección y mejoramiento.  |
|          | 1.4.1.   | Poca a medianamente turbia en períodos cortos del año y/o con escasas sustancias flotantes. Bajo nivel de coliformes fecales (<300/mililitro) para consumo humano. Con alteración mínimas del pH y carbonatos. Bajo nivel de nitratos (<50 mg/l). |
|          | 1.5.1.   | El sistema de agua potable cubre a una mayoría de la población y hay poca frecuencia de racionamiento por escasez   |

Las condiciones propicias están explicadas porque en la microcuenca el agua es cada vez más valorada por la población como un recurso económico, escaso y estratégico para el desarrollo económico, social y ambiental del cantón Tarrazú. De la misma manera, los entrevistados (N=27) oferentes (n<sub>1</sub>=8), beneficiarios (n<sub>2</sub>=10) y representantes de instituciones (n<sub>3</sub>=9) identificaron y valoraron la importancia de cuatro SE que provee la microcuenca (Cuadro 31); estos fueron: (1) mejor calidad del agua con respecto a contaminantes y los microbios, (2) el incremento o estabilidad del caudal anual, (3) incremento o estabilización del caudal en temporada de sequía y (4) dilución de la concentración de contaminantes vertidos.

**Cuadro 31. Identificación y valoración de importancia del SE-H en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado por los actores locales**

| SERVICIOS ECOSISTEMICOS HIDRICOS  |   | Instituciones |     | Oferentes |     | Beneficiarios |     | Total |     |
|---|---|---------------|-----|-----------|-----|---------------|-----|-------|-----|
|    | Calidad del agua con menor carga microbiana, sea potable para diversos usos, y esto se mantenga o mejore              | ↑ 19%         | 2do | ↑ 25%     | 1ro | ↑ 20%         | 2do | ↑ 21% | 1ro |
|    | Cantidad de agua durante todo el año (caudal anual) se incremente o estabilice  | ↑ 19%         | 1ro | ↑ 22%     | 2do | ↑ 23%         | 1ro | ↑ 21% | 2do |
|   | Cantidad mínima de agua en época seca (caudal mínimo) se incremente o mantenga  | ↔ 14%         | 4to | ↔ 16%     | 3ro | ↑ 20%         | 3ro | ↑ 17% | 3ro |
|  | Dilución de la concentración de contaminantes vertidos (residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas, etc.) | ↑ 17%         | 3ro | ↔ 13%     | 5to | ↑ 18%         | 4to | ↔ 16% | 4to |
|  | Mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua   | ↔ 11%         | 6to | ↔ 6%      | 6to | ↔ 10%         | 5to | ↔ 9%  | 5to |

Es preocupación de los acueductos locales que se altere la calidad y cantidad de agua de sus nacientes, en vista que el 60% de ellas se ubican dentro de cafetales y sólo 16% tienen alguna práctica de protección en sus áreas de recarga inmediata (Alpízar 2005b). Además, la deforestación continúa para ampliar cultivos de café, granadilla y aguacate; esto aunado a las quemadas de charrales, las malas prácticas agrícolas, el cambio de uso del suelo de pasto en cabañas y quintas en la parte alta de la microcuenca están haciendo más vulnerables las áreas de recarga acuífera (Alpízar 2007, Villalobos et ál 2007, Salazar 2005, Duran 2002).

El conflicto de uso del suelo supera el 60%, por cuanto los suelos de capacidad de bosque y de protección han sido convertidos en cafetales, actualmente el 56% del territorio son cafetales con sombra (3378 ha) y de ellos, casi el 45% se cultiva en suelos con pendientes mayores a 60%. En dichos cafetales se hace uso intensivo de fertilizantes nitrogenados y herbicidas, poniendo en riesgo la contaminación de acuíferos y nacientes con nitratos (Bach 2007, Barquero 2007). Sin embargo, los cafetales con sombra

manejados con prácticas amigables pueden crear condiciones similares a las áreas boscosas y convertirse en áreas efectivas de protección de zonas de recarga acuífera (Rosa 1999).

El presupuesto hídrico es útil para estimar posibles conflictos y situación del uso del agua con respecto a la oferta. Se estimó el presupuesto hídrico con base en información secundaria e indicadores climáticos de estudios de balance hídrico superficial para la región del Pacífico Central de Costa Rica (UNESCO 2007). La demanda se contabilizó a partir de las concesiones por sector, otorgadas por Departamento de Aguas-MINAE y de los usuarios de acueductos locales. El resultado presenta un excedente disponible de 59 millones de m<sup>3</sup> por año (Cuadro 32) y esto se concentra mayor en la época lluviosa (mayo-diciembre). Sin embargo, las nacientes redujeron su caudal en época seca y años secos. El excedente alto ocurre porque es una zona de precipitación y de escorrentía alta. Asimismo, porque la microcuenca perdió sus bosques captadores de agua de lluvia, además su topografía accidentada con laderas inestables, la alta densidad de vías construidas (7 km/km<sup>2</sup>) y otros factores, favorecen la mayor escorrentía superficial, resultando un aparente excedente de agua no aprovechable por el momento.

**Cuadro 32. Presupuesto hídrico en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

| Descripción                                    | Volumen(Mill.m <sup>3</sup> /año) |
|--|-----------------------------------|
| <b><u>Oferta Total</u></b>                     | <b>121,49</b>                     |
| Disponibile                                    | 118,46                            |
| Agua superficial total                         | 118,03                            |
| Escorrentía natural                            | 60,53                             |
| Humedad-Evapotranspiración                     | 57,50                             |
| Importada (Nac. Vapor - Picado,Tajo, La Vieja) | 0,43                              |
| Recarga esperada                               | 3,03                              |
| <b><u>Demanda total</u></b>                    | <b>61,96</b>                      |
| Evapotranspiración estimada                    | 57,50                             |
| Actividades humanas                            | 4,45                              |
| Agua superficial                               | 2,66                              |
| Agua subterránea                               | 1,79                              |
| <b><u>Excedente disponible</u></b>             | <b>59,10</b>                      |
| Agua superficial                               | 57,87                             |
| Agua subterránea                               | 1,24                              |

El excedente estaría favoreciendo la viabilidad del Proyecto Hidroeléctrico Pirrís, para represamiento y generación eléctrica de 128 MW, actualmente en proceso de construcción. Sin embargo, ponen en riesgo la vida útil del proyecto por la fragilidad de los suelos y vulnerabilidad de la cuenca a eventos extremos, como los deslizamientos y inundaciones observados por efecto de la tormenta tropical Alma (29-05-2008) (Stolz et ál. 2008). También, por la erosión de suelos cafetaleros que puede superar



7,6 t/ha/año (Quiroz et ál 2007) y por las extensas vías sin mantenimiento (308 km de vía vecinal y servidumbres son de tierra y 243 km lastrado) (Municipalidad de Tarrazú 2008) que causan arrastre de sedimentos.

Por otra parte, es importante identificar y cuantificar las áreas potenciales para la protección y conservación de recursos hídrico. Con base en información secundaria, observación de campo y acorde a la normativa vigente referida a las áreas de conservación, se estimó que el 65% de la microcuenca tiene áreas potenciales para protección (Cuadro 33). En esta perspectiva, COPROARENAS-MINAE están en proceso de declaratoria de la Zona Protectora de los Cerros de Tarrazú (La Trinidad, San Pedro, La Roca y Abejonal) en una extensión de 2368 hectáreas, básicamente para protección de áreas recarga de las nacientes.

**Cuadro 33. Áreas potenciales para protección**

| Áreas para protección                   | Extensión (ha) | %    |
|---|----------------|------|
| Área para protección de nacientes       | 24,4           | 0,4  |
| Área de recarga inmediata nacientes     | 429,6          | 7,1  |
| Bosque y charrales                      | 1.513,2        | 25,0 |
| Ribera de ríos y quebradas              | 330,0          | 5,5  |
| Suelos agrícolas (cafetales con sombra) | 1.351,2        | 22,3 |
| Pastos                                  | 302,6          | 5,0  |
| Subtotal                                | 3.951,0        | 65,3 |
| Total microcuenca                       | 6.053,0        | 100  |

Fuente: Adecuado de Alpízar 2005b, Alpízar 2007, Durán 2002

Con respecto a la predisposición de los oferentes SE-H para la protección, el 88% de los entrevistados están dispuestos a participar de un esquema PSE-H y el 12% no lo están, más bien preferirían vender su tierra para la protección.

### **5.3.2. Condiciones de gobernabilidad**

La gobernabilidad resultó calificada, relativamente, como la condición menos favorable para el desarrollo de un esquema de PSE hídrico en esta microcuenca; en el Cuadro 34 se resume la interpretación de los indicadores calificados.

Los actores locales manifiestan voluntad política por resolver la problemática del recurso hídrico. Sin embargo, hay falta de consolidación de políticas de gestión de recurso hídrico de largo plazo, por ejemplo los planes de desarrollo local están sujetos a los planes de gobierno en turno; existe traslape de competencias institucionales establecidas en la legislación (MINAE, AyA, ARESEP, ICE, SINAC y

otros); la toma de decisión está centralizada en las instituciones competentes cuando en realidad deberían transferirse a los actores locales, por ejemplo el proceso declaratoria de la Zona de Protección de los Cerros de Tarrazú solicitado al SINAC han transcurrido más de 5 años y no se declarara como tal.

**Cuadro 34. Interpretación de los indicadores del componente de condiciones de gobernabilidad en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Propicia</b>    | <p>2.2.1. Hay personas e instituciones públicas y/o organizaciones sociales que tienen la capacidad de convocar, concertar y movilizar a un grupo representativo de personas e instituciones.</p> <p>2.2.2. Existen en la localidad organizaciones que desarrollan proyectos ambientales y en especial de protección y gestión de recursos hídricos.</p> <p>2.3.1. Existen relaciones de confianza entre el gobierno local, las organizaciones sociales y el sector privado se conducen por medios legítimos y logran generar acuerdos y consensos para adelantar procesos locales entre actores, con énfasis en la problemática hídrica.</p> <p>2.4.1. Gestión de otras fuentes financieras para proyectos/programas de gestión ambiental o recurso hídrico, uso eficiente y rendición de cuentas transparente. Además, existe una predisposición de asignación de recursos financieros para el inicio y sostenibilidad de PSE hídrico.</p> |
| <b>Neutral</b>     | <p>2.3.2. Existe un marco legal que define las reglas a seguir en materia de recursos hídricos con aplicación limitada y sobreposición de competencias intersectoriales.</p> <p>2.5.1. Existen en la localidad instancias esporádicas de participación ciudadana (actores privados y sociales) que son consultadas por el gobierno local en temas de interés público y considera el tema ambiental.</p>  |
| <b>Restricción</b> | <p>2.1.1. Existen algunos planes desarticulados o sectorizados y no hay una visión conjunta del desarrollo.</p>  |

Un aspecto importante que resaltar, es la iniciativa de COPROARENAS que lidera procesos de convergencia de interés y de esfuerzos interinstitucionales para resolución de conflictos del agua y construcción de espacios de participación ciudadana, es una muestra de ejercicio de la gobernabilidad descentralizada. Por ejemplo de 110 denuncias por conflictos de agua, por contaminación (fecal o agroquímicos) y cambios de uso de suelo (deforestación y urbanización), 108 fueron resueltos mediante conciliación y sólo dos pasaron a procesos judiciales. Asimismo, es gestora para la declaratoria de Zona Protectora de los Cerros de Tarrazú (Castro et ál. 2004).

La gobernabilidad del agua deberá enfocarse desde la dimensión social para permitir el uso equitativo, desde la dimensión económica para promover el uso eficiente, desde la dimensión política para propiciar igualdad de oportunidades de acceso al recurso y desde la dimensión ambiental por promover el uso sostenible del recurso hídrico, que implica su protección y conservación (UNESCO 2006). En este sentido, el Acueducto Municipal de San Marcos, desde el año 2006, gestionó financiamiento externo para la mejora del servicio de agua, instaló medidores, actualizó su tarifa y viene

mejorando su capacidad operativa. Esto, significó un diálogo continuo con los usuarios, mejorar la calidad del servicio y transparencia de la gestión de los recursos. Los resultados se evidencian en la reducción de los desperdicios del agua, todos los barrios tienen acceso al agua, educación, satisfacción y economía para los usuarios y autosostenimiento del acueducto municipal (Municipalidad de Tarrazú 2008). Sin embargo, aún no se considera incorporar en la tarifa los recursos para la protección de las fuentes, que datan de la recomendación de IFAM (Viquez 1989).

Hacen falta instrumentos de gestión de desarrollo del cantón, tales como el plan de desarrollo estratégico de largo plazo que compatibilice el recurso agua y producción de café; el plan de ordenamiento territorial que plantee restricciones de uso del suelo en las áreas de protección; y el plan de manejo de cuenca focalizada a la protección y conservación de las áreas de recarga acuífera y zonas de protección de nacientes.

### 5.3.3. Marco institucional

El componente marco institucional alcanzó una calificación favorable; la interpretación de los indicadores se presenta en el Cuadro 35.

**Cuadro 35. Interpretación de los indicadores del componente del marco institucional en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

|                    |        |  |
|--------------------|--------|--|
| <b>Propicia</b>    | 3.1.1. | Espacio de intervención para protección de recursos hídrico está definido y regulado con normatividades locales.   |
|                    | 3.2.1  | Existe en la localidad una institución o agencia reconocida y aceptada por la mayoría de la población y que goza de la confianza para administrar el esquema de pago por servicios ecosistémico hídrico. |
|                    | 3.4.1. | Existe derecho de propiedad claramente establecido y es de tipo privado.   |
|                    | 3.4.2. | Oferentes informados identifican mecanismos de compensación más convenientes resultado de la implementación de buenas prácticas agrícolas o de protección, tienen interés de participación.              |
|                    | 3.5.1. | Existe una organización local encargada del cobro y administración de los recursos hídricos, y proyectan la reinversión de fondos con base en proyectos de conservación.                                 |
|                    | 3.5.2. | La morosidad es menor a un 15%.  |
| <b>Neutral</b>     | 3.3.1. | No existe capacidad de planeación y operatividad de las instituciones locales, pero están en procesos de contratación o los fondos están disponibles   |
| <b>Restricción</b> | 3.4.3. | Existen algunas leyes y lineamientos generales para el manejo de cuencas, así como implementación de algunos proyectos desarticulados.   |

Está bien discutido por varios autores (Alpízar et ál. 2006, Barrantes 2006, Mayrand et ál 2004, Grupo Katoomba 2007, Tognneti 2004, Aguilar et ál 2001) que las condiciones previas para el diseño de

un esquema de PSE hídrico es fundamental el marco institucional y este debe ser favorable, lo que se evidencia en aspectos tales como la claridad de competencia de las instituciones, capacidad organizacional y operativa de las instituciones, actuación con compromiso para llegar a acuerdos, capacidad de coordinación y niveles de confianza entre los actores, establecimiento y adecuación del marco legal y predisposición de aportar financieramente para la fase de inicial del esquema. En la medida que estas condiciones sean favorables los costos de transacción serán mínimas, se facilitan las negociaciones futuras y se fortalece el capital social.

En este sentido, el 67% de los entrevistados manifiestan su confianza en el Acueducto Municipal de San Marcos de Tarrazú para liderar un proceso de diseño e implementación de PSE hídrico y que podría incorporar en la tarifa actual del servicio de agua potable. Le sigue con 22% COOPESANTOS-ICE distribuidor y futuro generador de energía hidroeléctrica en la localidad, que también podrían implementar algún otro mecanismo de incentivos por uso hidroeléctrico del agua para la protección de la cuenca. En tanto que las ASADAS tienen muchas debilidades institucionales y administrativas. El 17% de los entrevistados calificaron la capacidad administrativa del Acueducto Municipal como buena, el 50% sugiere que debe mejorar y el 33% la desconoce.

El Acueducto Municipal de San Marcos está en proceso de fortalecer su capacidad institucional con personal, adecuación de sus tarifas, sensibiliza y motiva el pago de los servicios municipales, formula algunos instrumentos de gestión (planes, programas y acuerdos), apoya en la gestión de la declaratoria de la Zona Protectora de los Cerros de Tarrazú, mantiene el galardón de la Bandera Azul con prestación de servicio de calidad con dos nacientes (San Guillermo y Rodeo), participa activamente en los espacios de diálogo y resolución de conflictos en COPROARENAS, entre otras acciones. Pero existen debilidades en la proyección de sus políticas ambientales para promover la protección del recurso hídrico, no se establecen restricciones al uso del suelo, falta de planificación urbana, débil educación ambiental y no se invierte en el tratamiento de las aguas residuales.

Por otra parte, el 79% de las propiedades de los oferentes están inscritas con pleno derecho de propiedad (Alpízar 2005a). Respecto a las compensaciones más atractivas para los oferentes para las prácticas agrícolas amigables y de protección se obtuvo que el 86% manifestó su preferencia de ser compensado con pagos en efectivo y el 43% entrega de plántones forestales y de café, seguido de asistencia técnica-capacitación, mejoras en el precio del café y facilidades crediticias. La compra de tierra es una opción para la protección de las nacientes. Por ejemplo la experiencia exitosa implementada por COOPESANTOS entre 12 ASADAS; esta cooperativa financió la compra de 40 hectáreas a título propio, delegó a las ASADAS la responsabilidad de reforestar o lograr la regeneración natural, y si se cumple los

compromisos, al cabo de ocho años se transfiere la propiedad de forma definitiva a las ASADAS (COOPESANTOS 2008).

Algunas restricciones identificadas son: el costo de oportunidad de los suelos de cafetales para la protección hídrica por el momento son altos, se estima que podrían superar US \$ 162/ha/año (Reyes et ál. 2002). La aplicación de Ley Forestal 7575 generaría conflicto social y económico para la mayoría de los pequeños propietarios cafetaleros (1,73 ha), porque define un radio de 100 metros de protección para nacientes que equivale a 3,10 hectáreas a sabiendas que más del 60% de las nacientes se ubican dentro y entre los cafetales, así el productor reduciría o perdería el total de su área de producción, perjudicando sus niveles de ingreso y condiciones de vida. Existen vacíos entre la política de uso de la tierra y el agua, lo que favorece así la ampliación urbana desordenada, crecimiento de cabañas y quintas en la parte alta, continúa la deforestación, existe el desorden en la construcción de caminos de servidumbres, entre otros factores, que perjudican las áreas de protección y el uso adecuado del suelo.

#### 5.3.4. Condiciones de demanda del SE hídrico

Este componente califica con condiciones favorables para el diseño e implementación de un esquema PSE hídrico. En el Cuadro 36 se presenta la interpretación de los indicadores.

**Cuadro 36. . Interpretación de los indicadores del componente de condiciones de demanda del SE-H en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Propicia</b> | 4.1.1. Población usuaria concentrada en ciudad con sistema de agua potable. Presencia de agroindustria/empresa. Hidroeléctrica(s).          |
|                 | 4.1.2. Beneficiarios concentrados (poblados, ciudades, complejos industriales) con escasas o únicas fuentes de agua.                        |
|                 | 4.2.2. La mayoría de las familias pueden cubrir sus necesidades básicas con holgura.  |
|                 | 4.3.1. Existe un sistema de cobro volumétrico del agua.   |
|                 | 4.3.3. Sí, incluso parece que esa voluntad de pago es lo necesario o incluso alta.  |
| <b>Neutral</b>  | 4.1.3. Existe pocos canales de comunicación entre los potenciales beneficiarios de SE.  |
|                 | 4.2.1. Se presenta algún nivel de diversificación de las fuentes de ingreso, pero las alternativas están restringidas sólo a algunos pocos. |
|                 | 4.3.4. Entre 500 – 5000 familias son beneficiarios del recurso hídrico.   |

Las condiciones de demanda favorable garantizan en gran medida la viabilidad para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico, tal como han sido ampliamente discutidos por varios autores (Alpízar et ál. 2006, Barrantes 2006, Ardón et ál 2003, Mayrand et ál 2004, Swallow et ál. 2007, Grupo Katoomba 2007, Tognnetti 2005, Merino et ál. 2006), quienes resaltan que debería existir una demanda de SE hídrico, que sea visible, el agua valorada como escasa y económicamente valiosa. En la

microcuenca río Parrita Chiquito-Salado se da esta condición, donde existe demanda por agua superficial de ríos y quebradas (66%) y de nacientes (34%) por dos sectores importantes (Cuadro 37): el sector agroindustria (62%) y sector doméstico (35%).

**Cuadro 37. Demanda de agua por sectores en la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado**

| Sector          | Nº de usuarios | Río-Qda.<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | Nacientes<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | Pozo<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | Total<br>Mill.m <sup>3</sup> /año | %    |
|-----------------|----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------|
| Doméstica       | 3486           | 0,19                                 | 1,21                                  | -                                | 1,40                              | 34,6 |
| Agroindustria   | 6              | 2,47                                 | 0,04                                  | -                                | 2,51                              | 62,2 |
| Agropecuario    | 2              | -                                    | 0,07                                  | 0,01                             | 0,08                              | 1,9  |
| Turism-Comercio | 2              | -                                    | 0,04                                  | 0,01                             | 0,05                              | 1,2  |
| Total           | 3496           | 2,66                                 | 1,37                                  | 0,02                             | 4,04                              | 100  |
| Porcentaje (%)  |                | 65,86                                | 33,66                                 | 0,08                             | 100                               |      |

La demanda doméstica de 3486 usuarios coparon casi el 100% de las nacientes existentes en microcuenca, inclusive se importa agua de microcuencas vecinas por un total 0,43 millones de m<sup>3</sup> (30% de la demanda doméstica) (Cuadro 32). Esta situación, merece atención, en vista que en los últimos 15 años la población y las áreas urbanas crecen significativamente, y más aún, en la época de cosecha de café, en la subregión de Los Santos, la población se incrementa en 11000 inmigrantes recolectores de café (56% indígenas panameños, 20% nicaragienses y 24% nacionales), ocasionando una mayor demanda y presión sobre el agua. El problema se agrava porque esto se da en época de seca (diciembre-abril), cuando se reducen el caudal de las nacientes (Castro et ál. 2004, Loría 2007).

Sin embargo, en los acueductos rurales se observa tasas de consumo per cápita muy alto de 399 litros por persona día (lppd), en tanto el uso óptimo en Costa Rica para uso rural es 200 lppd (Departamento de Aguas-MINAE) generando ineficiencia en el uso de 139 lppd (Cuadro 38), mientras que el acueducto municipal estaría por debajo del uso óptimo recomendado; pero, según *American Water Works Association Research* el consumo con uso eficiente sería 160 litros y mediante el ahorro total 90 litros por persona día (lppd), mientras que la OMS recomienda 80 lppd para las necesidades vitales e higiene, lo que significa un sobreuso enorme (319 lppd).

**Cuadro 38. Producción y consumo per cápita por localidad en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

| Uso doméstico       | Producción<br>m <sup>3</sup> /día | Consumo<br>l/pers/día | Uso óptimo*<br>l/pers/día | Desperdicio u otros<br>usos? |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
| Acueducto Municipal | 1013                              | 275                   | 300                       | Urbano<br>(25)               |
| ASADAS              | 1840                              | 399                   | 260                       | Urb-Rural<br>139             |
| Otros usuarios      | 2060                              | 427                   | 200                       | Rural<br>227                 |
| Total y promedio    | 4913                              | 367                   |                           | 114                          |

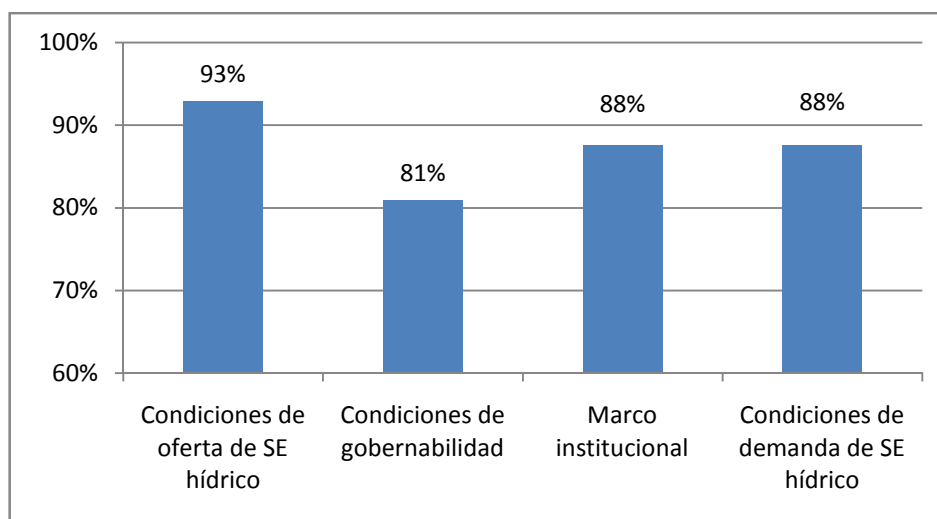
\* Según Manual técnico del departamento de aguas – MINAE (La gaceta N°98-20/05/2004)

Por otra parte, la agroindustria cafetalera (Coopetarrazú y los microbeneficios familiares) son los más importantes usuarios del agua. Por exigencias normativas ambientales y de certificaciones del café, la cooperativa viene implementando el plan de manejo de agua, logrando reducir en 500% el volumen de agua dentro de su proceso industrial, de 1200 l/fanega a 250 l/fanega de café. El agua es reutilizada y el agua residual se destina al fertirriego de potreros (Barquero 2007). Los beneficios familiares han innovado tecnologías de procesamiento del café en seco con uso mínimo del agua.

Con respecto a sí los beneficiarios estarían dispuestos a participar y aportar recursos para la conservación, el 90% de los entrevistados manifestaron su disposición de aportar recursos y el 67% de ellos su contribución sería un monto lo necesario, según determine el estudio y un 33% manifiesta que su aporte sería bajo. Asimismo, una mayoría prefieren contribuir en periodo de cosecha del café, entre diciembre a mayo, momento que disponen suficiente liquidez por la venta de café.

### 5.3.5. Priorización de acciones inmediatas a implementar

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el porcentaje de calificación de cada componente, en relación a la calificación máxima en condición propicia “3”. Se observa que el componente de gobernabilidad está con puntuación menor que los demás componentes. Mientras que las condiciones de oferta, demanda de SE hídrico y el marco institucional son altamente favorables. Para superar algunas limitaciones de gobernabilidad y potenciar las condiciones favorables de oferta, demanda y marco institucional se identificaron algunas acciones inmediatas que deberían ser implementadas.



**Figura 9. Resultado de las condiciones existentes por componentes en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado**

*Acciones para superar las condiciones desfavorables de gobernabilidad:*

- Prioazar la gestión de la declaratoria de la Zona Protectora de los Cerros de Tarrazú.

- Gobierno y demás actores locales pasen de la voluntad, a la acción política de protección y conservación del recurso hídrico, focalizándose en la protección de las áreas críticas de recarga hídrica y la implementación de una política de gestión de la demanda.
- Institucionalizar el espacio de diálogo, la participación ciudadana y la red de cooperación, liderado por COPROARENAS, en especial para la resolución de los conflictos del agua.
- Revisión, adecuación y aplicación de las normatividades vigentes para la implementación del esquema de PSE hídrico en la microcuenca río Parrita Chiquito-Salado.
- Formular el plan de ordenamiento territorial y reglamentar restricciones de uso del suelo en las áreas de protección del recurso hídrico. Además, en el plan de manejo de la cuenca Pirrís focalizar acciones de promoción de buenas practicas agrícolas, protección y uso adecuado de las áreas de provisión del SE hídrico.
- Establecer acuerdos y reglamento municipales para la construcción y mantenimiento de la red de caminos vecinales y de servidumbres.
- Fortalecer el plan de manejo sostenible de cafetales y el plan de manejo de agua promovidos por COOPETARRAZÚ.

*Acciones para superar las condiciones desfavorables del marco institucional*

- Constituir una comisión preparatoria para el proceso de diseño e implementación del esquema de PSE hídrico y establecer las estrategias factibles para los estudios técnicos y fases de negociación.
- Fortalecer la capacidad institucional del Acueducto Municipal: adecuación organizacional, planificación y gestión y capacitación del personal.
- Identificar y caracterizar a los potenciales proveedores y beneficiarios de los SE hídricos en la microcuenca.
- Las tarifas de servicio de agua potable debe incorporar los costos de protección y conservación de las fuentes.
- Formular y difundir un programa de educación ambiental a nivel de microcuenca, a través de talleres de capacitación, campañas de sensibilización y educación ambiental en instituciones educativas, a partir de este y de otros diagnósticos.

*Acciones para fortalecer las condiciones de oferta SE-hídrico*

- Estudio de valoración económica de la oferta hídrica de la microcuenca.



- Adecuar y potenciar el plan de manejo de la microcuenca río Parrita Reventado-Salado, focalizándose en el tratamiento de las áreas de relevantes para la provisión de servicios ecosistémicos hídricos y donde existe conflicto de uso y escasas de agua.
- Capacitación y organización de los potenciales proveedores de servicios ambientales hídricos.
- Realizar un estudio y seguimiento del balance hídrico en la microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado y en la subcuenca del río Pirrís.

#### *Acciones para fortalecer las condiciones de demanda SE- hídrico*

- Realizar un estudio de voluntad y capacidad de pago para la conservación de los potenciales beneficiarios del servicio ecosistémico hídrico.
- Iniciar campañas de difusión y comunicación de la problemática del agua y las soluciones planteadas como el esquema de PSE hídrico.
- Realizar talleres de capacitación a los potenciales beneficiarios en la eficiencia de uso y tecnologías de ahorro del consumo del agua.

## **5.4. Conclusiones y recomendaciones**

### *Conclusiones*

- La microcuenca del río Parrita Chiquito-Salado presenta condiciones altamente favorables para el diseño e implementación de un esquema de PSE hídrico, en tanto que la población valora al agua como recurso económico, cada vez más escaso en calidad y cantidad y es fundamental para el desarrollo social, económico y ambiental.
- En la microcuenca las condiciones de gobernabilidad merecen mayor atención por los actores locales, existen algunas debilidades como la falta de orientar políticas de largo alcance para la gestión del recurso hídrico; hace falta algunos instrumentos de gestión (plan de ordenamiento territorial, plan de manejo de microcuenca y de sus áreas de protección y otros), debilidad de redes de coordinación, de alianzas y de espacios de participación no institucionalizada.
- Actores locales tomadores de decisión son consientes que es más conveniente proteger las fuentes para garantizar la sostenibilidad de la calidad y cantidad de agua, promover la educación ambiental y el uso eficiente del agua. Así, cada litro por segundo de agua ahorrada en las cañerías será más rentable que producir litros por segundo en las nacientes y fuentes de captación.
- Una mayoría de beneficiarios del SE hídrico están en disposición de aportar recursos para la protección y conservación del recurso hídrico, el monto podría ser lo necesario según determine un estudio técnico. Asimismo, los oferentes muestran interés por participar del esquema PSE hídrico,

mientras que una minoría no lo están, más bien ellos preferirían vender sus tierras para la protección. Los oferentes tienen alta preferencia de ser compensados en efectivo, con plántones forestales y de cafetales y recursos para su mantenimiento respectivo por dos años como mínimo.

- La guía permitió analizar la integralidad de la gestión del recurso hídrico en la microcuenca, fundamentalmente analiza las fortalezas y debilidades institucionales, de los oferentes y beneficiarios de los SE hídricos. Asimismo, es una herramienta de aplicación fácil, rápida, económica y participativa que ayuda a los tomadores de decisión a orientar sus acciones inmediatas.
- Los indicadores críticos consideran su calificación “0” como una restricción insalvable, en la microcuenca no se dio como tal, en ninguno de los casos. Sin embargo, el 33% de indicadores críticos califican neutral y que si se analizara en mayor detalle podría tender a condición de restricción salvable e incluso de restricción insalvable. Por ejemplo, la caracterización de fuente de ingreso, aún cuando hay diversificación de los ingresos en negocios, comercios y otras actividades en San Marcos, todos ellos dependen del precio internacionales del café; así la zona se hace muy vulnerable a los cambios y ajustes del precio del café.

#### *Recomendaciones*

- Acueducto municipal de San Marcos de Tarrazú inicie el proceso de establecer el esquema de PSE, constituya una comisión preparatoria para el diseño e implementación. Asimismo COOPESANTOS podría iniciar estudios para la implementación de la tarifa hídrica ambiental por servicio de electricidad y fortalecer su programa ambiental con el mismo propósito de protección del recurso hídrico.
- El acueducto municipal de San Marcos de Tarrazú y ASADAS actualicen sus concesiones, cumplan con el pago del canon e incorporen en sus tarifas, la tarifa hídrica ambiental. Además formulen el plan de manejo de sus áreas de recarga y protección para solicitar la reinversión de los recursos del canon de agua.
- Consejo Municipal de Tarrazú considere un acuerdo municipal para formulación de plan de ordenamiento territorial que permita regular las restricciones de uso del suelo, normar sobre la construcción y mantenimiento de vías y urge la declaratoria de la Zona Protectora de los Cerros de Tarrazú.
- Realizar análisis periódico de contenido de nitratos y pesticidas en las nacientes, porque el 60% de ellas están dentro o entre cafetales, con alto uso de agroquímicos que hacen que sean más vulnerables a la contaminación.

- Con respecto a la guía, sería recomendable ponderar pesos por componente o plantear la relevancia de aplicabilidad de los indicadores en dicha microcuenca. Además, la escala de calificación podría mejorar al ampliar la escala de calificación de 1 a 5, dando opción a precisar la observación de la realidad.

## **5.5. Literatura citada**

- Aguilar, A; Crz, M; Jiménez, M. 2001. Manual de regulación jurídica para la gestión del recurso hídrico en Costa Rica. San José, CR. CEDARENA. 116 p.
- Alpízar E. 2007. Evaluación del potencial hídrico de los Cerros de Tarrazú. San José, CR. CEDARENA. 35 p.
- Alpízar, E. 2005a. Estudio de tenencia de la tierra para la propuesta de creación de la Zona Protectora Cerros de Tarrazú. San José, CR. CEDARENA. 18 p.
- Alpízar, E. 2005b. Inventario de las fuentes de agua en los cantones de Dota, León Cortés y Tarrazú. San José, CR. CEDARENA. 80 P.
- Alpízar, F; Pérez, C; Niklitschek, M; Otárola, M; Madrigal, R. 2006b. Bienes y servicios ambientales: mercados no tradicionales, mecanismos de financiamiento y buenas prácticas en América Latina y el Caribe. Diálogo regional de política-Red de Medio Ambiente. Turrialba. CR.BID-CATIE.107p.
- Alpízar, F; Mercado, L. 2006a. Guía para el diagnóstico rápido de las condiciones mínimas requeridas para el desarrollo de esquemas de cobro y pago por servicios ambientales: Caso del recurso hídrico para consumo humano en el ámbito local. Centroamérica. PNUD. 31 p.
- Ardón, M; Barrantes, G. 2003. Experiencias de pago por servicios ambientales de la Junta Administradora de Agua Potable y Disposición de Excretas (JAPOE) de Jesús de Otoro, Intibucá, Honduras. Tegucigalpa, HN. PASOLAC-CBM. 45 p.
- Bach, O. 2007. Agricultura e implicancias ambientales con énfasis en algunas cuencas hidrográficas. Consultado el 20 Mayo 2008. Disponible en <http://www.estadonacion.or.cr/Info2007/Ponencias/implicaciones-ambientales.pdf>.
- Barquero, M. 2007. Destrucción de suelos baja producción en café. La Nación. San José, CR. Abril 2:4A.
- Barrantes, G. 2006. Elementos para el diseño de un plan de acción para la implementación de pago por servicios ambientales. Heredia, CR. IPS. 81 p.
- Castro, R; Monge, E; Rocha, C; Rodríguez, H. 2004. Gestión local y participativa del recurso hídrico en Costa Rica. San José, CR. CEDARENA. 71 p.
- COOPESANTOS (Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos). 2007. Informe del Consejo de Administración y Gerencia período 2006. San José, CR. COOPESANTOS. 67 p.

- Duran, O. 2002. Agua y cafcultura en cuenca del Pirrís. (en línea). Ambientico N° 104. Consultado 20 Ago. 2008. <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/104/index.htm>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007a. Estado mundial de la agricultura y la alimentación. Pago a los agricultores por servicios ambientales. Roma, IT. FAO. 255 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007b. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas. Roma, IT. FAO.154p.
- Grupo Katoomba. 2007. Un manual introductorio para evaluar y desarrollar pago por servicios ambientales (en línea). Revisado el 6 dic.2007. <http://147.202.71.177/~katoomba/documents/publications/Iniciando%20con%20SA%20GS%20Span%20Oct%202007.pdf>.
- Guerrero, E; De Keizer, O; Córdova, R. 2006. La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos. Quito, EC. UICN. 78 p.
- Huerta, G. 2008. Adecuación y validación de una guía de diagnóstico rápido para el desarrollo de esquema de pago por servicios ecosistémicos hídricos en cuencas hidrográficas. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR. CATIE. p.
- Loría, R. 2007. Proyecto salud de la población trabajadora temporal. Recolectora de café en Los Santos, Costa Rica (en línea). Revisado 28 set.2008. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/resumenes\\_de\\_presentaciones\\_orales.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/resumenes_de_presentaciones_orales.pdf)
- Madrigal, J. 2002. Diagnóstico de amenazas naturales, herramientas necesarias para los planes de ordenamiento territorial e implementación de medidas de prevención y mitigación para la protección ambiental en la cuenca hidrográfica superior del río Pirrís. Tesis Maestría, Universidad Costa Rica. Heredia, CR. 192 p.
- Mayrand, K; Paquín, M. 2004. Pago por servicios ambientales: estudio y evaluación de esquemas vigentes. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Unífera International Centre. Montreal. CA. UNÍSFERA. 65 p.
- Merino, L; Robson, J. 2006. El manejo de los recursos de uso común: Pago por servicios ambientales. México, MX. INE. 76 p.
- Municipalidad de Tarrazú. 2008. Plan de Trabaja 2007-2011 (en línea). Revisado 1 de oct.2008. <http://www.gobiernofacil.go.cr/SantosDigital/tarrazu/plandetrabajo.html>
- Quiroz, T; Hincapié, E. 2007. Pérdidas de suelo por erosión en sistemas de producción de café con cultivos intercalados. CENICAFE 53(3): 227-235.

- Reyes, V; Fallas, J; Miranda, R; Segua, O; Sánchez, R. 2002. Parámetros para la valoración de servicios ambientales hídricos brindado por los bosques y plantaciones de Costa Rica. San José. CR. FONAFIFO. 28 p.
- Rosa, H; Cuéllar, N; Herrador, D; González, M. 1999. Comercio de servicios ambientales y desarrollo sostenible en Centroamérica: Los casos de Costa Rica y El Salvador. Manitoba, CA. IISD. 30 p.
- Salazar, M. 2005. Análisis de rentabilidad del programa C.A.F.E Practices de Starbucks en diferentes tipologías de productores cafetaleros de altura en Costa Rica. Tesis Mag.Sc. Turrialba, CR. CATIE. 136 p.
- Stolz, W; Chinchilla, G. 2008. Informe meteorológico especial: Tormenta tropical Alma y sus efectos en Costa Rica (27- 30 de mayo de 2008) (En línea). Revisado el 24 Set. 2008. <http://www.imn.ac.cr/publicaciones/ttalma.PDF>
- Swallow, B; Leimona, B; Yatich, T; Velarde, SJ; Puttaswamaiah, S. 2007. The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services (en línea). Revisado 20 May. 2008 <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/WP14958>
- Tognetti, S; Mendoza, G; Aylward, B; Southgate, D; Garcia, L. 2004. A Knowledge and Assessment Guide to Support the Development of Payment Arrangements for Watershed Ecosystem Services. Washington. EEUU. BM. 87 p.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2007. Balance hídrico superficial de Costa Rica. Período: 1970-2002. Montevideo, UR. UNESCO. 59 p.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2006. El agua, una responsabilidad compartida. Segundo informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. París, FR. UNESCO. 587 p.
- Villalobos, A; Schroeder, K; Alfaro, W; Kilian, B; Giovannucci, D; Berrocal, J. 2007. Experiencias comunitarias: El café, product emblematic de América Latina : ¿Un detonante para el desarrollo territorial rural con identidad cultural para los pequeños productores rurales? Alajuela. CR. CIMS-RIMISP. 94 p.
- Viquez, A; Portilla, L. 1989. Diagnóstico de protección de cuencas hidrográficas municipalidad de Tarrazú. San José, CR. IFAM. 51 p.

## Anexo 3

### Anexo 3.1. Lista de entrevistados microcuenca río Parrita Chiquito-Salado

| Nº | Nombre y Apellidos                         | Institución                   | Cargo                           | Condición    | Teléfono               |
|----|--|-------------------------------|---------------------------------|--------------|------------------------|
| 1  | Alvaro Campos                              | ASADA San Lorenzo             | Fontanero                       | Beneficiario | 2546-6252              |
| 2  | Ivan Suarez                                | Municipalidad Tarrazú         | Alcalde                         | Institución  | 2546-6227              |
| 3  | Hilda Cordero                              | ASOFESAN                      | Presidenta                      | Beneficiario | 2546-6879              |
| 4  | Bar "El Banco"                             | Negocios                      | Propietario                     | Beneficiario |                        |
| 5  | Esteban Mongue-Gabriela Cuadros            | CEDARENA                      | Consultor                       | Institución  | 2283-7080              |
| 6  | Dr. Porras (Atención Emergencias)          | Clínica San Marcos de Tarrazú | Médico                          | Institución  |                        |
| 7  | José Alberto Flores Campos                 | COPROARENAS                   | Presidente                      | Institución  | 2546-2421              |
| 8  | Guillermo Fallas                           | ----                          | Productor-La Pastora            | Oferente     |                        |
| 9  | Jorge Prado Mendez                         | Area Rectora de Salud         | Director                        | Institución  | 2546-6171              |
| 10 | Hernán Ureña Z.                            | Recreo Mirador el Jardín      | Propietario                     | Oferente     | 2541-1574              |
| 11 | Silvia Mora Quirós                         | PH- Pirrís-ICE                | Antropologa                     | Beneficiario | 8397-2431              |
| 12 | Luis Meléndez                              | P.H Pirrís-ICE                | Gestión Cuenca                  | Institución  | 2546-8921              |
| 13 | Jeremías Ureña                             | ---                           | Productor-Quebradilla           | Oferente     | 8868-9579              |
| 14 | José Ureña                                 | Asoc.Centro Cantonal Agrícola | Productor-Quebradilla           | Oferente     | 8399-0505              |
| 15 | Carlos Soto                                | Minis.Agricultura y Ganadería | Agente de Servicio Agropecuario | Institución  |                        |
| 16 | Eladio Salasar                             | ADI-San Lorenzo (ExDirigente) | Lider comunal                   | Beneficiario | 2546-7079              |
| 17 | Manuel Naranjo                             | ----                          | Productor-Rodeo/Santa Cecilia   | Oferente     | 2571-1911              |
| 18 | Manuel Jiménez                             | COOPETARRAZÚ                  | Directorio-Socio- San Guillermo | Oferente     | 2546-1001              |
| 19 | Orlando Montero                            | MINAE-SubRegión Los Santos    | Director                        | Institución  | 2541-1555              |
| 20 | Rodrigo Ureña Chinchilla                   | ----                          | Productor-El Vapor              | Oferente     | 2541-1201              |
| 21 | Enrique Navarro Granados                   | ASADA El Rodeo                | Productor-El Rodeo              | Oferente     | 8883-9280              |
| 22 | Ricardo Zúniga                             | COOPETARRAZÚ                  | Jefe de Producción-Extensión    | Beneficiario | 8372-5881<br>2546-6098 |
| 23 | Ronal Ilamas - Raquel Fallas               | COPE SANTOS                   | Gestión Ambiental               | Beneficiario | 2546-2525              |
| 24 | Luis Gerardo Mora Abarca-Juan Mora Fonseca | ASADA-San Carlos              | Directivos                      | Beneficiario |                        |
| 25 | N/I  | Vecina de Tres Marías         | Usuaría doméstica               | Beneficiario |                        |
| 26 | Olger Cascante Ureña                       | ASADA-Santa Cecilia           | Fontanero                       | Beneficiario | 8816-0767              |
| 27 | Natalia Ureña                              | Earthwatch                    | Coordinadora                    | Institución  | 8843-7358              |

## Anexo 3.2: Informe taller 01 microcuenca río Parrita Chiquito-Salado

### Taller 01: “Conociendo a los oferentes y beneficiarios de servicios ecosistémico hídrico en las microcuencas de los ríos Parrita Chiquito y Salado en Tarrazú”

#### 1. INTRODUCCIÓN:

El presente informe recopila la información del resultado del taller 01 del aporte de los 33 participantes hombres y mujeres en el proceso de indentificación de los oferentes y beneficiarios de los servicios ecosistémico hídrico que presta las microcuencas de los ríos Parrita Chiquito y Salado en Tarrazú y su influencia en la microcuenca río Pirrís.

Entre los SE hídrico identificado de gran importancia está 1) incrementar y mantener la cantidad de agua durante todo el año (caudal anual); 2) Mantener y mejorar la calidad del agua, que contenga mínima o ninguna carga microbiana y sea potable para diversos usos; 3) Controlar la mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua y 4) Diluir la concentración de contaminantes a ríos y quebradas con residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas y otros. La sociedad de Tarrazú se beneficia directa o indirectamente de dichos SE hídrico; por otra parte, la prestación del SE hídrico por los oferentes está siendo cada vez más vulnerables y que requieren fortalecer las políticas de gestión ambiental de las instituciones locales, en especial por el agua, y crear mecanismos de financiamiento innovadoras para la protección y conservación de las fuentes, zonas de protección y zonas de recarga hídrica.

Los principales beneficiarios son la población urbana, empresas de beneficio de café, turismo y en el futuro inmediato el Proyecto Hidroeléctrico-ICE Pirrís, por otra parte los oferentes son los propietarios privados de los bosques del Cerro La Pastora, Cerro Tarrazú, La Laguna y San Guillermo; además los propietarios cafetaleros de las cabeceras de las nacientes son oferentes potenciales de recurso hídrico de calidad o de contaminarlas, requiere investigar qué mecanismos de compensación serían más atractivos y sostenibles.

#### 2. ORGANIZADOR Y PARTICIPANTES

El taller fue convocado por la Municipalidad de Tarrazú y COPROARENAS, se realizó en el auditorio municipal de 9:30 a 12:30 pm del día 27 de Marzo del 2008.

Se contó con 33 participantes, de ellos fueron 5 mujeres y 28 varones.

|    |  |
|----|--|
| 5  | Representantes de Municipalidad de Tarrazú         |
| 20 | Representantes de ASADAS y propietarios de tierras |
| 2  | Representantes de empresas                         |
| 6  | Representantes de instituciones                    |
| 33 | Total participantes                                |

#### 3. OBJETIVOS ALCANZADOS:

- Se identificó los servicios ecosistémico hídrico importantes que presta la microcuenca río Pirrís, en especial en las microcuencas ríos Parrita Chiquito y Salado.
- Participativamente, se identificaron a los oferentes y beneficiarios de los servicios ecosistémicos hídricos en la microcuenca.

#### 4. RESULTADOS ALCANZADOS

#### 5. CONCLUSIONES

- El gobierno local y la ONG COPROARENAS tienen capacidad de convocatoria para el tema de agua en la microcuenca.
- Los representantes y autoridades locales manifiestan voluntad política por el manejo sostenible de las nacientes, zonas de protección y recarga hídrica. Además, promover el uso eficiente y racional del recurso hídrico para el consumo humano, en los últimos años más del 70% de los usuarios tienen medidores de agua (acueducto municipal y en zonas rural), se han reducido significativamente el volumen de consumo y se han incrementado los ingresos por los servicios de agua.
- El río Pirrís y el río Parrita Chiquito son los principales cuerpos de agua que cumplen el servicio ecosistémico hídrico de diluir la concentración de contaminantes vertidos de agroquímicos, aguas servidas y desechos de la población.
- Las nacientes El Vapor, San Guillermo, El Rodeo, San Lorenzo y Canet son las más importantes, en la actualidad se viene siendo vulnerables por el crecimiento urbano y de la población, agricultura intensiva de café en los entornos, riesgos de deslizamiento en las cabeceras (cultivo de café en suelos con pendientes de 60%).
- La red de caminos vecinales y accesos a fincas agravan los riesgos de deslizamiento de tierras por deficientes criterios técnicos de construcción de las vías, falta de obras de artes y mantenimiento de las mismas. En época de lluvia se observan desprendimiento de taludes, formación de cárcavas en la plataforma y mayor arrastre de

sedimentos a terrenos de cafetales, causas de quebradas y ríos.

- A cada margen de la microcuenca se tienen zonas de recarga hídrica claramente delimitadas y reconocidas por la población. Se ha evidenciado que en el margen derecho se concentra la mayor población, con perspectivas de ampliación urbana del Cantón de Tarrazú pero es la zona con menor disponibilidad de recurso hídrico y es inversa en el margen izquierdo.
- Los participantes valoran las áreas de cafetales conducidas con las buenas prácticas, en parte exigidas por las certificaciones cafetaleras y antecedentes de resolución de conflictos con COPROARENAS. Sin embargo, los propietarios no se sienten beneficiados por el contrario se sienten afectados.
- Entre los 4 servicios ecosistémico hídrico importantes son: 1) incrementar y mantener la cantidad de agua durante todo el año (caudal anual); 2) Mantener y mejorar la calidad del agua, que contenga mínima o ninguna carga microbiana y sea potable para diversos usos; 3) Controlar la mínima concentración de carga y suspensión de sedimentos en el agua y 4) Diluir la concentración de contaminantes a ríos y quebradas con residuos líquidos, sólidos, fertilizantes, plaguicidas y otros.
- Aún cuando el 4to. SE lo valoran como importante pero no es priorizado al momento de jerarquizarlo los SE hídricos, lo que indica un débil sensibilización y capacitación en el tema de contaminación del recurso hídrico.
- Los participantes diferenciaron claramente a los beneficiarios y oferentes del SE hídrico. Entre los principales beneficiarios son la población (a través del servicio del acueducto municipal y rural), 3 empresas beneficiadoras del café, empresas de turismo de montaña-pesca y otras empresas de servicios-comercio local. Entre los oferentes se reconocen a los propietarios privados de bosques, áreas de silvopasturas con manejo, propietarios de áreas cafetaleras en cabecera de las nacientes y áreas de ribera de los ríos y quebradas que regulan la calidad y cantidad de agua.
- Entre las prácticas de conservación se resalta la reforestación con especies nativas, en cafetales con especies frutícolas o especies atractivas para aves. El café al ser cultivado en su mayor parte en tierras de alta pendiente recomiendan realizar prácticas de conservación de suelos (terraceo, plantación en contorno, gaveteo, “mulchi”) y menor número de aplicaciones de herbicidas.
- El COPROARENAS y la Municipalidad de Tarrazú son las instituciones reconocidas quienes promueven la protección del SE hídrico en la microcuenca. El proyecto hidroeléctrico Pirrís – ICE es un actor importante en la conjuntura actual por sus acciones de promoción de reforestación, asimismo COOPESANTOS por el compromiso con las ASADAS con aporte de recursos financieros para compra de tierras en las zonas de recarga hídrica estratégico.
- En la parte alta de la microcuenca se observan procesos de regeneración natural de bosques – arbustos, principalmente por abandono de áreas de pastos porque la ganadería lechera no es atractiva o por cambio de tenencia de la propiedad. En los últimos años ha crecido el mercado de tierras, la demanda se da por extranjeros americanos y clase alta de San José para actividades turísticas y casas de campo (construcción de cabañas).

#### **Lista de Participantes**

Fecha: 27-03-2007

Local: Auditorio de la Municipalidad de Tarrazú

| Nombres y apellidos  | Cédula  | Organización/ Institución y cargo | Poblado/ Comunidad | Teléfono  |
|----------------------|---------|-----------------------------------|--------------------|-----------|
| Sonia Mora Castillo  | 1789663 | Regidora                          | SanLorenzo         | 8372-7200 |
| Víctor Barboza B.    | 1402444 | Regidor                           | SanLorenzo         | 8349-3774 |
| Ligia Mora Abarca    | 1745995 | Fiscal ASADA                      | Mata Caña          | 8877-7860 |
| Hernando Castillo R. | 1584349 | Presidente ASADA                  | SanGerónimo        | 8381-8306 |
| Oscar Vega Navarro   | 1479553 | Fontanero                         | Zapotal            | 8894-0783 |
| Rodrigo Ureña M.     | 1293746 | Presidente ASADA                  | La Pastora         | 2541-1373 |
| Rogelio Monge R.     | 1778938 | Vice-Presidente                   | La Pastora         | 2540-4107 |
| José Luis Monge N.   | 1427902 | Presidente                        | Bajo San José      | 8393-7016 |
| Jorge Carlos Blanco  | 1467250 | Vocal ASADA                       | El Rodeo           | 2546-7060 |
| Marvin Porres O.     | 1498681 | Fiscal ASADA                      | El Rodeo           | 8392-4628 |
| José A. Flores C.    | 1338116 | COPROARENAS                       | San Marcos         | 2546-2421 |
| Luis Meléndez Marín  | 1474269 | ICE PH-Pirris                     | San Pablo          | 2546-8921 |
| Germán Huerta        | 2460517 | Estudiante-CATIE                  | Turrialba          | 2558-2464 |
| Manuel Umaña E.      | 1596201 | Municip. Tarrazú                  | San Marcos         | 2546-7344 |



|                         |          |  |                     |           |
|-------------------------|----------|--|---------------------|-----------|
| Auxiladora Umaña E.     | 1557192  | Municip. Tarrazú                               | San Marcos          | 2546-6193 |
| Maureen Valverde F.     | 1695782  | Municip. Tarrazú                               | San Marcos          | 8843-7012 |
| Adolfo Abarca Robles    | 1938687  | ASADA San Carlos                               | San Carlos          | 8308-0273 |
| Henry Mora Vargas       | 3346724  | ASADA  | Bajo San José       | 8869-2614 |
| Oscar Vega Navarro      | 1479553  | ASADA  | Zapotal             | 8894-0783 |
| Yamileth Vega Navarro   | 11336549 | ASADA  | Zapotal             | 8894-0783 |
| RafaelMonge Rodríguez   | 1509514  | Fiscal   | La Pastora          | 2546-4024 |
| Raquel Fallas Fallas    | 11036775 | COOPESANTOSRL                                  | San Marcos          | 25462525  |
| Roy Quesada             | 1247043  | ASADA  | Mata Caña           | 8877-7860 |
| Jorge Cabello González  | 2480117  | AyA Oficina                                    | Cartago             | 2553-3712 |
| Gilberth Fallas Fallas  | 1816408  | ASADA  | Nápoles             |           |
| Arsenio Naranjo M.      | 1254184  | ASADA  | SanLorenzo          |           |
| Alvaro Campos Blanco    | 1596708  | ASADA  | San Lorenzo         | 2546-6252 |
| Leonel Fallas Monge     | 1825422  | ASADA  | Llano la Piedra     | 2546-4244 |
| Delfin Viera E.         | 1252332  | Comité Higuerón                                | Higuerón            | 2541-1003 |
| Oldemar Quesada Navarro | 1469397  | ASADA  | Santa Cecilia       | 8879-0085 |
| Orlando Montero Delgado | 41051349 | MINAE-OSRS                                     | Santa Maria de Dota | 2541-1555 |
| Manuel de Jesús Ureña   |          | AYA (Director de Acueductos Rurales)           | San José            | 2242-5362 |
| Jorge Soto Loría        |          | AyA (Gran Área Metropolitana Promoción Social) | San José            | 2242-5362 |



Foto 01: Entrevistas a grupo focales de oferentes



Foto 02: Participación del Directos de Acueductos Rurales (AyA) Taller 01.



**Foto 03: Sesión de Consejo Municipalidad Tarrazú aprobación agenda estudio de alternativas de mecanismos para protección de los recursos hídricos. Foto 4: Taller 01 con participación de tomadores de decisiones.**



**Foto 05 y 06: Visitas guiadas a nacientes, zonas de protección y áreas de recarga de acuíferos**



**Fotos 07 y 08: Vista de áreas vulnerables en procesos de deforestación, erosivos y malas prácticas agrícolas**