



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Modelo de evaluación de impacto del Proyecto Pago  
por Servicios Ambientales Hídricos en las microcuencas  
Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas**

**AUTORA**  
**Myriam Rojas**

**ASESORA**  
**Dra. Marcia Mendieta López**

**Managua, Nicaragua**  
**Junio, 2019**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente como requisito parcial para optar al título profesional de:


---

Miembros del tribunal examinador




---

**Dr. Lester R. Rocha M.**  
**Presidente**



---

**MSc. Álvaro J. Noguera Talavera**  
**Secretario**



---

**Dr. Fidel Guzmán**  
**Vocal**

Lugar y Fecha (día/mes/año) \_\_\_\_\_

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>III FASES Y MÉTODOS DE TRABAJO</b>	
<b>3.1.</b> Primera fase: Búsqueda, recolecta, procesamiento y análisis de información para la construcción del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera	3
<b>3.2</b> Segunda fase: Diseño del Modelo de evaluación de impacto del proyecto PSA-H Murciélagos y Corcuera	4
<b>IV. MARCO TEÓRICO DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PSA-H MURCIÉLAGO Y CORCUERA</b>	
<b>4.1</b> Descripción breve del Proyecto PSA-H Murciélagos y Corcuera	10
<b>4.2</b> La evaluación de impacto de los proyectos	12
<b>4.3</b> Modelo de evaluación de impacto “Sustainability & Empowerment”	19
<b>4.4</b> Principios para una agricultura y alimentación sostenibles (FAO 2015:20-24)	20
<b>V. RESULTADOS</b>	
<b>5.1</b> Caracterización del PSA-H Murciélagos y Corcuera	31
<b>5.2</b> Dimensiones y principios del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera	33
<b>5.3</b> Efectos identificados a partir de los objetivos del PSA-H Murciélagos y Corcuera	34

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>5.4</b> Clasificación de los efectos del PSA-H Murciélagos y Corcuera	35
<b>5.5</b> Preguntas de la evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera	37
<b>5.6</b> Indicadores de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera	37
<b>5.7</b> Procedimiento para la evaluación del impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera	42
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	71
<b>VIII. LITERATURA REVISADA</b>	72
<b>VIII. ANEXOS</b>	74



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de graduación en primer lugar a “DIOS” ser único superior, que nunca me abandona, que me da fuerzas para seguir adelante, que estuvo conmigo en este camino. A DIOS, por la fortaleza que me dio y me prestó cada minuto de vida para finalizarlo como un vivo milagro, así como des arrollar cada una de sus etapas.

Asimismo a Jesucristo, a quien durante mis momentos de oración le pedía que intercediera por mí ante nuestro Padre Celestial, Ser especial quien demostró su amor entregando su vida para que yo tuviese perdón, quien fue mi ruta segura para realizar este trabajo de graduación. Infinitas gracias por siempre le daré, por regalarme del fruto de su Espíritu Santo, paciencia, tolerancia, esfuerzo, perseverancia y amor por sobre todas las cosas.

En especial a las personas que estuvieron a mi alrededor, gracias. Como dice la Sagrada Escritura; *" a ti te mando que te esfuerces y que seas valiente", "todo lo puedo en Cristo que me fortalece", "no les he dejado espíritu de cobardía, ustedes son cabezas"*. Cada momento esas palabras estaban en mi corazón y sé que era el precioso Espíritu Santo quien susurraba a mi oído, con voz audible, que hiciera cada página de este trabajo. Con su sabiduría, su guía, para darle la honra, honor y gloria, que entre más reconocía su misericordia y sabiduría, más se acercaba para guiarme día y noche, solo tu mi Dios, mereces la gloria y la honra por la eternidad.

A mi familia, por ser un apoyo en mi vida, dándome aliento, cariño y dedicación siempre, este logro a los que me apoyaron incondicionalmente, sé que están satisfechos y orgullosos. A ustedes hijos, por ser lo mejor de mi vida.

## AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por permitirme culminar con este trabajo de graduación y brindarme sabiduría, paciencia y perseverancia en cada momento de este camino que emprendí.

A cada uno de los miembros de mi familia. Gracias amada madre *Dora Rojas*, a mis tres hijos *Immar Oswaldo, Amauris y Oswaldo Aarón Terrero Rojas* que son un regalo precioso de parte de Dios, un tesoropreciado en los triunfos anteriores, Éste les pertenece, merecen aún más, los amo muchísimo y agradezco su confianza y apoyo incondicional, Gracias de corazón.

A la Universidad Nacional Agraria a través de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente por brindarme la oportunidad de estudiar esta Maestría.

A mi asesora *Dra. Marcia Mendieta López*, por la oportuna y valiosa contribución al presente trabajo de graduación, por las lecciones aprendidas a su lado y por su constante acompañamiento e insistencia para llevarlo a cabo.

Al ***“Proyecto Apoyo a la cadena de valor de la Madera en Nicaragua (CAVAMA) DCI/ALA/2012/022-891”*** suscrito por el Instituto Nacional Forestal y la Unión Europea, por la oportunidad y apoyo brindados para fortalecer mis competencias profesionales y humanas a través de la oportunidad de participar y culminar exitosamente este programa de Maestría.

Un agradecimiento especial a todas las personas que compartieron conmigo, a mis verdaderos amigos, a Dios por darme la vida.

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
<b>Cuadro 1.</b> Indicadores de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas, correspondientes a la dimensión económica y técnicas para recolectar la información.	38
<b>Cuadro 2.</b> Indicadores de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas, correspondientes a la dimensión ambiental y técnicas para recolectar la información.	40
<b>Cuadro 3.</b> Indicadores de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas, correspondientes a la dimensión social y técnicas para recolectar la información.	41
<b>Cuadro 4.</b> Resumen de los roles de los diferentes actores en la EPP del PSA-H Murciélagos y Corcuera.	44
<b>Cuadro 5.</b> Formato para plasmar el programa de visitas a las fincas a evaluar. EEP del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas.	49
<b>Cuadro 6.</b> Ejemplo de un programa de visitas a las fincas. EEP del PSA-H Murciélagos y Corcuera Tola, Rivas.	49
<b>Cuadro 7.</b> Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondientes al criterio “Participación de los grupos de interés y generación de capital social”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola, 2019.	52
<b>Cuadro 8.</b> Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondientes al criterio “Participación de los grupos de interés y generación de capital social”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.	53
<b>Cuadro 9.</b> Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondiente al criterio “Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas.”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.	55
<b>Cuadro 10.</b> Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes al criterio “Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.	55



## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
<b>Cuadro 11.</b> Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondiente al criterio “Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	56
<b>Cuadro 12.</b> Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondientes al criterio “Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	57
<b>Cuadro 13.</b> Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondiente a los criterios “Conservación del suelo, agua, bosque y pasturas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	58
<b>Cuadro 14.</b> Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes a los criterios “Conservación del suelo, agua, bosque y pasturas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	58
<b>Cuadro 15.</b> Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes al criterio “Desarrollo de la economía local”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	59
<b>Cuadro 16.</b> Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes al criterio “Desarrollo de la economía local”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	59
<b>Cuadro 17.</b> Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Participación de los grupos de interés y generación de capital social”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	61
<b>Cuadro 18.</b> Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	62
<b>Cuadro 19.</b> Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	63
<b>Cuadro 20.</b> Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Conservación del suelo, agua, bosque y pasturas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.	64

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
<b>Cuadro 21.</b> Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Desarrollo de la economía local”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.	64
<b>Cuadro 22.</b> Indicadores de la dimensión económica a incluir en el análisis de percepción del impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera.	65
<b>Cuadro 23.</b> Escala para valoración de los indicadores de impacto de las dimensiones Económica y social en las fincas de los beneficiarios. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.	67
<b>Cuadro 24.</b> Indicadores cuantitativos de la dimensión económica a considerar en el Análisis usando el estimador “Propensity score matching”	67

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Procedimiento metodológico para construir el Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera	9
<b>Figura 2</b> Principios y criterios del modelo de evaluación S&E. Fuente: Modificado de Sota (2013).	20
<b>Figura. 3.</b> Dimensiones y principios del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas. Fuente: Elaboración propia con base en Análisis de información del Proyecto.	34
<b>Figura. 4.</b> Diagrama de flujo del PSA-H Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.	36
<b>Figura. 5.</b> Ejemplo del mapa de una finca. Fuente: Geilfus (2002)	50
<b>Figura. 6.</b> Procedimiento para realizar la evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera. Elaboración propia	70

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Mapa de elevaciones (curvas de nivel) de las micro-cuencas Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.	74
2. Mapa de cobertura vegetal de las micro-cuencas Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.	75
3. Ubicación Micro-cuencas Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.	76

## RESUMEN

Se presenta el Modelo de Evaluación de Impacto del Proyecto "*Retribución por los servicios ambientales del agua para la restauración y conservación de las zonas de recarga de agua en las subcuencas de Murciélagos y Corcuera*". Durante la ejecución del Proyecto, se llevó a cabo el monitoreo y evaluación de las metas establecidas, sin embargo, la evaluación del impacto del Proyecto no ha sido realizada aún debido a la falta de una metodología adecuada a las características del Proyecto. Se presenta un modelo de evaluación de impacto para evaluar si los efectos ocurridos en las comunidades participantes son productos de la intervención del Proyecto. Tener el modelo de evaluación de impacto adecuado permitirá la generación de información que contribuya a tomar las decisiones pertinentes, garantizar la sostenibilidad de las acciones y capitalizar las experiencias anteriores en proyectos futuros a ser ejecutados. Para la construcción del modelo, se utilizaron los principios de sostenibilidad propuestos por la FAO y el modelo de sostenibilidad y empoderamiento (S&E). Se propone una metodología participativa y flexible, que se basa en un sistema de principios, criterios e indicadores para planificar y llevar a cabo la evaluación de impacto de este Proyecto de Agricultura Sostenible implementado en las comunidades rurales. El modelo incluye todo el procedimiento, indicadores, técnicas y formatos de recolección de datos y métodos de análisis de datos. Los indicadores se agrupan en criterios, los criterios se establecen en tres principios, y estos, a su vez, se agrupan en las tres dimensiones de la sostenibilidad (económica, social, ambiental).

**Palabras claves:** Evaluación de impacto, agricultura sostenible, sistemas silvopastoriles, pago por servicios ambientales, manejo de cuencas, Nicaragua.

## ABSTRACT

The Project Impact Evaluation Model "*Retribution for water environmental services for restoration and conservation of water recharge zones in the Murciélago and Corcuera microwatersheds*" is presented. During the execution of the Project, the monitoring and evaluation of the established goals has been carried out, however, the evaluation of the Project impact has not been done due to the lack of an available and suitable methodology to the Project characteristics. An impact evaluation model is presented to assess if the effects occurred in the participating communities are products of the Project intervention. Having the appropriate impact evaluation model will allow the generation of information that contributes to make pertinent decisions, to guarantee the sustainability of actions and to capitalize the previous experiences in future projects to be executed. For the construction of the model, the principles of sustainability proposed by FAO and the Sustainability and Empowerment (S & E) Model were used. A participatory, flexible methodology is proposed, which is based on a system of principles, criteria, and indicators to plan and carry out the impact evaluation of this Sustainable Agriculture Project implemented on rural communities. The model includes the whole procedure, indicators, data collection techniques and formats, and data analysis methods. The indicators are grouped in criteria, the criteria set in three principles, and these, in turn, clustered in the three dimensions of sustainability (Economic, Social, Environmental).

**Key words:** Impact Evaluation Model, sustainable agricultura, silvopastoral systems, payment for environmental services, watershed management, Nicaragua.

## I. INTRODUCCION

En los últimos años, diferentes instituciones y organismos nacionales e internaciones, tales como DECOSUR (DESARROLLO Económico Local del Sur), MASRENACE/GIZ/DED (Cooperación Técnica Alemana), FCM (Federación Canadiense de Municipalidades), MRC (Asociación Regional de Municipalidades Canadienses), AP-DEL-DANIDA (Cooperación gobierno de Dinamarca), AMUNIC (Asociación de Municipios de Nicaragua), INAFOR (Instituto Nacional Forestal, Proyecto CARE- OMETEPE, Fundación ETEA/CAIXA), han implementado una cantidad considerable de proyectos en el Departamento Rivas.

Entre estos se encuentra el proyecto *“Retribución por servicios ambientales hídricos para restauración y conservación de zonas de recargas hídricas, ubicadas en áreas de productores(as) de las Micro cuencas Murciélagos y Corcuera, Municipio de Tola, Departamento de Rivas”* (en adelante PSA-H Murciélagos y Corcuera) dirigido al apoyo y fortalecimiento del desarrollo económico local de los municipios del Departamento de Rivas e implementado mediante una iniciativa de cooperación pública-privada desarrollada por la Alcaldía de Tola, tres empresas de desarrollo turístico (Marina de Guacalito, Hacienda Iguana, Rancho Santana), el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEFO) y la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), contando con aliados estratégicos como la Asociación de Municipios de Rivas (AMUR), la UNAG y el Gabinete de Producción (MARENA, MAGFOR, INAFOR).

Numerosos errores pueden ser evitados si es realizada la evaluación del impacto de un proyecto. Disponer del modelo adecuado permite generar información que contribuye a la toma de decisiones pertinentes para el desarrollo exitoso del mismo, a garantizar la sostenibilidad de las acciones y permitir a nuevos proyectos capitalizar las experiencias anteriores para no caer en los mismos errores.

Durante la ejecución del PSA-H Murciélagos y Corcuera ha sido realizado el seguimiento y la evaluación del cumplimiento de las metas establecidas, no así la evaluación de su impacto debido a que no se dispone la metodología correspondiente, razón por la cual se desconoce en qué medida el Proyecto ha contribuido a la recuperación y manejo de zonas de recarga hídrica de las Microcuencas Murciélagos y Corcuera.

El modelo de evaluación de impacto del Proyecto utilizando un diseño cuasiexperimental, propuesto en este documento, es una herramienta metodológica participativa que permitirá establecer si los cambios logrados son atribuibles o no (y en qué medida) a la intervención del proyecto, el procedimiento para hacerlo es el asunto que aborda el presente trabajo de culminación de estudios de la *Maestría Profesional en Gestión del Recurso Forestal con enfoque de cuencas* Hidrográficas de la Universidad Nacional Agraria (UNA) de Nicaragua.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Crear un modelo de evaluación pertinente para medir el impacto del proyecto “Retribución por servicios ambientales hídricos para restauración y conservación de zonas de recargas hídricas, ubicadas en áreas de productores(as) de las Micro cuencas Murciélago y Corcuera, Municipio de Tola, Departamento de Rivas”.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Establecer las dimensiones, principios y criterios para la evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera.
- Construir el sistema de indicadores para medir el impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera en el mejoramiento las condiciones socioeconómicas y ambientales de las fincas de los protagonistas participantes.
- Diseñar el procedimiento, las técnicas y herramientas para la recolecta y procesamiento de la información de los indicadores de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera.
- Contribuir a través de este modelo de evaluación de impacto, a evidenciar el aporte del PSA-H Murciélago y Corcuera en el mejoramiento las condiciones socioeconómicas y ambientales de las fincas de los protagonistas participantes.

A continuación se describe la metodología utilizada en cada etapa de la construcción del modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera, seguido por el marco teórico que sustenta al modelo y la propuesta metodológica para la evaluación de impacto que incluye el modelo, el sistema de indicadores de evaluación y el procedimiento (técnicas e instrumentos) para su realización.



### III. FASES Y MÉTODOS DE TRABAJO

La construcción del modelo de evaluación de impacto, fue realizada en las fases y etapas descritas a continuación.

**3.1 Primera fase:** Búsqueda, recolecta, procesamiento y análisis de información para la construcción del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera

- **Etapas 1. Búsqueda y recolecta de información**

La búsqueda y recolecta de información secundaria relativa a evaluación de impacto de programas y proyectos, así como de principios de agricultura sostenible y sistemas de indicadores para evaluación de impacto de este tipo de intervenciones en el ámbito rural, fue realizada en bibliotecas físicas y virtuales. Para la selección de las fuentes bibliográficas fueron utilizados los criterios siguientes:

- **Vigencia:** La publicada en los últimos años (2012-2017);
- **Tipo:** principios de agricultura sostenible, indicadores de impacto de proyectos de agricultura sostenible utilizados más frecuentemente en comunidades urbanas de América Latina y de Nicaragua.
- **Disponibilidad:** Acceso a la información en forma impresa o digital.

También se recolectó información secundaria del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas en sus diferentes etapas de ejecución (documento base e informes de seguimiento y evaluación).

- **Etapas 2. Procesamiento y análisis de información**

La información fue procesada mediante la técnica de análisis documental que consistió en el análisis formal, que registra todos los elementos objetivos del documento: tipo, autor, título, editorial, fecha, número de páginas, etc. y en el análisis de contenido que describe, en forma resumida, los aspectos más importantes abordados en los documentos seleccionados.

- **Etapas 3: Visita de reconocimiento al área de influencia del PSA-H Murciélagos y Corcuera**

Con base en el marco referencial construido anteriormente se visitó el área para conocer **in situ** los componentes del Proyecto y realizar el primer acercamiento con el personal directivo y técnico para conversar sobre la importancia de disponer de una metodología para evaluar el impacto de las acciones del Proyecto en las comunidades beneficiarias y aclarar dudas sobre el contenido de la información recolectada.

### **3.2 Segunda fase: Diseño del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera**

El diseño del Modelo de evaluación de impacto fue realizado en varias fases:

- **Etapa 1. Definición del modelo de referencia (establecimiento de categorías en las que son agrupados los indicadores)**

Después de analizar información sobre modelos de evaluación de impacto y considerando los objetivos del proyecto de interés, se seleccionó el Modelo Sustainability & Empowerment (Modelo S & E), puesto que, tal como afirma Sota (2013) utiliza una metodología muy flexible que, aunque considera criterios y principios predeterminados, los indicadores se pueden ajustar con libertad en función del tipo de proyecto y del contexto local, y porque posee enfoque antropocéntrico, es decir, centrado en los protagonistas participantes. Además su aplicabilidad ha sido demostrada en diversos tipos de proyectos (en Barranquilla, Colombia, por Pérez y Hernández 2015; en Senegal por Sota 2013; en Nicaragua por Mazorra, Lumbreras y Fernández 2013).

- **Etapa 2. Definición de los principios y criterios del modelo de evaluación del Proyecto según el modelo de referencia**

Habiendo decidido utilizar como referente el modelo S&E, se procedió a la adaptación de este a proyectos de agricultura sostenible, en particular al PSA-H Murciélagos y Corcuera.

Para la definición de los principios y criterios del modelo fueron retomados los principios de agricultura y alimentación sostenible planteados por la FAO (2015) considerando que es una perspectiva unificada que tiene en cuenta consideraciones sociales, económicas y ambientales; está sustentada en un saber basado en los mejores datos científicos disponibles y en la adaptación a nivel comunitario y nacional, como garantía de la pertinencia y aplicabilidad locales.

- **Etapa 3. Sistematización del PSA-H Murciélagos y Corcuera**

Esta fase es fundamental para conocer a detalle el Proyecto, a través del análisis de sus objetivos, componentes e interrelaciones, lo que facilita la definición de la metodología idónea para la evaluación del impacto y posibilita identificar los factores de éxito o fracaso en el logro de los efectos esperados, para su posterior fortalecimiento o mejora, de manera que fueron desarrolladas las actividades siguientes:

#### **a) Análisis de los objetivos generales y específicos del Proyecto**

Es el punto de partida para la evaluación de impacto, puesto que representan la situación que se desea obtener al final del período de duración de la intervención, mediante la aplicación de los recursos y las acciones previstas (Cohen y Franco, 1988, citados por Navarro et al 2006).

El análisis de los objetivos del proyecto conduce a la identificación de los efectos más relevantes y que generalmente son los de más interés para los involucrados en la financiación y administración del proyecto. En un objetivo, general o específico, puede haber más de dos efectos que algunas veces están relacionados y en otros casos no (Navarro et al 2006).

### **b) Análisis de las características y efectos del Proyecto**

De acuerdo con Navarro, (2006) conocer los objetivos del proyecto no es suficiente para determinar qué se debe evaluar y mucho menos para definir la metodología a seguir. Los objetivos del proyecto sólo ofrecen un conocimiento parcial de los efectos que pueden generar sus componentes. En los objetivos se describe a donde se quiere llegar, pero no cómo y bajo qué contexto. Además, los objetivos corresponden a condiciones del bienestar de los beneficiarios consideradas estratégicas en el proceso de cambio que se busca generar, dejando de lado una serie de efectos que ocurren durante la vida del proyecto que son esenciales para comprender los mecanismos que conducen al logro de los objetivos.

Dado que la información que suministran los objetivos no es suficiente para definir la estrategia de evaluación, es necesario analizar las características o elementos fundamentales del proyecto y determinar, como éstos generan efectos en los beneficiarios; análisis muy útil porque permite establecer y aclarar las relaciones de causalidad entre los componentes del proyecto y diferentes dimensiones del bienestar de los beneficiarios (Navarro et al 2006).

En el análisis de las características y los efectos del proyecto se abordaron fundamentalmente cuatro elementos: I) Ingreso al proyecto, II) Componentes del proyecto, III) Efectos del proyecto, y IV) Factores exógenos relacionados con las características de los beneficiarios y el lugar donde se implementa el proyecto. De acuerdo con Rossi, Lipsey y Freeman, 2004, citados por Navarro et al (2006), lo anterior requiere de una ardua tarea de investigación que no se limita a la revisión de documentos del proyecto, sino que incluye la revisión de literatura científica sobre el problema principal que se busca solucionar a través del proyecto, entrevistas con expertos e involucrados y encuestas, entre otros.

### **c) Identificación de los componentes del Proyecto**

Considera todos los bienes y servicios que se transfieren a los beneficiarios, así como, las reglas y compromisos que determinan estas transferencias. Navarro et al (2006) recomienda describir la forma en que son entregados a los beneficiarios, especificando su cantidad, frecuencia y duración.

### **d) Identificación de los efectos del Proyecto**

Luego de analizar las características y componentes del proyecto fueron identificados los efectos iniciales, intermedios o finales de la intervención (Rossi, Lipsey y Freeman 2004, citados por Navarro 2006). La secuencia de causalidad entre los efectos no es automática y se requiere de ciertos mecanismos que permitan el paso de efecto inicial, al intermedio y luego al final. Así, los efectos iniciales son todos aquellos cambios que ocurren en los protagonistas inmediatamente que reciben los beneficios que brinda el proyecto; los efectos intermedios son

aquellos generados por los efectos iniciales del proyecto y los efectos finales son aquellos causados por los componentes del proyecto, requieren un periodo de tiempo considerable para que se generen.

#### e) **Identificación de los factores exógenos al control del Proyecto**

Según Navarro et al (2006), los factores exógenos son aquellos que no están bajo el control del proyecto pero que influyen en su secuencia de causalidad. Es decir, son factores que influyen positiva o negativamente durante todo el proyecto, desde el ingreso hasta la generación de los efectos finales. Estos factores pueden ser de entorno referidos a las características del lugar donde se implementa el proyecto.

Para identificar los factores exógenos que pueden incidir en los resultados del proyecto se revisó la teoría y estudios empíricos sobre los determinantes de los indicadores de impacto, así como, estudios de evaluación de proyectos con objetivos y componentes similares.

#### f) **Elaboración del diagrama de flujo del Proyecto**

Luego de haber definido los diferentes elementos del Proyecto fue determinada la secuencia de causalidad entre ellos, la que es representada en el Diagrama de Flujo, herramienta que según Navarro et al (2006) es más utilizada para visualizar la relación entre los componentes del programa y los efectos en los cuales se define todos los hitos que componen cada uno de los componentes del programa, sus efectos y las relaciones de causalidad entre ellos.

- **Etapa 4. Identificación de las preguntas de evaluación**

Según Navarro et al (2006), una vez definida las relaciones de causalidad entre los componentes del proyecto y los efectos, se cuenta con la información necesaria y suficiente para definir el alcance de la evaluación en términos de cuáles son los efectos que se deben evaluar y qué es necesario conocer sobre cada uno.

Siguiendo las recomendaciones de Rossi, Lipsey y Freeman, (2004), citados por Navarro et al (2006), antes de iniciar la evaluación de los efectos finales o cualquier efecto relacionado con el propósito de la evaluación es conveniente tener en cuenta tres factores:

- ✓ **Tiempo** en el que se espera que ocurran los efectos. Este factor es definitivo en una evaluación de impacto debido a que si se decide evaluar factores de muy largo plazo al poco tiempo de implementado el proyecto, la probabilidad de encontrar algún impacto es casi cero. Por ejemplo, en el caso de proyectos de transferencias condicionadas pretender evaluar cambios en la pobreza intergeneracional o en el desarrollo humano al año de implementado sería un absurdo, dado que no ha transcurrido el tiempo suficiente para que se generen cambios estructurales y permanentes en las condiciones de los beneficiarios.
- ✓ **Incertidumbre** sobre la magnitud del impacto. El conocimiento que generan las investigaciones en ciencias sociales y los resultados de las evaluaciones de impacto de intervenciones similares puede disminuir la incertidumbre sobre el signo y la

magnitud de los efectos de un determinado proyecto social. Cuando la incertidumbre sobre el efecto que se generará es baja, se debe considerar el beneficio de recolectar información para medir su impacto. En general, la incertidumbre está relacionada con el tiempo en que ocurren los efectos, siendo mayor en los efectos de más largo plazo.

- ✓ **Costos** de recolección de la información. En ciertos casos estos costos pueden llevar al evaluador a decidir no evaluar un efecto aun cuando el tiempo de ocurrencia de éste coincida con el período de evaluación y que haya una alta incertidumbre sobre la magnitud de su impacto.

Además de los tres factores descritos anteriormente, es importante que en la evaluación de impacto se incorporen efectos a lo largo de la secuencia de causalidad entre los componentes y los efectos de corto, mediano y largo plazo. Con frecuencia el interés se suele concentrar en los efectos finales sin preocuparse por los cambios iniciales o intermedios en los beneficiarios. La evaluación de estos efectos tempranos es clave en la medida que suministra información sobre la incidencia de los diferentes componentes del proyecto en los efectos finales.

Rossi, Lipsey y Freeman 2004, citados por Navarro (2006), mencionan que las principales preguntas que se formulan en las evaluaciones de impacto están relacionadas con la magnitud de los efectos, es decir el cambio en el bienestar de los beneficiarios producido a partir del inicio de la implementación del proyecto; su incidencia en diferentes subgrupos de la población objetivo, puesto que la magnitud de los efectos de los proyectos sociales generalmente no es homogénea y estos se distribuyen de forma desigual entre la población objetivo en correspondencia con sus características, provocando variaciones en el impacto.

Según los mismos autores antes mencionados, conocer si la magnitud de los efectos del proyecto es heterogénea en el grupo de los beneficiarios es útil para redefinir la población objetivo o intensificar o introducir nuevos componentes que aumenten el impacto de la intervención en aquellos grupos que se benefician menos; la eficacia de la intervención en producir los efectos, debido a que conocer solo la magnitud y la heterogeneidad de los efectos de los proyectos no suministra información suficiente para determinar si la intervención tiene éxito o no . Así, la eficacia es la medida en que se alcanza o supera los estándares fijados y finalmente, la eficiencia de la intervención, que según OECD (2002), citado por Navarro (2006), es la medida en que los recursos/insumos (fondos, tiempo, etc.) se han convertido en resultados. De este modo, es posible encontrar intervenciones que son eficaces en el logro de un determinado estándar, pero ineficientes dado que sus costos son muy altos en relación con otras alternativas. Así, otra pregunta de evaluación de impacto, que siempre se debe incluir, es si los efectos que genera la intervención se producen al menor costo posible entre un conjunto de alternativas de intervención que causan efectos similares.

Considerando lo antes expuesto, la evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera está centrada en los efectos finales del proyecto sobre la conservación, protección y restauración de los recursos naturales renovables, en particular los hídricos, las estrategias utilizadas para garantizar el manejo adecuado y la mejoría de la calidad de vida de los protagonistas.

Por tanto, la pregunta fundamental que responde la evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera es ¿Cuáles de los efectos observados en la comunidad participante, a partir del inicio de su implementación, es atribuible a los componentes de la intervención?. Resolver esta pregunta es crucial dado que existen múltiples factores externos que también pudieron haber influido en el bienestar de los beneficiarios durante este período.

- **Etapa 5. Definición del sistema de indicadores de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera**

Una vez definidos los efectos a evaluar y lo que se quiere conocer de ellos, el siguiente paso fue construir el sistema de indicadores de impacto que serán utilizados para evaluar cada uno de los efectos del Proyecto, así como identificar los factores exógenos.

Este paso es fundamental en una evaluación de impacto en la medida que los efectos y factores exógenos identificados por lo general corresponden a conceptos abstractos que pueden tener más de un significado, dependiendo de la perspectiva teórica y del contexto en que sean utilizados. Por lo tanto, para que estos conceptos sean evaluables deben ser operacionalizados a través de indicadores que permitan su valoración.

El sistema de indicadores de evaluación de impacto fue construido en correspondencia con las características del Proyecto, así como con los principios, dimensiones y criterios establecidos. Fueron utilizados como referencia los indicadores definidos por PASOLAC (2006), Vargas de la Mora et al (2013) y Navarro et al (2006).

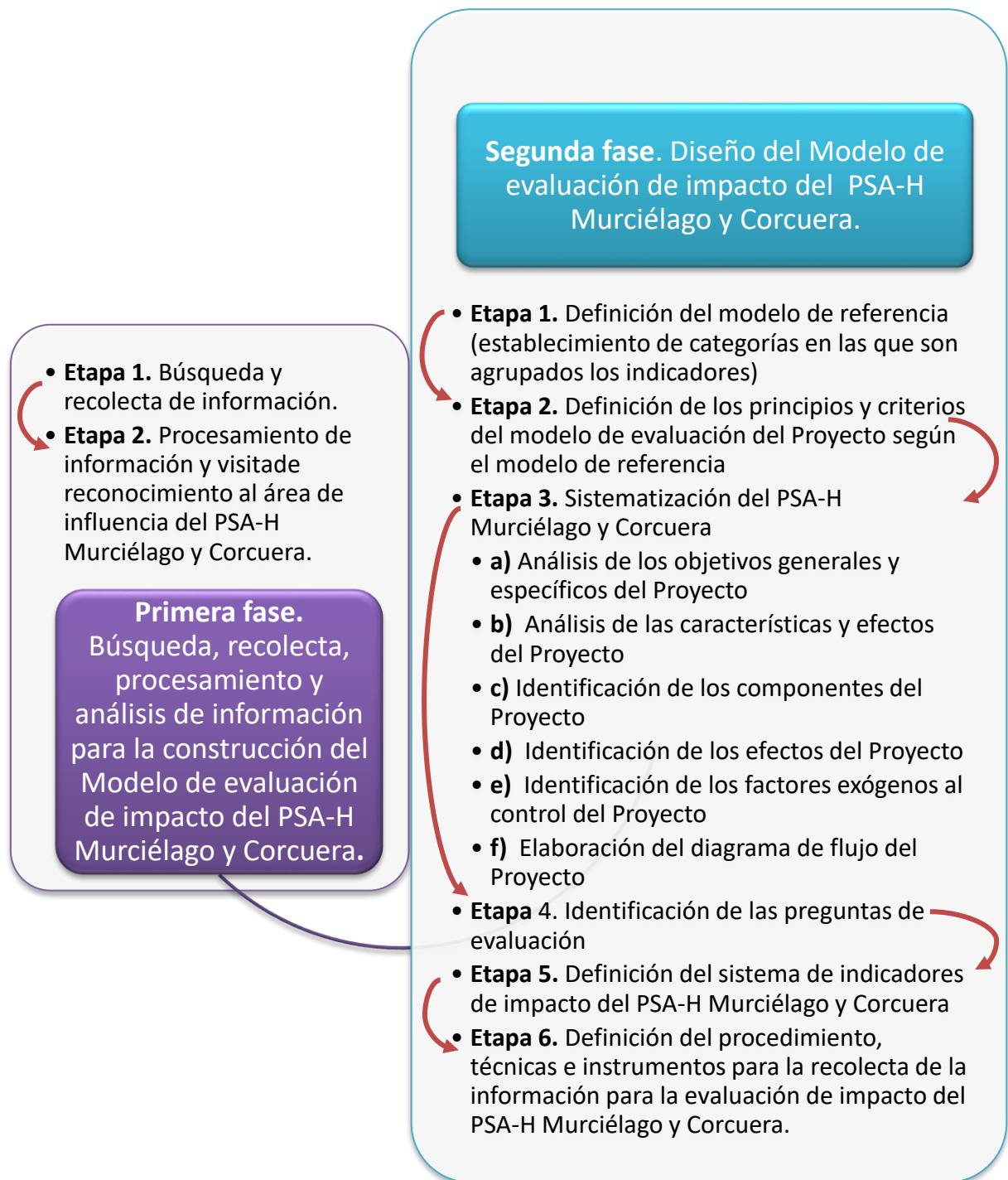
- **Etapa 6. Definición del procedimiento, técnicas e instrumentos para la recolecta de la información para la evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera**

Para definir el procedimiento se utilizó como referencia lo establecido en la Metodología de Evaluación Participativa por Productores (EPP, PASOLAC 2006), puesto que permite generar información sobre la adopción y efectos de las tecnologías de conservación de suelos y agua promovidas de forma participativa. Para su desarrollo fue tomada en consideración la organización, dinámica, componentes y número de protagonistas del PSA-H Murciélago y Corcuera.

Para recolectar la información de los indicadores de impacto fueron construidos instrumentos redactados utilizando lenguaje sencillo para facilitar su comprensión.

Los indicadores de impacto y los instrumentos para la recolecta de la información propuestos deben ser validados través de un grupo focal de especialistas en formulación y evaluación de proyectos de agricultura sostenible antes de su aplicación en campo.

En la Fig. 1 se presenta el proceso metodológico desarrollado en forma resumida.



**Figura 1.** Procedimiento metodológico para construir el Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera.

## IV. MARCO TEÓRICO DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL PSA-H MURCIÉLAGO Y CORCUERA

### 4.1 Descripción breve del Proyecto PSA-H Murciélago y Corcuera (Fuente: Alcaldía de Tola, 2015. Documento base del proyecto)

- a. **Entidad responsable de la administración del proyecto:** El proyecto es una alianza público-privado donde participan empresas turísticas de la franja costera del municipio entre ellas Guacalito de la Isla y Rancho Santana, es administrado por la alcaldía Municipal de Tola.
- b. **Beneficiarios del proyecto:** Directamente el proyecto beneficiará a 50 productores rurales (40 varones y 10 mujeres), en un área de intervención de 300 ha que representa el 5.64% del área total de las Micro-cuencas Murciélago y Corcuera. Los beneficiarios indirectos del proyecto son 1,003 habitantes (547 hombres y 456 mujeres) de las comunidades Ojochal, Wastomate, Murciélago.
- c. **Personal Técnico.** Un coordinador del proyecto y un técnico, con el apoyo de un Equipo Técnico conformado por el Sistema de Producción, consumo y comercio de Rivas y la Unidad Ambiental de la Alcaldía de Tola.
- d. **Asistencia técnica:** Constituye una herramienta fundamental para el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto, se brindará asistencia técnica a través de visitas puntuales en las áreas de los productores beneficiados, este acompañamiento será de forma permanente mientras dure el proyecto.
- e. **Ubicación:** Municipio de Tola, Departamento de Rivas, específicamente en tres comunidades localizadas en las Micro-cuencas Murciélago y Corcuera (Anexos 1, 2 y 3), cuya extensión territorial es de 53.10 km<sup>2</sup>, con una población de 1,003 habitantes, de los cuales 456 son mujeres.
- f. **Duración y costo:** Un año, con un costo total de US \$ 24,649.52 de los cuales US\$ 5,000.00 serán solicitados a la empresa turística Marina de Guacalito, a la empresa turística Rancho Santana US\$5,400.00, alcaldía municipal de Tola C\$ 350,000.00 (equivalentes a US\$ 13,323.18 dólares). Forma parte de la contrapartida del proyecto, el aporte no efectivo de instituciones miembros del Gabinete de producción y alcaldía C\$ 24,335.00 (equivalentes a US\$ 926.34 dólares).
- g. **Objetivo General:** Continuar contribuyendo a aumentar la cobertura vegetal en zonas degradadas mediante el mantenimiento de obras de conservación de suelo y agua, conservación y recuperación de aéreas de bosque, impulso a sistemas agroforestales para favorecer la recarga del acuífero regional de Tola.
- h. **Objetivos específicos:**
  - ✓ Retribuir a los productores rurales, el servicio ambiental mediante el pago de incentivos por mantenimiento de acequias y barreras vivas, así como por conservación y recuperación de bosques con el fin de manejar y conservar las zonas de recarga hídrica identificadas en las Micro-cuencas Murciélago y Corcuera.
  - ✓ Mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales de las fincas de los protagonistas beneficiados por el proyecto, mediante el establecimiento de plantaciones forestales, sistemas silvopastoriles y obras de conservación de suelo y agua.



- ✓ Contribuir al fortalecimiento de las capacidades técnicas locales de productores beneficiarios del proyecto, mediante el desarrollo e implementación del plan de capacitación y asistencia técnica con apoyo del gabinete de producción de Rivas y UNAG.

**i. Componentes:**

**1. Técnicas Agropecuarias Sostenibles**

- ✓ Sistemas Silvopastoriles (árboles dispersos en potreros y cercas vivas), con obras de conservación de suelos y agua (barreras vivas y acequias).
- ✓ Plantaciones forestales mixtas
- ✓ Seguridad alimentaria y nutricional
- ✓ Cocinas mejoradas.

**2. Fortalecimiento de capacidades locales**

- ✓ Capacitaciones.
- ✓ Giras de Intercambio.

**3. Divulgación:**

- ✓ Boletines informativos
- ✓ Rótulos

**j. Organización y administración:** La toma de decisiones del proyecto está a cargo del Comité Directivo del PSA-H Murciélago y Corcuera integrado por los aportantes de recursos, representantes de productores oferentes, Desarrolladores Turísticos Guacalito de la Isla, Rancho Santana, Alcaldía de Tola o su representante, Dirección Ejecutiva de AMUR, representantes de instituciones que conforman el sistema de producción consumo y comercio de Rivas, MAG, MARENA y tres (3) productores oferentes de las comunidades, esta instancia tiene la función de dirigir, decidir y monitorear la ejecución del proyecto.

La coordinación técnica está a cargo del Comité Técnico del PSA-H Murciélago y Corcuera, integrado por técnicos municipales de instituciones miembros del sistema de producción consumo y comercio de Rivas (MAGFOR, INAFOR, MARENA) y el PCAP de UNAG y Responsable de la Unidad Ambiental de la Alcaldía de Tola, Coordinador y técnico del PSA-H Murciélago y Corcuera. Las actividades de seguimiento y monitoreo de campo están bajo la responsabilidad del Técnico de campo.

El control en la ejecución física y financiera del proyecto, recaerá en la Oficina de Coordinación del PSA-H Murciélago y Corcuera y la dirección financiera de la Alcaldía Municipal de Tola. La administración del fondo está a cargo de la dirección financiera de la alcaldía de Tola.

Las coordinaciones interinstitucionales se realizan principalmente con representantes de las instituciones del sistema de producción consumo y comercio de Rivas para la ejecución de cada uno de los componentes del proyecto, esta coordinación está basada

principalmente en el apoyo a las actividades de capacitación, acompañamiento en el monitoreo de campo, aprobación de planes de trabajo y decisiones de carácter técnico.

**k. Incentivos:**

- ✓ Por conservación y recuperación de bosque de laderas. Realizado en dos períodos (inicio y fin de año) para un total de 181.43 ha de bosque conservados y 31.26 ha de bosque protegido.
- ✓ Por estacas prendidas. Se paga C\$ 15.00 por estaca prendida
- ✓ Mantenimiento de acequias: Se paga C\$ 4.00 (cuatro córdobas) por el mantenimiento (extracción de basura y sedimentos) de un metro lineal de acequia con barrera y C\$ 2.42 (dos córdobas con cuarenta y dos centavos) por metro lineal de acequia sin barrera.
- ✓ Plantación Forestal. Al final del primer año previo cumplimiento de las actividades requeridas (75% de plantas establecidas), el productor recibe un mini ecofogón (cocina mejorada). Adicionalmente recibe insumos como plantas forestales, alambre de púas y grapas para el cercado del área.

#### **4.2 La evaluación de impacto de los proyectos**

Para CONEVAL (2016), la evaluación de impacto es un instrumento que contribuye a la toma de decisiones y a la rendición de cuentas, es decir, aporta información tanto para actores a nivel gerencial, como para los ciudadanos sobre la efectividad de los programas a los cuales se destina un presupuesto público. En general, este tipo de evaluación demanda un mayor tiempo y costo en su desarrollo, con respecto a los otros tipos de evaluaciones.

La preocupación fundamental que surge al momento de realizar una acción pública, sea esta un plan programa o acción es que esta mejore el bienestar de la población. Es deseable entonces analizar los impactos generados por estas acciones públicas en el bienestar de la población. Muchas veces las intervenciones del Estado no tienen los suficientes elementos de juicio que permitan tomar la decisión más adecuada, es por eso que la evaluación de impacto muestra con precisión las relaciones de causalidad producidas por un proyecto en cuestión (Navarro 2006).

La evaluación de impacto busca determinar la magnitud, efectividad, eficiencia y sostenibilidad de los efectos generados por una intervención (Navarro 2005 citado por Navarro et al 2006). El diccionario de la Real Academia de la Lengua define que un efecto es “aquello que sigue por virtud de una causa”. En consecuencia, el objetivo de las evaluaciones de impacto es evaluar todos aquellos efectos relevantes al propósito de la evaluación (Navarro et al 2006).

La meta de una evaluación de impacto es atribuir impactos a un proyecto y únicamente a ese proyecto. Para poder hacerlo, se necesita un grupo de comparación para medir lo que hubiese sucedido a los beneficiarios si el proyecto no se hubiera llevado a cabo. El proceso de identificar ese grupo, recolectar los datos necesarios, y conducir los análisis relevantes requiere de mucha y cuidadosa planificación (Bedi et al 2006).

Así, una buena evaluación de impacto provee las bases para una sólida formulación de políticas. Nos ayuda a entender si el proyecto ha tenido impacto o no, cuán grande es ese impacto, y quién

se ha beneficiado (o no). Además de proporcionar evidencia firme que puede utilizarse para sopesar y justificar prioridades de políticas, la evaluación de impacto también puede utilizarse como una herramienta de gerenciamiento-por-resultados. A medida que la evaluación avanza a la par del proyecto, puede utilizarse para testear características del proyecto, para modificar el diseño y mejorar la efectividad en el tiempo. Entre otras cosas, las evaluaciones de impacto pueden ayudar quienes diseñan las políticas a examinar el efecto de un piloto, comparar diferentes modos de prestaciones, y examinar el impacto del proyecto para diferentes poblaciones. Sobre todo, la evaluación de impacto nos permite aprender qué proyectos funcionan en qué contextos, y usar estas lecciones para informar a las generaciones siguientes acerca de políticas no sólo en el país de interés, sino también en otros países. Finalmente, el ejercicio de llevar a cabo una evaluación de impacto contribuye a construir y sostener capacidades nacionales para una formulación de políticas basada en evidencia (Bedi et al, 2006).

Según Bedi et al (2006), no hay un enfoque estándar para conducir una evaluación de impacto. Cada evaluación debe ser diseñada específicamente para el proyecto, el país, el contexto institucional y los actores involucrados. Hay principios fundamentales que determinan el éxito del diseño y de la evaluación de impacto de un proyecto, tales como:

- **Integrando a la evaluación de impacto con el proyecto.** Una buena evaluación de impacto no es un ejercicio independiente. De hecho, debería estar estrechamente vinculado al proyecto. Este es un proceso bilateral. Por un lado, el evaluador principal debería estar íntimamente familiarizado con el proyecto, país, y contexto institucional, las opciones de diseño que están siendo consideradas, y los detalles de despliegue y ejecución. Por el otro lado, el equipo técnico del proyecto y los beneficiarios deben estar convencidos de la lógica de la evaluación para entender qué elementos de diseño e implementación de proyectos son críticos para llevar a cabo una evaluación que contribuirá al éxito del proyecto. Idealmente, estas dos perspectivas deberían considerarse conjuntamente cuando el equipo técnico, el evaluador principal y los beneficiarios consideran las opciones de diseño del proyecto para identificar cuáles de esas opciones necesitan ser testeadas.
- **Relevancia.** Clarificar desde el principio qué es lo que se quiere aprender y diseñar la evaluación para ese fin ayudará a asegurar que las recomendaciones de la evaluación serán introducidas en el diseño de políticas. Esto requiere que se estructure la evaluación de manera tal que puedan contestarse las preguntas que se presenten y responderse en el momento en que los comentarios pueden ser incorporado.
- **Flexibilidad y adaptabilidad.** La evaluación debe ser diseñada para el proyecto específico. Debe adaptarse al contexto, y cuando sea posible, capitalizar sobre los cambios planificados en el ambiente circundante. Esto requiere de la cooperación entre el equipo técnico, el evaluador principal y los beneficiarios. Para asegurar flexibilidad, la evaluación debe ser planificada con el debido tiempo. Si bien es posible que haya una incertidumbre considerable acerca de las actividades del proyecto en las etapas tempranas, al entender el grupo potencialmente grande de opciones, el equipo de evaluación estará en una mejor posición para identificar las opciones de evaluación.

La flexibilidad también requiere que se preste mucha atención al entorno político. El equipo de evaluación debe identificar y comunicarse con los sectores relevantes que puedan estar a favor o en contra de la evaluación, y debe mantenerse al tanto de cómo estos sectores tal vez cambien durante la vida de la evaluación.

- **La tensión del tiempo (“timing”).** Existe un potencial para la tensión entre los objetivos de la evaluación y el marco de tiempo del proyecto. Mientras que algunos de los impactos podrían ser visibles dentro de un marco de tiempo corto, otros podrían ser observados sólo después de concluido el proyecto. La construcción de un marco de resultados adecuados que reconoce el tema del tiempo contribuirá al diseño de una evaluación realística. Será necesaria la selección de resultados e indicadores que reflejen el tiempo del proyecto y la evaluación. Para resultados de más largo plazo, será necesaria una estrategia financiera que permita la evaluación luego de la finalización del proyecto.

La evaluación de impacto, al igual que cualquier otra evaluación, puede realizarse antes (ex-ante) o después (ex-post) de la ejecución del proyecto. La evaluación de impacto ex-post se ubica al intermedio o al final de la operación del proyecto, determinando si hubo cambios en el bienestar de la población objetivo, su magnitud atribuibles a la intervención (Navarro 2005, citado por Navarro 2006). Si el propósito de la evaluación es mejorar los resultados de la intervención es aconsejable evaluar los efectos iniciales e intermedios para determinar la efectividad de los diferentes componentes de los programas. Por el contrario, si el propósito de una evaluación es rendir cuentas a los involucrados, el estudio debe incluir los efectos de más largo plazo que son los que finalmente interesan para decidir si una intervención tiene éxito o no (Navarro et al 2006).

Los pasos metodológicos para la evaluación de impacto de un proyecto están relacionados con la identificación de los efectos de las intervenciones, las relaciones de causalidad que los unen, la puesta en práctica de los efectos a través de indicadores, el uso de diseños experimentales y cuasi-experimentales de evaluación para medir su causalidad con los componentes del programa y la determinación de la eficacia y eficiencia de la intervención en la generación de los efectos. Los seis pasos propuestos por Navarro (2005) citado por Navarro et al (2006) son: 1. Análisis de los objetivos del programa; 2. Construcción de la teoría del programa; 3. Preguntas de evaluación; 4. Selección de indicadores; 5. Estimación del impacto; y 6. Estimación de la eficacia y la eficiencia.

Para la CONEVAL (2016), el gran reto metodológico que plantea la evaluación de impacto es cómo definir a un grupo de individuos que, además de no participar o beneficiarse del programa o política, constituya un contrafactual creíble, es decir, que su nivel de resultados pueda considerarse equivalente al que habríamos observado en los beneficiarios del programa o la política si estos no les hubieran sido aplicados.

Los métodos que se emplean en la evaluación de impacto difieren entre sí en función del procedimiento utilizado para definir el grupo de individuos que actúan como contrafactual. Así en los diseños cuasiexperimentales la participación de los individuos en el proyecto no la define un procedimiento aleatorio: ya sea porque son los propios individuos los que eligen participar o no, ya sea porque otro agente toma esa decisión, o por las dos cosas al mismo tiempo. En los

diseños cuasiexperimentales, el contrafactual se define a partir de los individuos que no participan en el programa, que constituyen lo que se denomina grupo de comparación. Según Blasco y Casado (2009) es importante establecer que existen dos principales retos que deben afrontar los métodos de evaluación de impacto: maximizar la robustez con que concluyen que el programa es la causa de los impactos observados (validez interna) y la potencialidad para generalizar las conclusiones a otros programas, situaciones y momentos (validez externa).

- **Método cuantitativo de evaluación de impacto.** Este método tiene dos características principales: verificación de hipótesis y comparación. La primera, señala que es un método deductivo de investigación, en el que primero se formulan hipótesis a partir de la teoría del proyecto y luego se recolecta la información para determinar si se aceptan o rechazan estas hipótesis. Una hipótesis especifica la relación entre dos o más variables, que se clasifican en variables independientes (causa) y variables dependientes (efecto). En el método cuantitativo de evaluación, la variable independiente es el programa y la variable dependiente es el efecto o variable de impacto. La relación entre las dos variables puede ser positiva o negativa. La evaluación estará compuesta por tantas hipótesis como efectos tenga el programa.

El método cuantitativo utiliza la técnica de comparación para determinar la causalidad entre la intervención y los cambios experimentados por los beneficiarios. Mohr (1999) define el método cuantitativo de evaluación de impacto como aquel que determina la causalidad a través de la construcción de un escenario contrafactual.

Este enfoque establece que X (el programa) fue la causa de Y (variable de impacto) si y solo si tanto X como Y ocurrieron, y si X no hubiera ocurrido, tampoco lo hubiera hecho Y. La frase “si X no hubiera ocurrido.....” es lo que se conoce como el “contrafactual”. Así, la pregunta que responde este método de evaluación de impacto es ¿Cuál hubiera sido la situación de los beneficiarios si ellos no hubieran participado en la intervención o no hubieran estado expuestos a la intervención que se evalúa? Esta idea se puede representar mediante la siguiente ecuación (Guzmán 2001, citado por Navarro 2006).

$$\alpha_i = Y_{1i} - Y_{0i}$$

Donde  $Y_{1i}$  son las condiciones de vida que el individuo alcanzó cuando participó en el programa,  $Y_{0i}$  representa las condiciones de vida que el individuo hubiera alcanzado en ausencia del programa y  $\alpha_i$  es el impacto del programa sobre la persona  $i$ . El impacto nunca puede ser observado directamente, dado que sólo una de las dos situaciones potenciales (participar o no participar) es observada para cada individuo en un momento dado (Angrist y Kruger 1998, citados por Navarro 2006). Así, la evaluación de impacto puede observar  $Y_{1i}$  para todos los individuos beneficiarios del programa, y el problema que debe solucionar es la estimación de  $Y_{0i}$ , el cual es llamado comúnmente escenario contrafactual (Navarro 2006).

Schutt (2001) citado por Navarro (2006) establece que este método de evaluación asume una definición “nomothetic” de causalidad en la que se supone que la ejecución del programa conduce a la variación en las variables de impacto (efectos), cuando todos los otros factores

permanecen constantes (*ceteris paribus*). De esta manera, el contrafactual busca aislar el efecto de factores externos al programa que pudieron también haber causado las variaciones en las variables de impacto, para determinar el efecto neto o impacto del programa.

En este método de evaluación existen diferentes diseños metodológicos para estimar el impacto, que varían en la forma y los criterios que se utilizan para construir el contrafactual. Comúnmente son usados dos tipos de escenario contrafactual: (1) comparar las condiciones de vida de los individuos que participan en el programa (grupo de tratamiento o beneficiarios) con personas que no acceden a estos beneficios pero tienen características similares a las de los beneficiarios; (2) comparar la situación de los beneficiarios en diferentes momentos del tiempo (antes y después de la intervención). Así mismo, los diseños se diferencian en el método de selección de estos grupos, que puede ser aleatorio o no aleatorio.

Dependiendo de estas características, los experimentos o diseños se clasifican en experimentales, cuasi-experimentales y no experimentales (Baker 2000, citado por Navarro 2006).

A continuación se analizan las principales características del diseño cuasi-experimental, así como sus ventajas y desventajas para la estimación del impacto (Navarro 2006).

En el diseño cuasiexperimental no se selecciona aleatoriamente los grupos de beneficiarios y no beneficiarios. Al programa puede ingresar cualquier individuo interesado en participar, que cumpla con los criterios de elegibilidad y focalización del programa, y al cual el programa esté en capacidad de atender. En otras palabras, el ingreso de un individuo al programa en este tipo de diseño depende de la decisión de los administradores del programa, y no de la “suerte” de haber sacado la balota ganadora en un sorteo (Navarro 2006).

En este diseño una de las alternativas para seleccionar el grupo de comparación es el método de pareo. El objetivo de este método es encontrar o identificar un grupo de individuos que no participaron en el programa pero cumplen con los criterios de selección del programa y son similares a las personas que conforman el grupo de tratamiento en aquellas características observables que podrían incidir en la variable de impacto del programa y en la decisión de los individuos de participar o no en el programa (Navarro 2006).

La utilización del método de pareo ofrece al menos dos ventajas en la estimación del impacto de los programas sociales. En primer lugar, los grupos de tratamiento y comparación no tienen necesariamente que conformarse antes de iniciar la operación del programa. Utilizando estimaciones de la probabilidad de participación en el programa, estos grupos se pueden conformar a partir de información sobre la situación con proyecto de los individuos que participaron y no participaron en el programa. Esta flexibilidad es especialmente importante cuando la decisión de realizar la evaluación de impacto se toma una vez el programa ha iniciado su operación. La segunda ventaja, es que el método de pareo no exige que se prohíba el ingreso al programa a individuos que hacen parte de la población objetivo de la intervención. Los individuos que conforman el grupo de pareo generalmente son personas que por restricciones de cobertura o tecnológicas no hubieran podido tener acceso al programa bajo ninguna circunstancia. Por ejemplo, usualmente se seleccionan áreas geográficas en donde el programa

no se ejecutó o ejecutará. Este criterio es más aceptable desde el punto de vista ético, debido a que la evaluación no restringe el acceso de beneficiarios potenciales al programa (Navarro 2006).

Por su parte, la principal debilidad del método de pareo para cuantificar el impacto de un programa social es la existencia de diferencias no observables entre los grupos de tratamiento y control, que generan un “sesgo de selección” (Ravallion 1999, citado por Navarro 2006). Este sesgo se genera por el hecho que el ingreso al programa es una decisión del beneficiario y no de un proceso aleatorio. Esto implica, que las personas que deciden ingresar al programa podrán tener características no observables por el evaluador que influyen en su decisión de participar y a su vez determinan la variable de impacto del programa.

Un ejemplo clásico de lo anterior, es la motivación. Generalmente, las personas que deciden ingresar al programa tienen una mayor motivación de mejorar sus condiciones socioeconómicas y, por lo tanto, aún si no hubieran participado en el programa, las condiciones de vida de estos beneficiarios hubieran mejorado debido a que su motivación les hubiera permitido encontrar otras alternativas de solución. Si al programa ingresan todas las personas “con motivación”, implica que en el grupo de comparación solo hay personas “sin motivación”. Esta diferencia haría que los dos grupos no sean equivalentes y, por lo tanto, se sobre estime el impacto del programa. En este caso, la motivación sería una variable que determina tanto el ingreso de los beneficiarios al programa como la variable de impacto. El sesgo puede generarse también por otras circunstancias (Navarro 2006).

El pareo se puede realizar por grupo y requiere que el grupo de tratamiento y comparación sean en promedio iguales (Navarro 2006). Para facilitar la aplicación del método de pareo se han desarrollado modelos econométricos que permiten controlar los efectos de  $n$  variables observables e identificar aquellos individuos que son similares a las personas que conforman el grupo de tratamiento. Estos modelos estiman la probabilidad de los individuos de participar en el programa a través de modelos probit o logit, utilizando como variables independientes una serie de características socioeconómicas de los individuos relevantes al problema que se evalúa. Los individuos que no son beneficiarios del programa y que su probabilidad de haber participado en el programa es similar a la de los beneficiarios conforman el grupo de comparación. Uno de los métodos más utilizados con este propósito es el Propensity Score Matching Method (Navarro 2006).

Según el Ministerio de Hacienda de Chile (2007), el método de matching de datos, que corrige las diferencias observables entre el grupo de tratamiento (beneficiarios del programa) y el grupo de control (no beneficiarios), buscando para cada individuo de la muestra del grupo de tratamiento el más parecido de la muestra del grupo de control. La aplicación de este método requiere información de corte transversal para ambos grupos, que incluya las variables que se utilizaron para seleccionar a los participantes del programa y las variables de resultado relevantes. Se necesita por general una base de datos amplia como la obtenida de una encuesta de carácter nacional (Censo Nacional Agropecuario, Encuesta de hogares, etc.).

Según el Ministerio de Hacienda de Chile (2007) el más conocido de estos métodos es el Propensity Score Matching (PSM), que consiste en modelar estadísticamente la participación

en el programa (variable P en la ecuación 1) y luego calcular para los individuos de ambas muestras, tanto la de del grupo de tratamiento como la del grupo de comparación, la probabilidad de participar en el programa dadas sus características de elegibilidad (pobreza, educación, tamaño de la familia y cualquier otro criterio de selección del programa para el cual se cuente con información).

$$P_i = \phi + \delta X_i + v_i \quad (1)$$

Donde:

$P_i$ : es igual a 1 si el individuo  $i$  participa en el programa y 0 de lo contrario.

$X_i$ : son las variables afectan la participación en el programa.

$v_i$ : es un término de error aleatorio

Al estimar el modelo de la ecuación 1 se obtiene para cada individuo de la muestra un score que refleja su probabilidad condicional de participar en el programa. Luego para cada uno de los beneficiarios se busca al o los no-beneficiarios con un score más cercano, se calculan para ambos el valor esperado de las variables de resultado (valor esperado de Y) y se utiliza la diferencia entre ambos valores como una estimación del impacto del programa (Ministerio de Hacienda de Chile, 2007).

La principal ventaja de este método es que permite hacer evaluaciones de impacto una vez que el programa ya está en marcha y usando información de corte transversal (single cross section data), por lo cual, si se cuenta con la información apropiada, se pueden obtener mediciones de impacto en tiempos relativamente cortos. Metodológicamente es robusta puesto que permite eliminar el sesgo causado por las diferencias observables, aunque no soluciona el sesgo de selección causado por las diferencias no observables (Ministerio de Hacienda de Chile, 2007).

Para abordar el sesgo derivado de las características no observables, según el Ministerio de Hacienda de Chile (2007), en estudios que cuentan con información de corte transversal, generalmente se utilizan variables instrumentales. El sesgo no observable se deriva de la existencia de factores que afectan la participación en el programa ( $P_i$ ) y que el investigador desconoce, por ejemplo disposición a participar en el programa de capacitación por parte de individuos de mayor habilidad. En términos estadísticos lo anterior implica que en la ecuación:

$$Y_i = \lambda_1 + \lambda_2 TR_i + X_i * \phi + \mu_i$$

El término de error  $\mu_i$  contiene variables no especificadas en la matriz  $X_i$  que afectan la participación en el programa ( $P_i$ ).

Para corregir este sesgo se necesita utilizar el valor estimado de P, de acuerdo a la expresión 1, pero incluyendo una variable Z que determine la participación en el programa, pero que no tenga incidencia en los resultados del mismo. Es decir, una variable que no esté en X y que no esté correlacionada con el término de error  $\mu_i$ . Esta variable es la denominada variable instrumental y su efecto es que permite a  $P_i$  variar independientemente de  $\mu_i$ , eliminando la causa del sesgo (Ministerio de Hacienda de Chile 2007).



Las ventajas de esta opción son evidentes, sí se cuenta con una buena variable instrumental – y se aplican paralelamente técnicas que permitan eliminar el sesgo observable - se puede, a partir de información de corte transversal, obtener una estimación insesgada del impacto de un programa. Lamentablemente, en la práctica, los estudios de impacto por lo general enfrentan restricciones de información. Independientemente del método que se utilice, la validez de los resultados obtenidos por medio de herramientas cuantitativas dependerá de la calidad de la información con que se cuente (Ministerio de Hacienda de Chile 2007).

Debido a que es un método *ex post-facto*, el PSM empareja los casos que recibieron una intervención con uno o más casos que no reciben dicha intervención. El grupo control puede ser “creado” con base a la información disponible (por ejemplo datos censales de personas que no son participantes). El emparejamiento de los casos se hace por medio de puntajes de propensión. Estos puntajes son probabilidades calculadas con base a características observables de los casos que reducen las diferencias entre estos con independencia de que hayan recibido o no el tratamiento, al igual que ocurre con la asignación aleatoria en los experimentos controlados (Ovalle 2015).

El PSM es una técnica cuyos resultados son bastante aproximados a los obtenidos en las situaciones experimentales reales, en términos del cálculo de los impactos (de una variable independiente sobre una dependiente) y de sus errores estándar, pero evitando las dificultades (éticas y de recursos) de una situación experimental real. Estos beneficios se han comprobado en estudios que comparan resultados obtenidos con medios experimentales con los de grupos de comparación no obtenidos aleatoriamente (i.e., estudios observacionales).

### **4.3 Modelo de evaluación de impacto “Sustainability & Empowerment”**

Según Sota (2013), el Modelo S&E (siglas procedentes del inglés por el nombre del modelo: Sustainability and Empowerment) es una metodología de evaluación que comenzó a desarrollarse en el año 2008 por el Grupo de Cooperación en Organización, Calidad y Medio Ambiente (GOCMA) de la Universidad Politécnica de Madrid. Su finalidad fue medir el impacto de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) en las condiciones de vida a nivel local de las comunidades en que se implementan. Consiste en un sistema de principios o dimensiones, criterios e indicadores, diseñada dentro del marco conceptual del Desarrollo Sostenible (Social, Ambiental y Económica y del Desarrollo Humano (Empoderamiento)

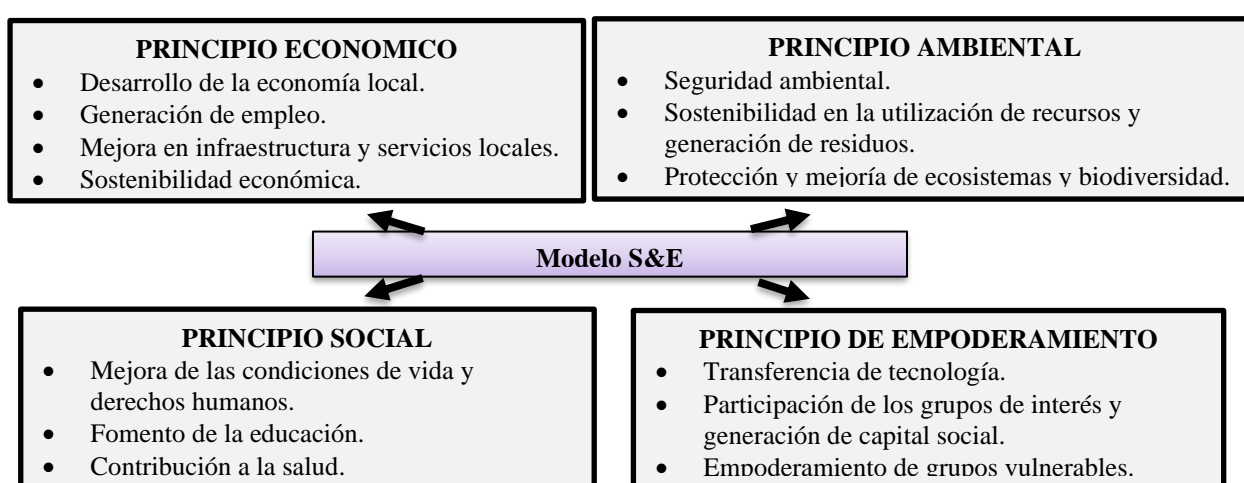
La herramienta S&E permite analizar de manera independiente todas aquellas estrategias que se siguen cuando son implementados los proyectos, encaminadas a hacer participar a las comunidades y a dotarlas de herramientas que les permitan acceder y aprovechar al máximo su participación. Estos principios marcan los objetivos y el alcance de la herramienta y cada uno es desarrollado a través de tres criterios que amplían la información del principio al que corresponde y marcan las pautas para alcanzar dicho principio (Fig. 2). Ni los principios, ni los criterios pueden ser evaluados directamente, para evaluarlos son utilizados los indicadores, los que son medibles y por tanto verificables (Sota 2013).

Los indicadores están agrupados en criterios y los criterios a su vez en los cuatro principios, no todos los criterios aplicarán siempre a todos los proyectos. Esto dependerá del tipo de proyecto

y de las condiciones sociales, económicas y ambientales de la localidad donde este se lleva a cabo.

Según Sota (2013), en la aplicación del modelo S&E se involucran tanto los protagonistas como los proponentes, de tal manera que podrá conocerse no solo el impacto propuesto del proyecto, sino también, cómo este impacto es percibido por la población local y cómo los beneficios se distribuyen entre los distintos actores. Por otro lado, el modelo puede aplicarse en diferentes momentos del ciclo del proyecto (ex-ante y ex-post).

Lo anterior es relevante en el presente estudio de caso, puesto que si el modelo se aplica una vez que el proyecto se ha implementado y está en funcionamiento (evaluación ex-post) servirá para conocer cómo está contribuyendo el proyecto a generar co-beneficios; produciendo información relevante que permita realizar procesos de mejora en futuros proyectos o programas.



**Figura 2.** Principios y criterios del modelo de evaluación S&E. Fuente: Modificado de Sota (2013).

#### 4.4 Principios para una agricultura y alimentación sostenibles (FAO 2015:20-24)

Según FAO (2015) para atender las necesidades de la población prevista para el año 2050 (9 300 millones de habitantes) y dar respaldo a modalidades cambiantes de alimentación, la producción anual de alimentos deberá aumentar de los 8 400 millones de toneladas producidas en el 2015 a casi 13 500 millones de toneladas. Lograr ese nivel de producción a partir de una base de recursos naturales ya mermada en proporciones graves será imposible a menos que nuestros sistemas de alimentación y agricultura experimenten profundos cambios. Tenemos que ampliar y acelerar la transición a un sistema de alimentación y agricultura sostenibles que garanticen la seguridad alimentaria mundial, brinden oportunidades económicas y sociales y protejan los servicios de los ecosistemas de los que depende la alimentación.

Diariamente el sector agrícola produce, en promedio, 27,3 millones de toneladas de alimentos, incluidos 19,5 millones de toneladas de cereales, tubérculos, frutas y verduras, 1 100 000 toneladas de carne y 2 100 millones de litros de leche. El volumen diario de captura en los sectores de la pesca y la acuicultura supera las 400 000 toneladas de pescado, en tanto que los

bosques proporcionan 9,5 millones de metros cúbicos de madera y leña. Para la producción de cultivos se utilizan 7,4 billones de litros de agua por día para riego, así como 300 000 toneladas de fertilizantes. El valor diario total de la producción de alimentos se estima en US\$7 000 millones (FAO 2012a; FAO 2013c; FAOSTAT 2013; Banco Mundial 2007, citados por FAO 2015).

Además de atender las necesidades básicas de alimentos, piensos, fibras y combustible que experimenta la humanidad, el sector de la alimentación da empleo a uno de cada tres de los trabajadores del mundo y proporciona medios de subsistencia a familias rurales formadas por un total de 2 500 millones de personas (FAO 2013c, citado por FAO 2015). Dicho sector contribuye a la cohesión social en las zonas rurales y preserva las tradiciones y el patrimonio culturales (Van Huylenbroeck et al. 2007, citados por FAO 2015).

Además el sector de la alimentación efectúa contribuciones importantes, en gran medida no reconocidas, a la gestión del paisaje y de la fauna y la flora silvestres, a la protección de los hábitats de estas últimas, a la gestión y la calidad del agua, al control de inundaciones y a la mitigación del cambio climático. Según las proyecciones, la población mundial, que asciende actualmente a alrededor de 7 200 millones de personas, llegará a 9 300 millones en el año 2050 (Naciones Unidas 2013c citado por FAO 2015). Ese crecimiento demográfico y los cambios dietéticos previstos vinculados al aumento de los ingresos y los actuales niveles de consumo, indican que a más tardar en 2050 la producción agrícola mundial tendrá que aumentar un 60 %, y un 100 % en los países en desarrollo, para atender la demanda.

Según el Banco Mundial (2007), citado por FAO (2015), en el pasado, la innovación tecnológica y las mejoras institucionales dieron lugar a un considerable aumento de la producción y la productividad. La utilización de variedades de alto rendimiento, riego y altos niveles de insumos químicos hicieron que entre 1975 y 2000 la Revolución Verde provocara en Asia Meridional un aumento de más del 50 % del rendimiento de los cereales.

El incremento de la producción agrícola mundial llegó a triplicarse en 50 años con un aumento de la superficie cultivada de apenas 12 %. La intensificación de la actividad agrícola no solo permitió a los agricultores alimentar al mundo, sino que, al hacer innecesaria la conversión en tierras de labranza de millones de hectáreas de bosques, salvó un volumen no cuantificable de servicios de ecosistemas y evitó la liberación en la atmósfera de una cantidad estimada en 590 gigatoneladas de dióxido de carbono (Burney et al. 2010, citados por FAO 2015).

Para FAO (2015) la situación antes planteada dista mucho de ser ideal, y el desempeño del sector agrícola en el pasado no garantiza futuras rentabilidades. Aunque la oferta ha venido creciendo, la trayectoria actual del crecimiento de la producción y de la productividad del agro es insostenible. La producción de alimentos en tierra y en sistemas acuáticos ya predomina en gran parte de la superficie terrestre del planeta, y suscita graves repercusiones negativas en los ecosistemas de la Tierra. Al mismo tiempo, las zonas rurales siguen albergando a la mayor parte de las poblaciones pobres y vulnerables del mundo, que dependen fuertemente del “capital natural” para su subsistencia y carecen de acceso seguro a esos recursos. Una gobernanza débil o inexistente en materia de tenencia de recursos naturales provoca la degradación de los mismos, perpetúa desigualdades y exacerba conflictos.

De acuerdo con FAO (2015), si la actual trayectoria persiste, comprometerá gravemente nuestra capacidad mundial a largo plazo de producir alimentación y los beneficios económicos necesarios para el logro de la seguridad alimentaria. A falta de un significativo cambio de curso, las siguientes tendencias en materia de alimentación y agricultura se verán exacerbadas los sistemas de producción agrícola y las políticas e instituciones en que se basa la seguridad alimentaria mundial son cada vez más inadecuados. Así, citando a Foresight UK (2011) establecen que los sistemas de alimentos del mundo se encaminan hacia un escenario de confluencia sin precedentes de presiones en el curso de los próximos 40 años.

Según FAO (2013a), citado por FAO (2015), los actuales sistemas de producción y distribución de alimentos no permiten alimentar al mundo. Aunque el sector agrícola produce alimentos suficientes para 12 000 a 14 000 millones de personas, unos 850 millones de seres humanos – alrededor de uno de cada ocho de los habitantes del planeta --viven en condiciones de hambre crónica. La gran mayoría de las personas que sufren hambre vive en regiones en desarrollo, en que la prevalencia de la desnutrición llega, según se estima, al 14,3 % (FAO, FIDA y PMA 2013, citados por FAO 2015).

La causa principal del hambre y la malnutrición no es la falta de alimentos, sino la falta de capacidad de adquirirlos. En 2010 más de un tercio de la población rural de los países en desarrollo estaba formada por personas “extremadamente pobres” (FAO 2013a, citado por FAO 2015). Una cifra desproporcionada – el 60 % – de los desnutridos son mujeres, quienes constituyen el 43 % de la fuerza de trabajo agrícola y sufren profunda discriminación en cuanto a acceso a la tierra y a otros recursos y servicios (Banco Asiático de Desarrollo 2013, citado por FAO 2015).

FAO (2015), citando a FAO (2012b), afirma que las dietas inadecuadas, carentes de suficientes proteínas, vitaminas y minerales, han dejado a un tercio de la población del mundo en desarrollo en condiciones de insuficiencia de micronutrientes, que en casos graves pueden llevar a la ceguera, el retardo mental y una muerte temprana, en tanto que 1 500 millones de adultos sufren sobrepeso u obesidad y están expuestos a un mayor riesgo de padecer enfermedades no transmisibles, debido al consumo excesivo de alimentos de bajo costo, altamente energéticos y pobres en nutrientes. Al mismo tiempo se gastan enormes recursos financieros y ambientales para producir alimentos que se pierden o derrochan, a razón de unos 1 300 millones de toneladas por año. Las pérdidas y el desperdicio de alimentos son indicios de un funcionamiento deficiente de los sistemas alimentarios, que se refleja en derroche de recursos y en emisiones.

Las proyecciones de la FAO indican que en 2050 el 80% de los alimentos adicionales requeridos para atender la demanda de la población tendrán que provenir de tierras que ya están siendo cultivadas. Existe escaso margen de aumento del área agrícola, salvo en algunas regiones de África y de América del Sur. Gran parte de la tierra adicional disponible no es apta para la agricultura y el costo ecológico, social y económico de ponerla en producción sería muy elevado. Además el 33 % de la tierra sufre una degradación entre moderada y alta debido a la erosión, salinización, compactación y contaminación química de los suelos (FAO 2011d, citado por FAO 2015).

La sequía y la desertificación causan la pérdida de alrededor de 12 millones de hectáreas de tierras por año (CNUCLD 2013, citado por FAO 2015). En la última década, alrededor de 13 millones de hectáreas de bosques fueron convertidas a otros usos de la tierra, principalmente, a agricultura, al costo de innumerables servicios de los ecosistemas (FAO y CCI 2012, citados por FAO 2015).

La demanda actual de recursos de agua dulce del mundo es insostenible. El uso ineficiente de agua para la producción de cultivos agota los acuíferos, reduce el caudal de los ríos, degrada los hábitats de la fauna y la flora silvestres y ha provocado la salinización del 20 % de la zona terrestre irrigada del mundo. El uso inapropiado de fertilizantes y plaguicidas ha dado lugar a contaminación del agua, afectando a ríos, lagos y zonas costeras. Se estima que a más tardar en 2025, 1 800 millones de personas vivirán en países o regiones en que se experimente una escasez absoluta de agua, y que dos tercios de la población mundial podrían estar viviendo en condiciones de estrés por déficit hídrico (Viala 2008, citado por FAO 2015).

Respecto a lo anterior, FAO (2015) menciona que como el ritmo de aumento del consumo de agua es dos veces más que el del crecimiento de la población mundial, la proporción del agua utilizada para la agricultura podría reducirse drásticamente. El grueso de la producción del sector de la pesca de captura proviene de aguas costeras, en que tanto la productividad como la calidad de las existencias de peces se ven afectadas gravemente por la contaminación, gran parte de la cual proviene de la actividad agrícola. La pesca de captura y la acuicultura se ven amenazadas asimismo por las demandas contrapuestas del desarrollo hidroeléctrico y el desvío de aguas para usos industriales.

La biodiversidad es esencial para la productividad y adaptabilidad de las especies y para la sostenibilidad de la agricultura. La base genética de la mayor parte de los principales cultivos y especies animales es muy reducida. La diversidad genética del mundo se ha perdido en proporción de hasta un 75 %, y otro segmento, comprendido entre el 15 y el 37 %, está “condenado a la extinción” a más tardar en 2015 (Thomas et al. 2004, citados por FAO 2015).

De acuerdo con el Banco Mundial (2004), citado por FAO (2015), la deforestación plantea uno de los riesgos más graves a la biodiversidad, ya que los bosques albergan el 75 % de la biodiversidad terrestre del mundo. A la deforestación de selvas lluviosas tropicales puede deberse la pérdida de cien especies por día. Hasta el 22 % de los 8 300 millones de especies de animales del mundo corren riesgo y el 8 % ya se han extinguido (FAO 2012e, citado por FAO 2015).

Los ecosistemas y humedales de agua dulce están siendo amenazados por un excesivo agotamiento del agua y por la contaminación. En los océanos, cerca del 30 % de las existencias son objeto de una explotación excesiva y el 57 % están completamente explotadas (FAO 2012c, citado por FAO 2015). Además, una importante proporción de animales acuáticos y muchos ecosistemas de aguas profundas se ven amenazados por la pesca de arrastre (FAO 2008, citado por FAO 2015).

Según el CIPF (2014), citado por FAO (2015), la agricultura contribuye significativamente al cambio climático, que es el más grave de los desafíos ambientales que tiene ante sí la

humanidad. Se estima que el 25 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero pueden atribuirse directamente a la producción de cultivos y a la producción animal y forestal, especialmente a la deforestación a lo que cabe agregar alrededor del 2% de las emisiones registradas en otros sectores debido a la producción de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y consumo de energía para labranza, riego, fertilización y cosecha (HLPE 2012, citado por FAO 2015).

La conversión de ecosistemas naturales para la agricultura causa pérdidas de carbono orgánico del suelo que pueden llegar a 80 toneladas por hectárea y que en su mayor parte se liberan en la atmósfera (Lal 2004, citado por FAO 2015). La agricultura también padece las consecuencias del cambio climático: temperaturas crecientes, presiones provocadas por plagas y enfermedades, fenómenos climáticos extremos, pérdida de biodiversidad y otros impactos. Se prevé que la productividad de los cultivos se reduzca en las zonas tropicales, habitadas por la mayor parte de la población del mundo afectada por la inseguridad alimentaria y la subnutrición; en Asia y África los rendimientos de los cultivos se reducirían un 8% a más tardar en 2050.

El cambio climático también aumentará la inestabilidad del mercado, lo que asimismo afectará en mayor medida a quienes ya son vulnerables (Wheeler y von Braun 2013, citados por FAO 2015). Los impactos negativos suscitados por el cambio climático en la producción agrícola pueden superarse, sólo en parte, a través de medidas de adaptación (CIPF 2014, citado por FAO 2015).

La FAO (FAO 1988, citado por FAO (2015) ha definido el desarrollo agrícola sostenible como “la gestión y conservación de la base de recursos naturales y una orientación del cambio tecnológico que garantice el logro de la continua satisfacción de las necesidades naturales para las actuales y futuras generaciones. Una agricultura sostenible conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales; no degrada el ambiente y es técnicamente apropiada, económicamente viable y socialmente aceptable”.

De acuerdo con FAO (2015) la visión de una alimentación y una agricultura sostenible es, por lo tanto, la de un mundo en que la alimentación sea nutritiva y accesible para todos y en que la gestión de los recursos naturales preserve las funciones de los ecosistemas para respaldar la satisfacción de las actuales y futuras necesidades humanas. En esa visión, los agricultores, pastores, pescadores, silvicultores y otros pobladores de zonas rurales tienen la posibilidad de participar activamente en el desarrollo económico y gozar de sus beneficios, disponen de condiciones de empleo decentes y trabajan en un entorno de precios justos. Las mujeres, los hombres y las comunidades rurales viven en un contexto de seguridad alimentaria y tienen control sobre sus medios de subsistencia, y acceso equitativo a recursos que utilizan en forma eficiente.

El concepto de sostenibilidad, por lo tanto, no se limita en modo alguno a asegurar la protección de la base de recursos naturales. Una agricultura será sostenible si satisface las necesidades de sus productos y servicios experimentadas por la actual generación y por las futuras generaciones y, al mismo tiempo, garantiza la rentabilidad, la salud ambiental y la equidad social y económica. La agricultura sostenible sería un aporte a los cuatro pilares de la seguridad

alimentaria -disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad- realizado en forma ambiental, económica y socialmente responsable a lo largo del tiempo.

De acuerdo con FAO (2015) y considerando que la agricultura depende en gran medida de los servicios proporcionados por los ecosistemas, una agricultura sostenible debe reducir al mínimo los impactos ambientales negativos y, simultáneamente, optimizar la producción protegiendo, conservando y mejorando los recursos naturales y utilizándolos en forma eficiente. Además, debe establecer equilibrio entre la protección de los ecosistemas agrícolas y la satisfacción de las crecientes necesidades de la sociedad ofreciendo a las poblaciones rurales medios de vida decentes y resilientes.

Basado lo antes expuesto, FAO (2015) propone que para realizar la transición necesaria hacia una alimentación y una agricultura sostenible, se debe establecer cinco principios interrelacionados, los que establecen un equilibrio entre las dimensiones social, económica y ambiental de la sostenibilidad y promueven la resiliencia a través de una respuesta adaptativa a las perturbaciones y las oportunidades del sector.

De acuerdo con FAO (2015), una agricultura sostenible y productiva requiere la adopción de una visión sistémica única que promueva al máximo las sinergias, mitigue las externalidades negativas y reduzca al mínimo la competencia perjudicial entre sus sectores. Por tanto, los dos principios primeros respaldan directamente el sistema natural, en tanto que el tercero respalda directamente el sistema humano; los principios 4 y 5 hacen lo propio con ambos sistemas. Para la aplicación de los principios es preciso adoptar una gama de medidas que refuercen la productividad y sostenibilidad intersectoriales.

A continuación se describe cada uno de los principios.

**Principio 1.** *El uso más eficiente de los recursos es un factor decisivo para una agricultura sostenible.*

La producción agrícola consiste en la transformación de recursos naturales en productos, en beneficio de los seres humanos. Ese proceso requiere gestión, saber, tecnologías e insumos externos, cuya importancia relativa y cuyas combinaciones varían considerablemente en los diferentes sistemas de producción y en las diferentes regiones del mundo (FAO 2015).

Un enfoque sostenible para intensificar la producción agrícola es el encaminado a aumentar la productividad a través de un uso equilibrado de recursos e insumos, aprovechando los potenciales beneficios de los servicios de los ecosistemas. Por ejemplo, un uso excesivo de fertilizantes de nitrógeno es una causa importante de la contaminación del agua y de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la producción, en 2013, en cifras estimadas, de 110 millones de toneladas de nitrógeno usado como fertilizante (FAO 2100a, citado por FAO 2015) requirió la utilización de alrededor de 96 000 millones de metros cúbicos de gas natural, con las consiguientes emisiones adicionales de gases de efecto invernadero (Vance 2001 citado por FAO 2015).

No obstante, el nitrógeno puede también agregarse al suelo mediante la integración de legumbres y árboles que fijan ese elemento. Como las legumbres fijan hasta 40 kg de nitrógeno por hectárea, su utilización como “estiércol verde” en sucesivos cultivos reduce la necesidad de fertilizantes minerales, produce buenos rendimientos y ayuda a mitigar el cambio climático (FAO 2015).

El sector ganadero es un usuario en gran escala de recursos naturales, como la tierra, el agua y los nutrientes, y genera gases de efecto invernadero y contaminación. El uso de tecnologías probadamente eficaces, realizado en forma eficiente, puede reducir en considerable medida el uso de recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero (FAO 2015).

De acuerdo con FAO (2015) no puede negarse la importancia de la investigación, el desarrollo y la innovación en la transición hacia una agricultura sostenible. Los países tendrán que asignar una muy alta prioridad al fortalecimiento de sus capacidades de educación e innovación agrícola, y asegurar la disponibilidad de tecnologías económicamente asequibles adaptadas a las necesidades locales.

Se requieren soluciones a los problemas de la baja productividad, pero la réplica de prácticas sostenibles debe realizarse considerando la vasta gama y diversidad de las condiciones específicas locales. Vincular los servicios de investigación locales, nacionales e internacionales con servicios de extensión específicos para diferentes lugares revestirá especial importancia para promover la adopción de tecnologías y prácticas que den lugar a un uso más eficiente de los recursos (FAO 2011b, citado por FAO 2015).

En los países en desarrollo podría incrementarse extraordinariamente la transferencia de conocimientos pertinentes dando acceso más expedito a tecnologías de información y comunicación (TIC) (Chapman y Slaymaker 2002, citados por FAO 2015). Existen grandes posibilidades de lograr avances, nuevos y continuos, en la esfera de la TIC, para aumentar los niveles de eficiencia y eficacia (FAO 2015).

El nivel y la combinación de insumos y el tipo de tecnologías y sistemas de gestión que se utilicen influyen en gran medida en el nivel de productividad y en el impacto de la producción en los recursos naturales y el medio ambiente. Lograr la “combinación adecuada” – la que refleje el valor de los recursos naturales y el costo real de los mismos – es esencial para la sostenibilidad (FAO 2015).

La intensificación de la producción del agro registrada en el siglo XX representó un cambio de paradigma, que llevó de sistemas agrícolas tradicionales, basados en gran medida en la gestión de los recursos naturales y los servicios de los ecosistemas, a la aplicación de la genética, la química y la ingeniería para la producción de cultivos. Las tecnologías de la Revolución Verde dieron lugar a grandes aumentos de la producción, pero estuvieron impulsadas por el objetivo de incrementar la productividad y en gran medida pasaron por alto la eficiencia resultante del uso de recursos distintos de la tierra, incluidos los insumos y el agua. En China, por ejemplo, la eficiencia de absorción de los fertilizantes minerales oscila entre 26 y 28% en el caso del arroz, el trigo y el maíz, e inferior al 20% en lo que respecta a los cultivos de verduras. El resto simplemente “se pierde en el medio ambiente”, lo que da lugar a altos niveles de contaminación



del agua por nitratos (FAO 2011b, citado por FAO 2015) y elevadas emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, según FAO (2015) la Revolución Verde se basó ampliamente en el riego para aumentar los rendimientos y garantizar la producción. Ello permitió aumentar la productividad, pero también contribuyó a un acelerado agotamiento de los recursos hídricos, que afectó extraordinariamente a los cuerpos de agua, incluidos los humedales, y provocó la reducción de los niveles de los acuíferos. El sector agrícola, al que corresponde más del 70 % de la extracción de agua, es la causa más importante de la degradación de los ecosistemas de agua dulce. En el futuro será necesario tener mucho más en cuenta la necesidad de utilizar en forma más eficiente el agua para asegurar futuros aumentos de producción, adaptarse a la creciente competencia de otros usuarios del agua, incluidas las ciudades, y restablecer la salud y calidad de los ecosistemas de agua dulce.

**Principio 2.** *La sostenibilidad requiere una acción directa encaminada a conservar, proteger y mejorar los recursos naturales.*

Según la FAO (2015), el uso más eficiente de los recursos puede ayudar a reducir la presión a la que estén sometidos los ecosistemas, pero también a generar una mayor rentabilidad, lo que a su vez puede dar lugar al aumento de la producción y al subsiguiente proceso de agotamiento y degradación de los recursos. La degradación de los ecosistemas agrícolas afecta directamente al suministro de alimentos y a los ingresos de los pobres, haciéndolos más vulnerables y creando un círculo vicioso de pobreza, degradación aún mayor y hambre (Naciones Unidas 2013b, citado por FAO 2015). Por esa razón se requieren medidas directas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales.

De acuerdo con FAO (2015) proteger y restaurar los ecosistemas que de forma natural captan, filtran, almacenan y liberan agua –como los ríos, humedales, bosques y suelos – es muy importante para aumentar la disponibilidad de agua de buena calidad. Los bosques tropicales del mundo extraen de la atmósfera 4800 millones de toneladas de dióxido de carbono por año, lo que representa alrededor del 18% de las emisiones anuales generadas por la quema de combustibles fósiles (Lewis et al. 2009, citado por FAO 2015). Así, la reforestación y la reducción del ritmo de deforestación son esenciales para mitigar el cambio climático, para la adaptación a dicho fenómeno y para contribuir a la formación del suelo, la purificación del agua, la biodiversidad y la polinización.

El Banco Mundial y FAO (2009), citados por FAO (2015) afirman que la pesca de captura marina del mundo constituye un activo mundial de bajo rendimiento. La diferencia entre beneficios económicos potenciales y reales provenientes de la pesca marina es del orden de los US\$150 000 millones por año (más de la mitad del valor del comercio mundial de alimentos marinos). La explotación excesiva de los recursos de pesca de captura se da en los países pesqueros desarrollados y en desarrollo. La eliminación de subsidios perversos y la reducción de la capacidad mundial de pesca incrementarían la rentabilidad y sostenibilidad del sector, si se establecen redes de protección social.

Las estrategias de conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales deberían basarse en las restricciones específicas de recursos que se dan en determinado lugar, así como en las mejoras – actuales y deseadas – en cuanto a desaceleración del proceso de agotamiento y degradación de tales recursos. Será necesario fortalecer las políticas e instituciones para establecer el entorno propicio y los incentivos necesarios para una gestión de los recursos naturales que refleje sus carencias y la totalidad de su valor ecológico y social (FAO 2015).

Lo anterior puede lograrse por diversos medios, tales como reformas de los sistemas de tenencia de la tierra o eliminación de subsidios perversos a insumos químicos. Mucho pueden hacer los responsables de la adopción de políticas para promover la sostenibilidad; por ejemplo, asegurar pagos – especialmente a los dueños de pequeños predios – por sus servicios ambientales, como los de conservación del suelo y protección de la biodiversidad. La adecuada combinación de acciones dependerá de la infraestructura institucional existente, la cual influirá en importante medida en el costo y la eficacia de cualquier instrumento que se utilice (FAO 2015).

La aplicación de este principio requiere la implementación de medidas dentro del sector, así como una firme coordinación con las autoridades responsables del medio ambiente a nivel nacional, regional e internacional. Los instrumentos mundiales adoptados por muchos gobiernos – tales como el Convenio para la Diversidad Biológica; el Tratado Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetales para la Alimentación y la Agricultura, y la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza – proporcionan mecanismos de colaboración entre distintos países en la esfera de la conservación de los recursos naturales (FAO 2015).

**Principio 3.** *La agricultura que no proteja los medios de subsistencia rurales y mejore la equidad y el bienestar rural es insostenible.*

Según el Banco Mundial (2007), citado por FAO (2015), el desarrollo rural es, por definición, insostenible, si no beneficia a quienes dependen de él para su subsistencia brindándoles acceso más expedito a recursos y activos, una mayor participación en mercados y mayores oportunidades de empleo. Como el 75% de los pobres del mundo viven en zonas rurales, un desarrollo rural de amplia base y el amplio reparto de sus beneficios son los medios más eficaces para reducir la pobreza y la inseguridad alimentaria.

De acuerdo con FAO (2015), un factor de decisiva importancia es la medida en que la población rural tenga acceso seguro y equitativo a los recursos naturales que necesita para producir alimentos para consumo propio y para aumentar sus ingresos. Los medios de subsistencia de muchas de esas personas se basan en el acceso y el control de esos recursos, tales como la tierra, el agua, los bosques y los recursos acuícolas. El hecho de que los derechos de tenencia de recursos naturales sean inadecuados e inseguros genera frecuentemente pobreza extrema y hambre. Además, la seguridad de la tenencia de la tierra suele dar lugar al aumento de las inversiones de los agricultores, a un mayor rendimiento y a la reducción de la degradación del suelo.

Para FAO (2011c), citada por FAO (2015), la situación de las mujeres que constituyen la mayoría de las personas con hambre del mundo y ocupan niveles desproporcionadamente bajos en cuanto a propiedad de recursos, requiere especial atención. En condiciones de igualdad de

acceso a los recursos y al conocimiento, las agricultoras pueden producir suficientes alimentos adicionales como para que el número de personas con hambre del mundo se reduzca en 150 millones. Pueden requerirse reformas institucionales y de políticas para que la población rural participe en mayor medida en el desarrollo agrícola y goce de sus beneficios. No obstante, crear un entorno propicio que atienda los problemas sociales y ambientales – y por lo tanto conecte los principios 2 y 3 – plantea importantes problemas. El logro de los beneficios de los sistemas de producción agrícola sostenible puede llevar varios años, y en algunos casos los ingresos pueden reducirse en el corto plazo, lo que dificulta considerablemente la adopción, por los pobres, de tales sistemas (McCarthy 2012, citado por FAO 2015).

Según FAO (2015), análogamente, cabe la posibilidad de que a los productores de bajos ingresos les resulte desalentador ingresar en cadenas de valor “ecológicas” si los criterios fijados son demasiado severos. Se requieren respuestas de políticas e institucionales para reducir la necesidad de soluciones de compromiso entre objetivos sociales y objetivos ambientales. Es esencial crear la capacidad necesaria, incluida la capacidad empresarial y gerencial, de los productores de participar en mercados locales, regionales e internacionales. El incremento de los ingresos rurales aumenta la demanda de productos y servicios locales, lo que a su vez estimula los negocios, genera empleo e ingresos y alivia la pobreza. En Brasil y otros países, iniciativas como la de “producción local para el consumo local” y las adquisiciones gubernamentales de productos de agricultores familiares para programas de alimentación escolar han contribuido muy eficazmente a aumentar la producción y los ingresos, y a la vez han mejorado la seguridad alimentaria (Ministerio de Desarrollo Agrario 2011 citado por FAO 2015).

**Principio 4.** *La agricultura sostenible debe aumentar la resiliencia de las personas, las comunidades y los sistemas.*

La resiliencia se ha convertido en un factor clave de la sostenibilidad. Se define como la capacidad de un sistema y de sus componentes de prever, absorber y dar cabida a los efectos de un fenómeno peligroso y recuperarse en forma oportuna y eficiente asegurando la preservación, la restauración o el mejoramiento de sus estructuras y funciones esenciales básicas (CIPF 2012).

En el contexto de una alimentación y una agricultura sostenibles, la resiliencia consiste en la capacidad de los ecosistemas agrícolas, las comunidades de agricultores, los hogares y las personas de mantener o mejorar la productividad del sistema mediante prevención, mitigación o adopción de medidas para hacer frente a los riesgos, adaptación al cambio y recuperación tras las perturbaciones sufridas (FAO 2015).

Fenómenos tales como la variabilidad climática, los fenómenos climáticos extremos y la inestabilidad del mercado, así como las contiendas civiles y la inestabilidad política, van en detrimento de la productividad y estabilidad de la agricultura, lo que a su vez aumenta las incertidumbres y riesgos experimentados por los productores. Las decisiones adoptadas tras desastres o crisis pueden suscitar consecuencias desfavorables para los hogares y las comunidades y convertirse en “trampas de la pobreza” de larga duración (Carter y Barrett 2006, citados por FAO 2015).

Las personas pueden perder activos tales como tierra, árboles, agua o derechos de pesca, utilizarlos en demasía o enajenarlos para satisfacer sus necesidades inmediatas, pese a las potenciales repercusiones negativas que ello implique para los recursos naturales o su propio futuro. Las políticas, tecnologías y prácticas que generan resiliencia de los productores ante riesgos e incertidumbres tales como el cambio climático y la volatilidad del mercado, contribuirían también a promover la sostenibilidad (FAO 2015).

La resiliencia puede incrementarse a través de políticas, estrategias y planes elaborados en conjunto, incluidas estrategias de gestión de riesgos, y medidas específicas tales como estrategias de pesca flexibles, introducción de variedades y cepas resistentes a plagas, mejor gestión del mercado, redes de protección social, seguros y crédito (FAO 2015).

**Principio 5.** *Una alimentación y una agricultura sostenibles requieren mecanismos de gobernanza responsables y eficaces.*

Se requiere una buena gobernanza para asegurar la justicia social, la equidad y una perspectiva a largo plazo sobre protección de los recursos naturales (FIDA 1999, citado por FAO 2015). Cuando en los procesos de sostenibilidad predominan preocupaciones ambientales abstractas, sin que se preste adecuada atención a las dimensiones sociales y económicas, es improbable que tales iniciativas se apliquen. Un proceso de transición hacia una agricultura sostenible que cumpla los cinco principios mencionados requiere entornos de políticas, jurídicos e institucionales que establezcan el equilibrio adecuado entre iniciativas del sector privado y del sector público y garanticen la rendición de cuentas, la equidad, la transparencia y la legalidad (FAO 2015).

De acuerdo con FAO (2015), se requerirá un amplio proceso de consultas y un debate transparente para crear consenso en torno a objetivos de sostenibilidad, la necesidad de soluciones de compromiso y los medios de mitigarlas. La elaboración de un amplio conjunto de objetivos de agricultura sostenible sentará las bases para formular políticas y establecer eficaces instituciones, programas e instrumentos operativos, incluidas leyes, que respalden la adopción de prácticas adecuadas sobre el terreno. Los marcos institucionales deberán asegurar la observancia, coercitiva y voluntaria, de los requisitos y compromisos.

Promover y mejorar la identificación de las personas con los recursos naturales que necesitan y usan, a través de apropiadas políticas de reconocimiento y asignación de derechos, y su plena participación en la adopción de decisiones sobre la administración de las mismas, contribuirá al uso eficiente, la conservación y la protección de los recursos naturales. Es necesario incrementar en gran medida la participación de las mujeres, quienes en cifras mundiales solo representan el 20 % de los tenedores de tierras (FAO 2015).

Un acervo de conocimientos y un aprendizaje social resultantes de una labor en común, que combinen información y experiencia científica e informal, es esencial para establecer la legitimidad y lograr el cumplimiento voluntario. Será necesario que muchos países participen más activamente en mecanismos internacionales de gestión y realicen el seguimiento de la implementación de compromisos internacionales (FAO 2015).

## V. RESULTADOS

Mediante la metodología descrita anteriormente fue construido el *Modelo de evaluación de impacto del proyecto PSA-H Murciélago y Corcuera* que está constituido por la caracterización del proyecto, las dimensiones y principios (correspondientes al desarrollo sostenible y al desarrollo humano), seguido por el marco referencial del mismo, los criterios e indicadores de evaluación del impacto del proyecto y finalmente el procedimiento para realizar la evaluación de impacto (técnicas e instrumentos para la recolecta y procesamiento de la información).

### 5.1 Caracterización del PSA-H Murciélago y Corcuera

A continuación, se describe los componentes del PSA-H Murciélago y Corcuera. Las interrelaciones entre estos son representadas en el diagrama de flujo del Proyecto.

#### a) Modalidades de inscripción o ingreso al programa por parte de los beneficiarios

El procedimiento y criterios utilizados por el proyecto para la selección de los beneficiarios son importantes en la evaluación de impacto ya que determinan, en parte, las características de los beneficiarios que ingresan al proyecto (Navarro et al 2006).

Para la selección de los beneficiarios del PSA-H Murciélago y Corcuera, inicialmente los beneficiarios de la etapa piloto del proyecto fueron convocados formalmente a una reunión para presentarles el proyecto nuevo y consultar su interés en participar. Los interesados brindaron información general sobre la ubicación de sus fincas, las que fueron visitadas por el personal técnico del proyecto para corroborar su ubicación.

Participan en el PSA-H Murciélago y Corcuera, aquellos protagonistas interesados, cuyas fincas están ubicadas en la zona de recarga hídrica de las Microcuencas Murciélago y Corcuera.

#### b) Componentes del PSA-H Murciélago y Corcuera

- **Implementación de técnicas agropecuarias sostenibles:**
  - **Sistemas Silvopastoriles**
    - **Cercas vivas delimitando áreas de pastizales.** Colocadas en los límites de una hectárea de pasto mejorado (*Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf cultivar Toledo y *Panicum maximum* Jacq. cultivar Mombaza). Las estacas vivas provienen de las fincas de los protagonistas. Las especies leñosas utilizadas son *Bursera simaruba* (L.) Sarg. (Jiñocuabo), *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand (Pochote), *Spondias purpurea* L. (Jocote), *Gliricidia sepium* (Jacq.) Standl. (Madero negro), *Cordia dentata* Poiret (Tigüilote).

Se planificó el establecimiento de 28 ha de pastos y 4,800 metros lineales de cercas vivas.

Cada protagonista recibe cuatro (4) rollos de alambre de púas, cuatro (4) libras de grapas, tres (3) kilogramos de semilla de pasto mejorado, bolsas y semillas de las especies leñosas para la producción de plantas en vivero, así como un incentivo de C\$ 15.00 (quince córdobas netos) por estaca prendida.

- **Arboles dispersos en potreros.** Consiste en establecer pasto mejorado (*Brachiaria brizantha* cv. Toledo) con árboles dispersos, manteniendo los árboles existentes en las fincas y plantando más en las áreas donde sea necesario para completar un promedio de 40 plantas por hectárea. Es un sistema de tres estratos definido por la altura de las especies vegetales utilizadas: gramíneas o pastos en el estrato bajo, barreras vivas de Vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty antes llamada *Vetiveria zizanioides*) en el estrato medio y en el estrato alto especies arbóreas diversas (*Samanea saman* (Jacq.) Merr. -Genízaro-, *Guazuma ulmifolia* Lam. -Guácimo-, entre otras) para brindar sombra al ganado.
- **Obras de conservación de suelos y agua.** Combinadas con los sistemas descritos anteriormente. Consiste en el mantenimiento anual (a inicios de la época lluviosa) de 8700 mt lineales de acequias construidas en la etapa piloto del proyecto (años 2011 y 2012).

Los protagonistas reciben herramientas tales como: 1 macana, 1 pala y 1 pico. Así como también un incentivo de C\$ 4.00 (cuatro córdobas netos)/metro lineal de acequia con barrera viva Vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, C\$ 2.42 (dos córdobas con cuarenta y dos centavos)/metro lineal de acequia sin barrera viva. El mantenimiento consiste en la eliminación de desechos y sedimentos de la acequia.

- **Conservación y recuperación de bosques:**
  - **Plantaciones mixtas.** Incluyen dos o más especies combinadas en un mismo espacio geográfico con el objeto de proveer diferentes productos forestales e ingresos escalonados en el tiempo; además de contribuir a la protección de suelos, agua, captura y reserva de carbono. La plantación ocupa un área de una (1) manzana (establecida en año 2015 y 2016). El mantenimiento de la plantación es asumido por cada protagonista beneficiado.

Cada protagonista recibe 4 rollos de alambre púas, 4 lb de grapa y 500 plantas de especies forestales, de las cuales cuatro corresponden a especies en veda (*Swietenia humilis* Zucc. -Caoba-, *Cedrela odorata* L. -Cedro-, *Dalbergia retusa* Hemsl. -Ñambaro-, *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand. -Pochote-) y tres de rápido crecimiento (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. -Falso roble-, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken -Laurel-, *S. saman* -Genízaro-). Además, si todas las actividades de mantenimiento son realizadas tal como corresponde y al menos el 75% de las plantas están establecidas, el beneficiario recibe un incentivo forestal, que consiste en una cocina mejorada (mini ecofogón).

- **Conservación y recuperación de bosque de laderas:** Destinado a 27 productores que tienen áreas de bosque bajo contrato en las comunidades de Ojochal Wastomate y Murciélago, se programa realizar en 2 momentos a inicios y a finales del año. El área de bosque bajo conservación es de 181.43 ha y de bosque bajo protección de 31.26 ha.

El proyecto PSA-H Murciélago y Corcuera para contribuir a garantizar la calidad del agua para la población dotará de filtros de agua (filtrones) a todos los beneficiarios cabeza de familia.

- **Fortalecimiento de capacidades locales:**

- **Capacitaciones.** Cinco (5) eventos de capacitaciones en un período de seis (6) meses. Mediante la utilización de la técnica de aprender- haciendo son desarrollados los temas siguientes:

- ✓ Prevención y control de incendios forestales,
- ✓ Cambio climático.
- ✓ Establecimiento de sistemas silvopastoriles.
- ✓ Establecimiento de pastos.

- **Giras de Intercambio.** Una (1) gira de intercambio de experiencias con productores del proyecto Implementación de Sistemas Productivos Agroforestales en la Microcuencas Intermunicipal Río Papaturo–Municipios de Rivas–Tola y San Juan del Sur.

- **Asistencia técnica.** Constituye una herramienta fundamental para el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto, se brindará asistencia técnica a través de visitas puntuales en las áreas de los productores beneficiados, este acompañamiento será de forma permanente mientras dure el proyecto.

- **Divulgación de las actividades:**

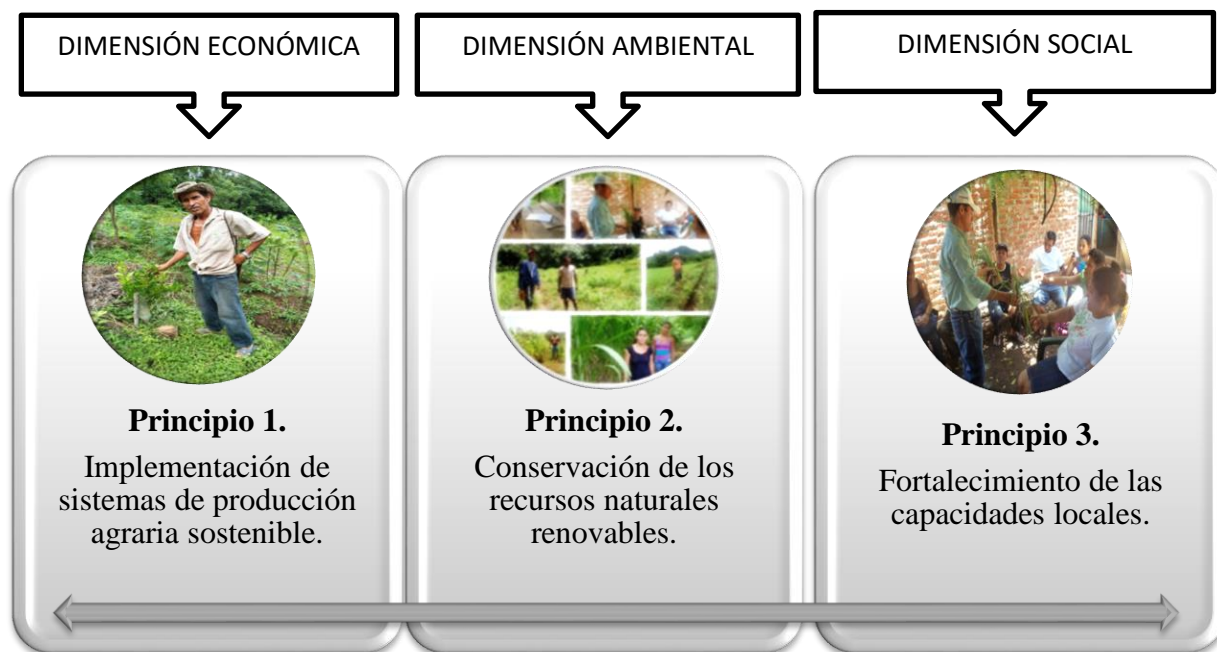
- Artículos publicados en revistas de circulación nacional.
- Elaboración de rótulos: uno grande colocado a entrada de comunidades donde tiene acción el proyecto y cinco (5) pequeños ubicados en fincas de promotores donde hay obras de conservación de suelo y agua.

## **5.2 Dimensiones y principios del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera**

Para la construcción del Modelo propuesto fueron usados como referentes los principios de sostenibilidad propuestos por FAO (2015) y el de desarrollo humano del modelo S&E (Sota, 2013), que corresponden a los componentes del PSA-H Murciélago y Corcuera.

Los indicadores de evaluación de impacto presentados posteriormente están agrupados en criterios, los criterios en tres principios y estos a su vez en las tres dimensiones de la

sostenibilidad (ambiental, económica y social), resultando las dimensiones y principios del modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera (Fig. 3).



**Figura 3.** Dimensiones y principios del Modelo de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas. **Fuente:** Elaboración propia con base en análisis de información del Proyecto.

### 5.3 Efectos identificados a partir de los objetivos del PSA-H Murciélagos y Corcuera

La evaluación del impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, puede ser realizada a través del efecto de la implementación de los sistemas silvopastoriles (Arboles dispersos en potreros con barreras vivas y acequias de infiltración; Cercas vivas) y forestales (Plantaciones mixtas con barreras vivas y acequias de infiltración) en las comunidades intervenidas de las subcuencas Murciélagos y Corcuera, Tola.

Producto del análisis de los objetivos del PSA-H Murciélagos y Corcuera en sus dos etapas de ejecución, pueden ser esperados los efectos siguientes:

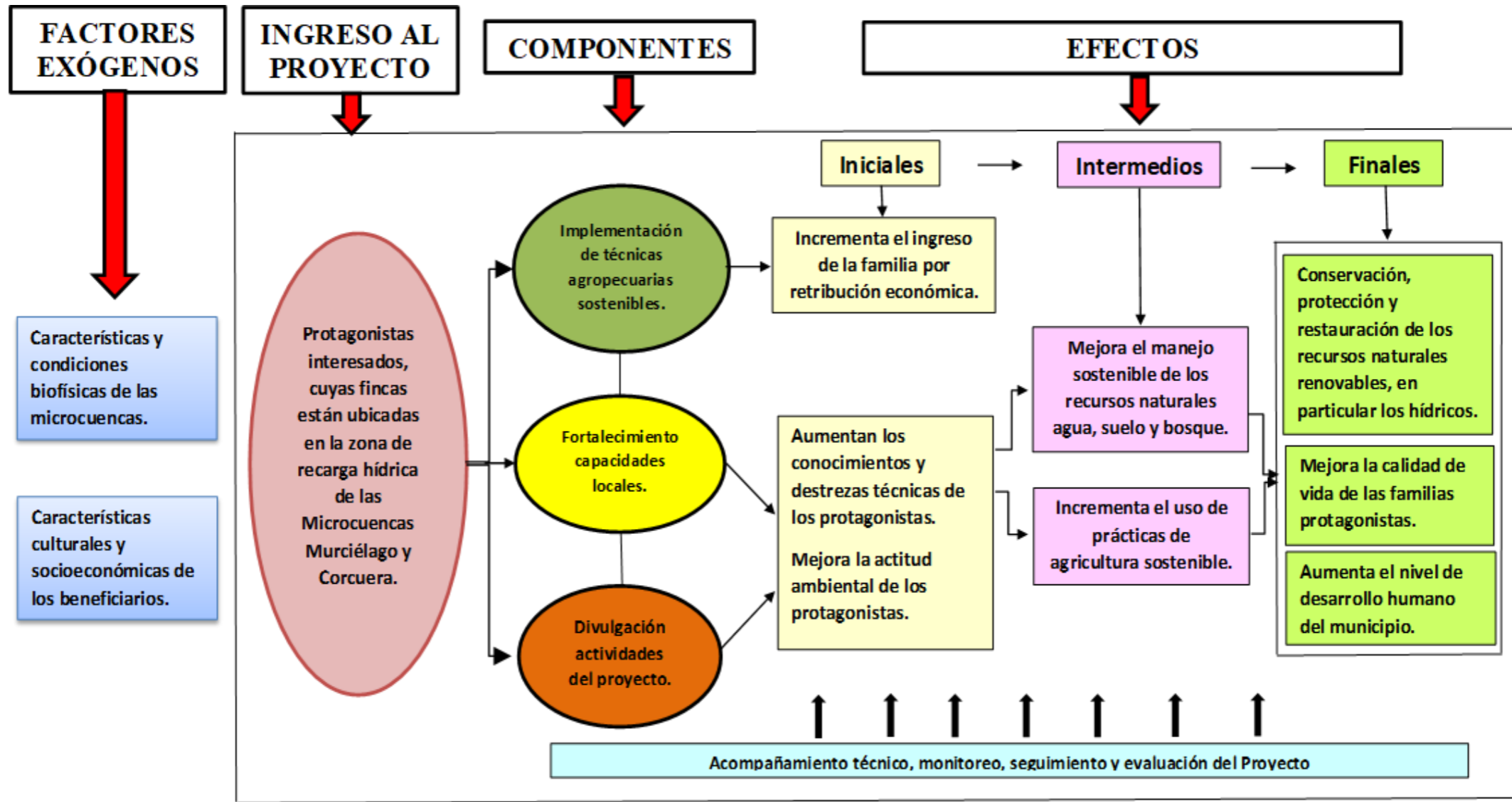
- Efecto 1:* Aumento de la cobertura vegetal en zonas degradadas.
- Efecto 2:* Retribución económica por mantenimiento de obras de conservación de suelo.
- Efecto 3:* Retribución económica por mantenimiento de obras de conservación de aguas.
- Efecto 4:* Conservación de bosques.
- Efecto 5:* Recuperación de bosques.
- Efecto 6:* Conservación de suelo.
- Efecto 7:* Conservación de aguas.
- Efecto 8:* Implementación de sistemas silvopastoriles.
- Efecto 9:* Mejoramiento de las condiciones socioeconómicas.
- Efecto 10:* Mejoramiento de las condiciones ambientales.
- Efecto 11:* Fortalecimiento de las capacidades técnicas de los beneficiarios.



#### 5.4 Clasificación de los efectos del PSA-H Murciélagos y Corcuera

- ✓ **Efectos iniciales:**
  - Incrementa el ingreso de la familia de los protagonistas producto de la retribución económica por la conservación del suelo, del agua, de los bosques y la implementación de sistemas silvopastoriles.
  - Aumentan los conocimientos y destrezas técnicas de los protagonistas.
  - Mejora la actitud ambiental de los protagonistas.
  
- ✓ **Efectos intermedios:**
  - Mejora el manejo de los recursos naturales: agua, suelo y bosque;
  - Incrementa el uso de prácticas de agricultura sostenible.
  
- ✓ **Efectos finales:**
  - Conservación, protección y restauración de los recursos naturales renovables, en particular los hídricos.
  - En el largo plazo se espera observar efectos sobre la calidad de vida de las familias protagonistas beneficiarias, además de otros efectos no definidos en los objetivos del proyecto tal como el aumento en el nivel de desarrollo humano del municipio.
  
- ✓ **Factores exógenos:**
  - Características y condiciones de las microcuencas involucradas
  - Características de los protagonistas participantes (edad, nivel educativo, condición socioeconómica, género, etc.) al inicio y durante la implementación del proyecto.

En la Fig. 4 se muestra el diagrama de flujo del PSA-H Murciélagos y Corcuera.



**Figura 4.** Diagrama de flujo del PSA-H Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.

## **5.5 Preguntas de la evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera**

La evaluación de impacto requiere responder preguntas importantes relacionadas con los objetivos del PSA-H Murciélagos y Corcuera tales como:

- ¿Cuál es el nivel de adopción de las tecnologías promovidas por el PSA-H Murciélagos y Corcuera, qué factores influyeron para alcanzar dicho nivel?
- ¿La implementación de sistemas forestales y silvopastoriles con obras de conservación de suelo y agua ha contribuido a la mejora de la recarga hídrica de las Microcuencas Murciélagos y Corcuera?
- ¿El establecimiento de sistemas forestales y silvopastoriles con obras de conservación de suelo y agua ha contribuido a mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales de las fincas de los protagonistas del PSA-H Murciélagos y Corcuera?
- ¿El mecanismo de pago de incentivos ha sido efectivo para manejar y conservar las zonas de recarga hídrica de las Microcuencas Murciélagos y Corcuera?
- ¿El desarrollo e implementación del plan de capacitación y asistencia técnica ha contribuido al fortalecimiento de las capacidades técnicas de los protagonistas del PSA-H Murciélagos y Corcuera en el manejo sostenible de los sistemas forestales y silvopastoriles con obras de conservación de suelo y agua?

Las respuestas a estas preguntas se construyen a partir de la memoria y la palabra de las familias de la comunidad, así como con los registros realizados anualmente por los técnicos y protagonistas del proyecto, facturas, informes y otros, en correspondencia con cada indicador. Es importante que esta síntesis se realice con todos los miembros de las familias para reducir los errores de forma sustantiva.

## **5.6 Indicadores de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera**

La evaluación del cumplimiento de los criterios del Proyecto pasa por la valoración de los mismos a través de una serie de indicadores. En la práctica resulta ser complicado que un solo indicador refleje la situación de todo un criterio, por tanto, se decidió formular un conjunto de indicadores a través de los cuales sea posible evaluar el cumplimiento de los criterios. Se procuró que los indicadores sean claros, sencillos, medibles y coherentes con el modelo de evaluación construido para evaluar el impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera.

Los indicadores de impacto que se presentan a continuación han sido definidos con base en los objetivos y componentes del PSA-H, usando como referencia los establecidos por Vargas de la Mora et al (2013), Navarro (2006) y PASOLAC (2006). Por otro lado, también han sido consideradas las expectativas que pueden tener los protagonistas respecto a los beneficios que pueden obtener de los sistemas agroforestales con las prácticas de conservación correspondientes.

En los Cuadros 1, 2 y 3 se describe los indicadores por cada dimensión de la sostenibilidad (Económica, ambiental y social, respectivamente).

**Cuadro 1.** Indicadores de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas, correspondientes a la dimensión económica y técnicas para recolectar la información.

Principio	Criterio	Indicadores	Técnica de recolecta y fuentes de información
Implementación de sistemas de producción agropecuaria sostenible.	Productividad de los sistemas forestales y silvopastoriles	Número de postes/m lineal de cerca viva/año	Conteo de postes vivos en parcelas de 1 m lineal de cerca. Observación y registro anual.
		m <sup>3</sup> madera/m lineal/año	Cálculo de volumen de madera en parcelas de 1 m lineal. Observación y registro anual.
		Kg forraje/m lineal/año (en el caso de especies arbóreas forrajeras)	Cálculo de producción de forraje en parcelas de 1 m lineal. Observación y registro anual.
		Número de frutos/m lineal/año	Conteo de frutos en parcelas de 1 m lineal. Observación y registro anual.
		Kg leche/ha/año o Kg carne/ha/año.	Cálculo de producción de leche y/o carne en parcela de 1 ha. Observación y registro anual.
	Sostenibilidad económica	Costos de establecimiento (C\$/ha)	Registro y cálculo anual de costos de establecimiento por ha de sistemas silvopastoriles y forestales. Informes del Proyecto.
		Costos de mantenimiento (C\$/ha/año)	Registro y cálculo anual de costos de establecimiento por sistema por ha de sistemas silvopastoriles y forestales. Informes del Proyecto.
		Costo por unidad producida (C\$/kg leche/ha/año o C\$/kg carne/ha/año)	Registro y cálculo anual de costos de mantenimiento por sistema por ha del sistema de árboles dispersos en potreros. Informes del Proyecto.
		Precio de los productos animales (C\$/kg leche o C\$/kg carne)	Registro y cálculo de precios por productos del sistema de árboles dispersos en potreros Informes del Proyecto.

**Cuadro 1.** Continuación...

Principio	Criterio	Indicadores	Técnica de recolecta y fuentes de información
Implementación de sistemas de producción agropecuaria sostenible.	Sostenibilidad económica	Productividad económica del sistema (C\$/ha/día)	Para todos los sistemas silvopastoriles y forestales. Se calcula tomando en cuenta la cantidad de productos del sistema por hectárea, el costo y el precio obtenido (por venta y por consumo de la familia), expresado por día, para su comparación con otras oportunidades de ingresos.
		Precio de los productos leñosos (m <sup>3</sup> de madera/ha; m <sup>3</sup> de leña /ha; Cantidad de postes/ha)	Cálculo de precios por hectárea. Particular para cercas vivas/ linderos maderables.
		Precio de los productos leñosos	Cálculo de precio del m <sup>3</sup> de madera/ha Particular para plantaciones forestales mixtas.
		Capacidad de pago de incentivos de la entidad implementadora.	-Entrevista a directivos del Proyecto. - Entrevista y diálogo con protagonistas.
		Rentabilidad del Proyecto.	Análisis de información de registros del Proyecto
	Desarrollo de la economía local	Mejora económica de la comunidad (por medio de la reducción de costos, por el aumento de los ingresos o por la mayor frecuencia de visitantes).	-Análisis de información: Estudio base, informes anuales del Proyecto. -Entrevista y diálogo con protagonistas.
		Fortalecimiento de la actividad productiva local.	-Análisis de información: Estudio base, informes anuales del proyecto. -Entrevista y diálogo con protagonistas.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Cuadro 2.** Indicadores de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas, correspondientes a la dimensión ambiental y técnicas para recolectar la información.

<b>Principio</b>	<b>Criterio</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de recolecta y fuentes de información</b>
Conservación de los recursos naturales renovables	Conservación del suelo	Grado de erosión	Entrevista y diálogo con los beneficiarios.
		Velocidad de la infiltración	Entrevista y diálogo con los beneficiarios.
	Conservación del agua	Erosión de fuentes de agua	Entrevista y diálogo con los beneficiarios.
		Acceso del ganado al agua	Entrevista y diálogo con los beneficiarios.
		Vegetación en orilla de río	Observación de campo.
	Conservación del bosque	Número de especies/ha	Identificación, conteo y registro del número de especies arbóreas en una hectárea. Observación de los beneficiarios e informes del Proyecto.
		Número de individuos/especie/ha	Identificación, conteo y registro del número de árboles por especie en una hectárea. Observación de los beneficiarios e informes del Proyecto.
		Número de especies forestales fomentadas por PSA-H Murciélagos y Corcuera/ha	Identificación, conteo y registro del número de especies arbóreas en una hectárea. Observación de los beneficiarios e informes del Proyecto.
		Número de individuos de las especies forestales fomentadas por PSA-H Murciélagos y Corcuera/ha	Identificación, conteo y registro del número de árboles por especie en una hectárea. Observación de los beneficiarios e informes del Proyecto.
	Conservación de pasturas	Número de especies de pasto/ha.	Identificación, conteo y registro del número de especies de pasto en una hectárea. Observación de los beneficiarios e informes del Proyecto.
		Número de especies de pasto fomentadas por PSA-H Murciélagos y Corcuera/ha	Identificación, conteo y registro del número de especies de pasto en una hectárea. Observación de los beneficiarios e informes del Proyecto.
		Carga animal	Cálculo y registro de unidades animales/ha Informes del Proyecto.
		Disponibilidad de forraje	Cálculo y registro de Kg pasto/ha. Informes del Proyecto.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Cuadro 3.** Indicadores de evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas, correspondientes a la dimensión social y técnicas para recolectar la información.

<b>Principio</b>	<b>Criterio</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de recolecta y fuentes de información</b>
Fortalecimiento de las capacidades locales.	Participación de los grupos de interés y generación de capital social	Nivel de satisfacción por la presencia del Proyecto en las comunidades.	Entrevista y diálogo con protagonistas.
		Existencia de mecanismos de participación adaptados para el involucramiento de la población local y otros actores durante el proyecto.	Entrevista y diálogo con protagonistas.
		Número de productores que adoptan las prácticas.	Entrevista y diálogo con protagonistas. Observación de campo, informes del Proyecto.
		Tipo de prácticas implementadas en las fincas.	Entrevista y diálogo con protagonistas. Observación de campo, informes del Proyecto.
		Nivel de aceptación del mecanismo de incentivos.	Entrevista y diálogo con protagonistas.
	Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas.	Grado de la concientización ambiental.	Entrevista y diálogo con protagonistas, observación.
		Grado de satisfacción con la asistencia técnica.	Entrevista y diálogo con los protagonistas.
		Grado de satisfacción con la capacitación técnica.	Entrevista y diálogo con los protagonistas.
		Mejoramiento de la capacidad para generar ingresos de los protagonistas del Proyecto.	Entrevista y diálogo con los protagonistas.
		Capacidad de generación de empleos en la comunidad.	Entrevista y diálogo con protagonistas.

**Cuadro 3.** Continuación...

<b>Principio</b>	<b>Criterio</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de recolecta y fuentes de información</b>
	Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos	Disponibilidad y acceso al agua de calidad.	Entrevista y diálogo con protagonistas, informes del Proyecto.
		Disponibilidad de enfermedades respiratorias por el uso de cocinas mejoradas.	Entrevista y diálogo con protagonistas.
		Incidencia de enfermedades gastrointestinales por el uso de los filtros de agua.	Entrevista y diálogo con protagonistas.
		Tasa de la emigración local.	Entrevista y diálogo con protagonistas
		Beneficios para la entidad implementadora.	Grupo focal y diálogo con los directivos

**Fuente:** Elaboración propia

### **5.7 Procedimiento para la evaluación del impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera**

Considerando que el Proyecto ha promovido el establecimiento de sistemas silvopastoriles, cuyos beneficios son logrados a largo plazo en correspondencia con el ciclo de vida de las especies arbóreas que los componen, se sugiere que la medición de los indicadores sea realizada anualmente y la valoración del impacto del Proyecto al final del mismo. La participación de los protagonistas en la evaluación del impacto con la facilitación de los técnicos del Proyecto es fundamental.

En la selección de los indicadores a evaluar se debe tomar en cuenta, entre otras cosas, las posibilidades de acceso a información requerida.

Para realizar la evaluación de impacto se propone la realización de las fases siguientes:

#### **Primera fase. Identificación y selección de los actores de la EPP**

- **Comité Coordinador.** Constituido por los miembros del Comité Técnico del PSA-H Murciélagos y Corcuera. Coordina el proceso de la evaluación de impacto.
- **Facilitador general.** Preferentemente debe ser una persona ajena al PSA-H Murciélagos y Corcuera, contratado para que coordine el trabajo con el equipo de facilitadores territoriales. Tiene toda la responsabilidad del trabajo, desde la recolecta de la información hasta la elaboración del informe final. Es el actor clave que asegura la aplicación correcta de la metodología y la documentación de los resultados. Es oportuno formular términos de



referencias para el Facilitador General. Los criterios para la selección del facilitador general son:

- Técnico reconocido por su capacidad y conocedor del entorno del desarrollo rural.
  - Capacidad demostrada para conducir procesos participativos de comunicación rural.
  - Tener habilidades para manejar grupos de trabajo y el tiempo requerido en cada etapa de la evaluación.
  - Capacidad para documentar el proceso.
- **Facilitadores territoriales.** Son el ojo externo de la evaluación en los territorios y tiene las funciones de:
- Vigilar y asegurar que los promotores evaluadores apliquen correctamente las herramientas metodológicas.
  - Documentar los resultados de la evaluación en cada territorio.

Los criterios para la selección de los facilitadores territoriales son:

- Miembro del Comité técnico del PSA-H Murciélagos y Corcuera.
  - Capacidad de comunicación y habilidad para trabajar con grupos de productores.
  - Capacidad para documentar experiencias.
  - Disposición al trabajo intensivo con horarios mayores de lo normal.
- **Técnicos de campo del PSA-H Murciélagos y Corcuera.** Participan en la EPP, desempeñando las funciones siguientes:
- Suministrar la información de campo sobre comunidades, territorios.
  - Asegurar la coordinación en los territorios y el flujo de comunicación entre los demás actores del proceso de evaluación.
  - Asegurar la logística en cada territorio.

Los criterios para la selección de los técnicos de campo son:

- Interés de participar en la experiencia.
  - Tener buen conocimiento de las comunidades a evaluar.
  - Tener dominio sobre las actividades y resultados del trabajo desarrollado.
  - Experiencia de trabajo con hombres y mujeres (deseable).
- **Promotores evaluadores.** Los productores, a diferencia de otros métodos de evaluación en donde participan como sujetos que sólo se les toma en cuenta para que brinden información, en la EPP forman parte de un equipo de trabajo con roles bien definidos. Este grupo de evaluadores, que generalmente son promotores comunitarios, son los que realizarán el trabajo de recolección y análisis de la información de campo.

Un equipo evaluador está formado por 3 a 4 promotores previamente capacitados en la metodología de EPP. Para garantizar la veracidad y evitar sesgos en la información, no es recomendable que, previo a la evaluación, se realicen visitas entre evaluadores y evaluados.

La selección de los promotores evaluadores la hace el Comité Técnico del PSA-H Murciélago y Corcuera con base en los criterios siguientes:

- Interés y tiempo disponible para participar en la EPP.
  - Amplio conocimiento de los sistemas y técnicas que serán evaluadas (que haya implementado las técnicas en su finca por lo menos 3 años).
  - Que sepa leer, escribir y que se integre bien al trabajo de grupos.
  - Que sea un líder o promotor en su comunidad.
  - Al menos el 30% de los promotores deben ser mujeres.
- **Productores dueños de las fincas a ser evaluadas.** En correspondencia con lo recomendado por Navarro (2006), la estimación de impacto del PSA-H Murciélago y Corcuera requiere comparar la situación actual de los beneficiarios con la que hubieran experimentado en caso que de no haber sido beneficiarios del proyecto. Considerando que la evaluación de impacto será realizada una vez que el Proyecto inició su operación, se utilizará un diseño cuasi-experimental en el cual la medición de las variables de impacto es realizada en los beneficiarios del Proyecto (grupo de tratamiento) y en un grupo control (no beneficiarios del Proyecto-escenario contrafactual). La identificación la hacen los promotores evaluadores junto con los técnicos de campo del Proyecto.
- **Comunidades.** Aquellas que en las que existan protagonistas que han implementado los sistemas y prácticas promovidas por el Proyecto en un tiempo no menor a tres (3) años. De ser posible, seleccionar comunidades con poca o ninguna presencia de instituciones ajenas al proyecto.

En el Cuadro 4 se presenta de forma resumida los roles de los actores de la evaluación de impacto del Proyecto.

**Cuadro 4.** Resumen de los roles de los diferentes actores en la EPP del PSA-H Murciélago y Corcuera.

Actor	Rol
Comité Coordinador	✓ Coordinar el proceso de EPP.
Facilitador General	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordina y acompaña todo el proceso de la EPP (talleres de planificación y apropiación de la metodología, fase de campo, documentación y devolución de la información).</li> <li>✓ Asegura la apropiación de la metodología de la EPP a nivel de los facilitadores territoriales y otros actores involucrados (promotores, productores, técnicos, etc.).</li> <li>✓ Sintetiza los resultados de la EPP en un informe final, que contendrá la respuesta de los productores a las preguntas claves definidas.</li> <li>✓ Participa en taller nacional de verificación de los resultados.</li> </ul>

**Cuadro 4.** Continuación...

<b>Actor</b>	<b>Rol</b>
Facilitadores territoriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participan en taller nacional de planificación y en talleres de apropiación de la metodología.</li> <li>✓ Aseguran la apropiación (con apoyo del facilitador general) por parte de los otros actores involucrados: promotores evaluadores; técnico acompañante.</li> <li>✓ Coordinan y acompañan la EPP a nivel de territorios asignados.</li> <li>✓ Acompañan a promotores y productores en fase de campo.</li> <li>✓ Preparan un informe territorial para el facilitador general.</li> </ul>
Técnicos de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organizan la EPP en el territorio.</li> <li>✓ Representan a la entidad como observador durante la visita de campo (deben escuchar/facilitar, pero no opinar durante la visita de campo).</li> <li>✓ Dan su opinión sobre los resultados obtenidos en la comunidad.</li> <li>✓ Identifican y apoyan a los actores de la EPP (promotores evaluadores; productores evaluados, facilitadores territoriales, técnico que acompaña).</li> <li>✓ Facilitan los recursos necesarios (humano, logístico) para EPP.</li> </ul>
Promotores evaluadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplican la guía de preguntas semiestructuradas de la EPP.</li> <li>✓ Evalúan los resultados obtenidos en el ámbito de las fincas.</li> <li>✓ Elaboran una síntesis de las visitas de 1-2 fincas y presentarla a la comunidad.</li> <li>✓ Participan en reunión comunal en la discusión del grado de adopción y trabajo de la entidad.</li> <li>✓ Participan (una delegación) en el taller nacional de verificación de los resultados preliminares.</li> </ul>
Productores evaluados (tratamiento y control)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboran previamente un mapa de su finca que ayude a definir la parcela con obras de conservación de suelos y agua a visitar y lo presenta al promotor/a evaluador/a.</li> <li>✓ Participan en reunión comunal (segundo día).</li> <li>✓ Participan en la evaluación facilitando la información solicitada por el promotor/a evaluador/a durante la visita de campo.</li> </ul>
Comunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participan en la evaluación. En la discusión grupal realizada en el segundo día de campo, hacen aportes sobre los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación de la agricultura.</li> <li>• Tasas de adopción y sugerencias cómo aumentar la adopción de prácticas de manejo sostenible de suelos y agua.</li> <li>• Valoración y sugerencias sobre el trabajo de la entidad.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en PASOLAC (2006).

## **Segunda fase. Planificación**

- a) **Reunión del Comité Coordinador de la EPP**, responsable de realizar el seguimiento a la implementación de la evaluación de impacto. La agenda de esta sesión de trabajo es:
- Selección del facilitador general de la EPP.
  - Apropiación del marco conceptual y metodológico de la EPP.
  - Selección de las fincas de los protagonistas a ser evaluadas en los territorios.
  - Elaboración del cronograma para la EPP.
  - Revisión y adecuación de los instrumentos para la recolección de la información.
  - Revisión y/o adecuación del procedimiento para recolectar, triangular y devolver la información a las comunidades.
- b) **Taller de información general**. En este taller participan los miembros del Comité Coordinador de la EPP y los miembros del Comité Técnico. El facilitador general de la EPP asume la facilitación del taller. El objetivo del taller es presentar la propuesta general y socializar el marco conceptual de la EPP.
- c) **Talleres de planificación territorial**. Realizados en cada territorio y tienen una duración máxima de 2 días. Participan los técnicos de campo y facilitadores territoriales, cuya participación es clave para brindar la información necesaria sobre las comunidades atendidas, cantidad, nombre y ubicación de los productores sobre los que se efectuará la selección.

El objetivo es que los participantes se apropien del proceso a seguir. Las actividades a realizar en estos talleres son:

- Ajustar los instrumentos de evaluación basándose en la validación de campo y apreciación de los facilitadores territoriales, mediante la revisión de las herramientas a utilizar en la recolección, análisis, triangulación y devolución de los resultados a las comunidades. Se mejora su contenido y se adapta el lenguaje a una forma sencilla para que los productores la entiendan con facilidad.
- Seleccionar a los actores de la EPP:
  - Los productores (tratamiento y control) de las fincas a evaluar, según los criterios siguientes.
    - **Grupo tratamiento:** Constituido por la población total de beneficiarios del PSA-H Murciélagos y Corcuera.
    - **Grupo control:** Conformado por productores de las comunidades ubicadas en las Microcuencas Murciélagos y Corcuera, que estén dispuestos a participar en la evaluación, con condiciones socioeconómicas y biofísicas similares a los productores del grupo tratamiento.

Para construir el grupo control y preservar las equivalencias entre este y el grupo tratamiento, a partir del lugar de residencia de cada integrante de los beneficiarios del Proyecto, se realiza un empadronamiento de vecinos de la misma comunidad y comunidades aledañas, en el supuesto de que el vecinamiento homogenice las condiciones socioeconómicas y los efectos de la difusión local del proyecto.

Una vez identificados los posibles candidatos a integrar el grupo control, son visitados por los promotores evaluadores, acompañados de los facilitadores territoriales, quienes les explican el motivo de su visita y, una vez que estos han aceptado participar en la evaluación, realizan una entrevista estructurada registrando los datos básicos: Nombre de la comunidad, nombre y apellidos del productor, edad, sexo, estado civil, nivel de instrucción, satisfacción de las necesidades básicas, uso de la tierra en su propiedad.

Se procesa la información de la entrevista y se construye el grupo control con aquellos productores con características biofísicas y socioeconómicas similares a las del grupo tratamiento. Para poder analizar los datos mediante el estimador “Propensity score matching”, explicado anteriormente en el Marco Teórico del PSA-H Murciélagos y Corcuera, el grupo control debe ser más grande que el grupo tratamiento.

Para reforzar la comparabilidad (y aislar al máximo los efectos extraproyecto) se aplica un mecanismo de filtro: para ingresar y permanecer en el grupo de control, la persona no debe haber recibido ningún beneficio de ninguna otra institución durante el período de implementación del proyecto.

- Los promotores evaluadores, según los criterios definidos.
- Los técnicos y promotores, elaboran un cronograma de ejecución de la EPP; definen la logística requerida en el territorio y establecen el procedimiento para las visitas, ¿quién visita a quién?, ¿por cuánto tiempo?, y ¿cuándo?.
- Elaborar los planes territoriales para la ejecución de la EPP en los territorios, definiendo la logística requerida y estableciendo el procedimiento para las visitas (¿quién visita a quién?, ¿cuánto tiempo dura la visita? y ¿cuándo serán realizadas las visitas?.

#### **d) Validación del procedimiento e instrumentos para recolectar la información**

El facilitador general y los facilitadores territoriales seleccionan al azar un productor en una comunidad y se reúnen con él para hacer una prueba del procedimiento y de las herramientas para recolectar la información.

Posteriormente analizan si la duración de la visita corresponde a lo planificado y sí a través de las preguntas guías fue obtenida la información necesaria para la EPP. Si es necesario se hacen los ajustes pertinentes, tanto en la adecuación del tiempo, como en la mejora del vocabulario utilizado en las preguntas guías, considerando los términos utilizados por el productor, generando el instrumento definitivo para la recolecta de la información.

### **e) Taller de apropiación de la metodología**

Participan el facilitador general, los facilitadores territoriales y los promotores evaluadores seleccionados. El objetivo es apropiarse del procedimiento y herramientas para la recolecta de la información: mapa de finca, transecto y preguntas guías semiestructuradas. Al finalizar el taller todos conocen muy bien sus roles y cómo aplicar la metodología, además reciben los materiales necesarios para el trabajo de campo.

### **Tercera fase. Recolecta de información para la evaluación de los efectos de las prácticas en las fincas de los beneficiarios y en las fincas control**

Esta fase de campo se realiza en las comunidades en donde es desarrollado el PSA-H, en todas las fincas de los beneficiarios del PSA-H Murciélago y Corcuera y en fincas de productores que no participaron en el Proyecto, previamente identificadas por el Comité Coordinador de la EPP. Consiste en el desarrollo de las actividades siguientes por grupo.

- **Beneficiarios:**

En las fincas de todos los beneficiarios será recolectada la información para la evaluación de todos los indicadores de impacto de las dimensiones económica, ambiental y social, en correspondencia con lo establecido en los Cuadros 1, 2 y 3.

- **Control:**

Respecto a la dimensión económica (Cuadro 1), únicamente será recolectada la información correspondiente a los criterios de productividad de los sistemas forestales y silvopastoriles y sostenibilidad económica (a excepción de los indicadores capacidad de pago de incentivos de la entidad implementadora y rentabilidad del proyecto).

En el caso de la dimensión ambiental, se recolectará información para la evaluación de los indicadores de impacto de la dimensión ambiental (Cuadro 2, a excepción de los indicadores Número de especies forestales fomentadas por PSA-H Murciélago y Corcuera/ha; Número de individuos de las especies forestales fomentadas por PSA-H Murciélago y Corcuera/ha y Número de especies de pasto fomentadas por PSA-H Murciélago y Corcuera/parcela).

Para ambos grupos la recolecta de la información de la dimensión económica debe contar con la facilitación de los técnicos del Proyecto.

### **a) Elaboración del programa de visitas**

Las visitas se hacen en sucesión no recíproca, de manera que los promotores de la comunidad Murciélago participan en la evaluación de los de la comunidad Ojochal y éstos últimos participan en la evaluación de la comunidad Wastomate.

La actividad de evaluación en un territorio normalmente dura de dos a tres días, distribuidos de la siguiente forma:

- Visitas a la parcela de los productores.

- Socialización y análisis de la información de campo entre los promotores evaluadores y técnicos.
- Reunión con la comunidad para presentar los resultados de campo, analizar los efectos y determinar las tasas de adopción de las tecnologías.

Se debe elaborar oportunamente un programa general de visitas según el formato y ejemplo mostrados en los Cuadros 5 y 6. Se puede asignar a cada promotor dos comunidades, para evaluar no más de dos fincas, una en cada comunidad. De manera que si son tres promotores evaluadores, se visitarían 6 productores en 6 comunidades.

**Cuadro 5.** Formato para plasmar el programa de visitas a las fincas a evaluar. EEP del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas.

Fecha	Promotores evaluadores	Finca/comunidad visitada	Técnico de campo que facilita
....			

**Cuadro 6.** Ejemplo de un programa de visitas a las fincas. EEP del PSA-H Murciélagos y Corcuera, Tola, Rivas.

Día y hora	Actividad	Observaciones
Día anterior a la visita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llegada de los promotores evaluadores al territorio.</li> <li>• Comunidad visitada recibe y organiza alojamiento.</li> <li>• Los 3 promotores, el facilitador territorial y el técnico de la entidad definen detalles del programa.</li> </ul>	Establecer un centro de operaciones que facilite al facilitador territorial la movilización a las comunidades seleccionadas para la evaluación.
<b>Día 1: FINCA</b> 7:00 am-4:00 pm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas a 2 fincas (parcelas) por promotor.</li> <li>• Tema: Prácticas de conservación de suelos y agua en sistemas silvopastoriles y forestales y sus efectos.</li> </ul>	El facilitador territorial acompaña a un promotor evaluador en la visita de la finca.  Selección de la parcela basándose en el mapa de la finca.
<b>Día 1</b> 4:00-5:00 pm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntesis del día.</li> </ul>	Los promotores evaluadores, apoyados por el facilitador territorial preparan para cada finca un papelón con las prácticas, efectos en la parcela y observaciones.
<b>Día 2:</b> 7:00-12:00 am	Elaboración de presentación de resultados a los productores evaluados.	Los promotores evaluadores tienen ordenada la información en un papelón.
<b>Día 2</b> 1:00 pm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la síntesis a los productores evaluados.</li> <li>• Discusión sobre tasas de adopción de prácticas promovidas por el Proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada promotor evaluador presenta su síntesis (papelón preparado).</li> <li>• El facilitador territorial modera la discusión.</li> </ul>
<b>Día 2</b> 4:00 pm	Opinión del técnico de la entidad (si lo desea).	En este momento (y no antes) el técnico valora los resultados y da su opinión. Al final del día o en la mañana del día siguiente los promotores evaluadores regresan a su lugar de origen. El Proyecto asegura el retorno.

## b) Visitas a fincas

El primer día se llega a la casa del productor que ha sido avisado con anterioridad y se establece un diálogo general para entrar en confianza y entablar una comunicación de amigo a amigo.

Inicialmente se requiere disponer del mapa de recursos y uso de la tierra de la finca. Puede ser que el productor ya tenga un mapa elaborado, si no lo tiene, se elabora en conjunto tal como se indica a continuación (Adaptado de Geilfus, 2002):

**Técnica Mapa de la finca.** Esta técnica es utilizada para concretizar en una imagen la visión que el protagonista tiene de la utilización del espacio y de los recursos naturales de su finca, así como obtener información relevante.

**Tiempo requerido:** ½ a 1 hora, según la complejidad.

**Material necesario:** papel o papelones y marcadores.

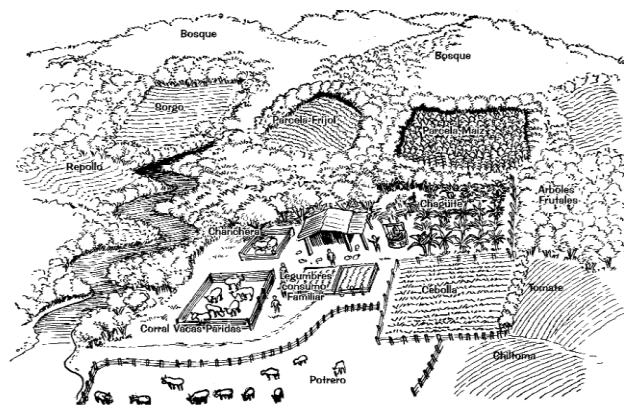
**Procedimiento metodológico:**

**Paso 1.** El promotor evaluador, con apoyo del facilitador territorial explica al protagonista el objetivo de hacer el mapa. Se conversa con el protagonista cómo se va a hacer el mapa y qué es necesario describir:

- ¿Qué hay en cada zona? (cultivos, bosques, ríos, pastizales, caminos, casas, áreas en descanso, etc.).
- ¿Por qué se encuentran específicamente en esta zona?.
- ¿Quién trabaja y se beneficia de estos recursos? (acceso a los recursos).
- ¿Cómo están ahora respecto al pasado, se han dado cambios importantes?.

El promotor evaluador ayuda al protagonista evaluado a iniciar el mapa de su finca (por ejemplo a ubicar el primer punto de referencia, puede ser la casa de habitación, un pozo, río, etc.) y después dejarlo continuar dibujando solo en el papel.

**Nota:** El mapa es el punto de partida para el análisis. Sirve para orientar la caminata por la finca. En la Fig. 4 se muestra un ejemplo del mapa de una finca.



**Figura. 4.** Ejemplo del mapa de una finca. Fuente: Geilfus (2002).



**Paso 2.** Visita a las áreas en donde están establecidos los sistemas silvopastoriles y forestales con barreras vivas y acequias promovidos por el Proyecto. Esta información es necesaria para la evaluación de los indicadores y observar los efectos de las tecnologías que han sido aplicadas.

Para conocer los efectos a nivel de la finca evaluados desde la perspectiva de los protagonistas del Proyecto a través de algunos indicadores de los principios económico y social, mediante la observación de campo, se propone el uso de la herramienta el Transecto (Adaptado de Geilfus, 2002) descrita a continuación, que sirve para complementar la información obtenida con el mapa de la finca.

**Técnica del Transecto.** Esta técnica es utilizada para iniciar una discusión en el terreno y estructurar en un diagrama, las diferentes áreas (topográficas u otras) dentro de la zona de la finca, con sus diferentes usos, problemas asociados y potenciales de desarrollo; puede completarse con información de otras fuentes e ilustrar grandes cantidades de información.

Tiempo requerido: según las distancias a recorrer. Todo el ejercicio puede hacerse en un día o menos. El taller después del recorrido no debería prolongarse por más de 2 horas.

Material necesario: el mapa elaborado anteriormente, una libreta para tomar notas en el recorrido, un papelón y marcadores para el diagrama final.

Procedimiento metodológico: la técnica del transecto es sencilla y ofrece una base visual muy clara para discusiones y análisis ulteriores. La idea básica, es representar las diferentes características y cambios que se dan siguiendo un recorrido a través de la finca.

1. El promotor evaluador, con apoyo del facilitador territorial, explica al productor evaluado la técnica y discuten el mejor recorrido a través de la finca: no tiene que ser en línea recta, pero si debe atravesar la mayor diversidad de terrenos, usos existentes en la finca.

En zona montañosa generalmente se empieza desde una cumbre hasta otra, atravesando el valle y todos los pisos de vegetación. Es más fácil determinar el recorrido si se realizó anteriormente el mapeo participativo.

2. El facilitador territorial, promotor evaluador y protagonista evaluado empiezan el recorrido por el itinerario escogido.

El promotor evaluador, con el apoyo del facilitador territorial obtiene la información para la evaluación de los indicadores auxiliándose de las preguntas guías e instrumento para la recolecta de la información (Cuadros 7 al 15) según los productos esperados, así como las características principales de las áreas y los cambios encontrados, usando siempre las denominaciones utilizadas por la gente. Durante el recorrido es necesario tomar el tiempo necesario para hablar con otras personas que se encuentre en la finca.

**Cuadro 7.** Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondientes al criterio “Participación de los grupos de interés y generación de capital social”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola, 2019.

<p><b>Indicadores a evaluar:</b> Nivel de satisfacción por la presencia del Proyecto en las comunidades; Existencia de mecanismos de participación adaptados para el involucramiento de la población local y otros actores durante el proyecto; Número de productores que adoptan las prácticas; Tipo de prácticas implementadas en las fincas; Capacidad de pago de incentivos de la entidad implementadora; Nivel de aceptación del mecanismo de incentivos.</p>	
<p><b>Preguntas guías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el número total de familias en esta comunidad?.</li> <li>• ¿Cuántas familias tienen prácticas de las promovidas por el PSA-H, ahora?.</li> <li>• ¿Cuántas de estas familias tenían sistemas silvopastoriles y forestales con prácticas de conservación de suelos y agua hace 3 años?.</li> <li>• ¿Cuál es el área total de cultivos en esta comunidad?.</li> <li>• ¿Cuál es el área total de bosques en esta comunidad?.</li> <li>• ¿La situación de la comunidad por la presencia del Proyecto es igual, mejor o peor que antes?, ¿Por qué?.</li> <li>• ¿Los mecanismos utilizados en el Proyecto permiten su participación directa en la toma de decisiones?.</li> <li>• ¿Cuáles prácticas o combinaciones de prácticas que promueve el PSA-H son las que usa?. ¿Desde cuándo usa esas prácticas?. ¿Por qué usa esas prácticas?.</li> <li>• ¿Está de acuerdo con el pago de incentivos que brinda el Proyecto?</li> <li>• ¿Qué opinión tiene sobre el tipo de incentivos que brinda el Proyecto?</li> <li>• ¿El Proyecto ha pagado los incentivos en correspondencia con lo acordado?</li> <li>• ¿Ha tenido alguna dificultad para que el Proyecto le pague los incentivos? ¿De qué tipo?.</li> <li>• ¿La entidad implementadora del Proyecto ha tenido alguna dificultad para el pago de incentivos a los protagonistas? ¿De qué tipo?.</li> <li>• ¿Sugieren algún cambio en el mecanismo de pago de incentivos? ¿Qué y por qué?.</li> </ul>	<p><b>Productos esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de productores que han adoptado prácticas.</li> <li>• Cambio de la tasa de adopción</li> <li>• Porcentaje de área con prácticas.</li> <li>• Cambio de área con prácticas.</li> <li>• Percepción sobre los beneficios sociales del Proyecto.</li> <li>• Valoración del grado de participación en la toma de decisiones.</li> <li>• Inventarios con frecuencia de prácticas encontradas en la finca.</li> <li>• Duración de la implementación (importante para determinar los efectos).</li> <li>• Razones de implementación/adopción.</li> <li>• Valoración sobre el mecanismo de pago de incentivos.</li> </ul>

**Cuadro 8.** Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondientes al criterio “Participación de los grupos de interés y generación de capital social”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

<b>Fecha</b>				
<b>Comunidad/Localidad</b>				
Número total de familias en esta comunidad	Registros del Proyecto			
Número de familias que tienen prácticas de las promovidas por el PSA-H	Registros del Proyecto			
Cantidad de familias que tenían sistemas silvopastoriles y forestales con prácticas de conservación de suelos y agua hace 3 años	Registros del Proyecto			
Área total de cultivos en esta comunidad? (estimar con promedio de área por familia)	Registros del Proyecto			
Área total de bosques en esta comunidad? (estimar con promedio de área por familia)	Registros del Proyecto			
<b>Número de finca evaluada</b>				
<b>Nombre del promotor evaluador</b>				
<b>Nombre del facilitador territorial</b>				
<b>Nombre del protagonista</b>				
Situación de la comunidad por la presencia del Proyecto respecto al pasado.	<b>Igual (1)</b>	<b>Mejor (2)</b>	<b>Peor (3)</b>	
¿Por qué?				
¿Los mecanismos utilizados en el Proyecto permiten su participación directa en la toma de decisiones?	<b>Sí (1)</b>		<b>No (2)</b>	
Prácticas o combinaciones de prácticas que promueve el PSA-H que usa.	<b>SSP-BVA</b>		<b>SF-BVA</b>	
	CV (1)	ADP (2)	PM (3)	BL (4)
¿Desde cuándo usa las prácticas promovidas por el Proyecto?	<b>2010 (1)</b>		<b>2015 (2)</b>	
Razones por las que usa las prácticas promovidas por el Proyecto	Porque mejoran la productividad de mi finca (1)			
	Porque me brindan incentivos por usarlas (2)			
	Otro (3)			

**SSP-BVA:** Sistemas Silvopastoriles con barreras vivas y acequias (CV: Cercas vivas; ADP: Árboles dispersos en potreros).

**SF-BVA:** Sistemas Forestales con barreras vivas y acequias (PM: Plantaciones mixtas y BL: Conservación de Bosques de Ladera).

**Cuadro 8.** Continuación...

¿Está de acuerdo con el pago de incentivos que brinda el Proyecto?	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
El tipo de incentivos que brinda el Proyecto es:	<b>Adecuado (1)</b>	<b>Inadecuado (2)</b>
¿Por qué?		
¿El Proyecto ha pagado los incentivos en correspondencia con lo acordado?	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
¿Ha tenido alguna dificultad para que el Proyecto le pague los incentivos?		
	No los entregan a tiempo (1)	
	No entregan lo ofrecido (2)	
	No es lo que necesito (3)	
	Otro (4)	
¿Cree que el mecanismo de pago de incentivos requiere cambios?	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
	<b>¿Qué?</b>	<b>¿Por qué?</b>
Cambios necesarios en el programa de incentivos		

**Cuadro 9.** Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondiente al criterio “Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

<b>Indicadores:</b> Aumento de la concientización ambiental; Grado de satisfacción con la asistencia técnica; Grado de satisfacción con la capacitación técnica.	
<p><b>Preguntas guías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Participar en el Proyecto le ha ayudado a comprender la importancia de cuidar el ambiente? ¿Por qué?</li> <li>• ¿La asistencia técnica que ha recibido con el Proyecto le ha servido para implementar las prácticas de conservación de suelos y agua en su finca?</li> <li>• ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar la asistencia técnica que brinda el Proyecto?</li> <li>• ¿Las capacitaciones que ha recibido con el Proyecto han sido útiles para implementar las prácticas de conservación de suelos y agua en su finca?</li> <li>• ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar las capacitaciones que brinda el Proyecto?</li> </ul>	<p><b>Producto esperado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de asistencia y capacitación técnica brindada por el Proyecto.</li> </ul>

**Cuadro 10.** Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes al criterio “Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

<b>Fecha</b>		
<b>Comunidad/Localidad</b>		
<b>Número de finca evaluada</b>		
<b>Nombre del promotor evaluador</b>		
<b>Nombre del facilitador territorial</b>		
<b>Nombre del protagonista</b>		
¿Participar en el Proyecto le ha ayudado a comprender la importancia de cuidar el ambiente?	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
¿La asistencia técnica que ha recibido con el Proyecto le ha servido para implementar las prácticas de conservación de suelos y agua en su finca?	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
¿Las capacitaciones que ha recibido con el Proyecto le han servido para implementar las prácticas de conservación de suelos y agua en su finca?	<b>Sí</b>	<b>No</b>
Sugerencias para mejorar las capacitaciones que brinda el Proyecto.		

**Cuadro 11.** Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondiente al criterio “Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

<p><b>Indicadores:</b> Mejora de la capacidad para generar ingresos de los protagonistas del Proyecto; Mejora en la disponibilidad y acceso al agua de calidad; Reducción de enfermedades gastrointestinales por el uso de los filtros de agua; Reducción de la emigración local; Beneficios para la entidad implementadora.</p>	
<p><b>Preguntas guías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Con la llegada del Proyecto viven igual, mejor o peor que antes?. ¿Por qué?, ¿Han mejorado sus ingresos, su alimentación y salud?. ¿Han aumentado sus conocimientos, en qué?</li> <li>• ¿Con la llegada del Proyecto se ha generado empleo en comunidad?, ¿De qué tipo, permanente, temporal?, ¿obreros calificados, obreros de campo?, ¿Para hombre, mujeres o ambos?.</li> <li>• ¿No tienen que irse a otras comunidades a buscar empleos para mantener a sus familias?.</li> <li>• ¿El agua que consumen las personas y los animales es suficiente, permanente y de mejor calidad?.</li> <li>• ¿Con el uso de los filtros agua el padecimiento de enfermedades gastrointestinales es igual o menor?.</li> <li>• ¿Con el uso de las cocinas mejoradas el padecimiento de enfermedades respiratorias es igual o menor?</li> <li>• ¿Con la implementación del Proyecto se han logrado los objetivos planeados respecto a mejora la calidad de vida de los protagonistas?</li> </ul>	<p><b>Producto esperado:</b></p> <p>Valoración sobre la contribución del Proyecto al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.</p>

**Cuadro 12.** Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondientes al criterio “Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

<b>Fecha</b>			
<b>Comunidad/Localidad</b>			
<b>Número de finca evaluada</b>			
<b>Nombre del promotor evaluador</b>			
<b>Nombre del facilitador territorial</b>			
<b>Nombre del protagonista</b>			
Situación del nivel de vida por la presencia del Proyecto respecto al pasado.	<b>Igual (1)</b>	<b>Mejor (2)</b>	<b>Peor (3)</b>
¿Por qué?	Mejora de ingresos (1)		
	Mejor alimentación (2)		
	Mejor salud (3)		
	Más conocimientos (4)		
	Menos migración (5)		
	Otro (6)		
La presencia del Proyecto ha generado empleo en la comunidad	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>	
¿Qué tipo de empleo?	<b>Temporal (1)</b>	<b>Permanente (2)</b>	
	<b>Obreros calificados (3)</b>	<b>Trabajadores de campo (4)</b>	
	<b>Hombres (5)</b>	<b>Mujeres (6)</b>	<b>Ambos (7)</b>
El agua que consumen las personas y los animales es	<b>Suficiente (1)</b>	<b>Permanente (2)</b>	<b>Mejor calidad (3)</b>
Con el uso de los filtros agua el padecimiento de enfermedades gastrointestinales es:	<b>Igual (1)</b>	<b>Menor (2)</b>	
Con el uso de las cocinas mejoradas el padecimiento de enfermedades respiratorias es:			
La implementación del Proyecto ha mejorado la calidad de vida de los protagonistas (Entrevista a directivos del Proyecto)	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>	

**Cuadro 13.** Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas y directivos, correspondiente a los criterios “Conservación del suelo, agua, bosque y pasturas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.

<b>Indicadores:</b> reducción de erosión, aumento de infiltración, erosión de fuentes de agua, acceso del ganado al agua, vegetación en orilla de río, carga animal (Unidades animales/ha), disponibilidad de forraje (Kg pasto/ha).	
<p><b>Preguntas guías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es ahora el arrastre de tierra en las áreas donde ha implementado las prácticas de conservación promovidas por el Proyecto?, ¿Cómo era antes?.</li> <li>• ¿Cómo es ahora la humedad de su tierra en las áreas donde ha implementado las prácticas de conservación del proyecto? ¿Cómo era antes?</li> <li>• ¿Desde que se incorporó al Proyecto, trabaja igual, más, o menos en su finca que antes?.</li> <li>• ¿Cuál es el valor de su finca desde que se incorporó al Proyecto? ¿Cómo era antes? ¿Por qué?.</li> <li>• ¿Participar en el Proyecto le ha ayudado a comprender la importancia de conservar los recursos naturales? ¿Por qué?</li> </ul>	<p><b>Producto esperado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de los efectos de las prácticas en la conservación del suelo y del agua, beneficios de las prácticas, percepción sobre el programa de capacitación.</li> </ul>

**Cuadro 14.** Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes a los criterios “Conservación del suelo, agua, bosque y pasturas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.

<b>Fecha</b>			
<b>Comunidad/Localidad</b>			
<b>Número de finca evaluada</b>			
<b>Nombre del promotor evaluador</b>			
<b>Nombre del facilitador territorial</b>			
<b>Nombre del protagonista</b>			
Arrastre de la tierra en las áreas donde ha implementado las prácticas de conservación promovidas por el Proyecto.	<b>Igual (1)</b>	<b>Mayor (2)</b>	<b>Menor (3)</b>
Humedad de la tierra en las áreas donde ha implementado las prácticas de conservación promovidas por el Proyecto.			
Desde que se incorporó al Proyecto, trabaja en su finca:	<b>Igual (1)</b>	<b>Más (2)</b>	<b>Menos (3)</b>
Desde que se incorporó al Proyecto, su finca vale:			
¿Por qué?			
¿Participar en el Proyecto le ha ayudado a comprender la importancia de conservar los recursos naturales?	<b>Sí</b>	<b>No</b>	
¿Por qué?			



**Cuadro 15.** Preguntas guías para entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes al criterio “Desarrollo de la economía local”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.

<b>Indicadores:</b> Mejora económica de la comunidad; Fortalecimiento de la actividad productiva local; Generación de empleos en la comunidad.	
<p><b>Preguntas guías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La presencia del Proyecto ha mejorado la economía de la comunidad? ¿Por qué, los costos de producción son menores, los ingresos son mayores o llegan más visitantes a la comunidad?.</li> <li>• ¿Ha diversificado la producción en su finca?. ¿Qué prácticas agropecuarias o forestales nuevas han implementado?.</li> </ul>	<p><b>Producto esperado:</b> Valoración sobre la contribución del Proyecto al desarrollo de la economía de la comunidad.</p>

**Cuadro 16.** Instrumento para la recolecta de la información de las entrevistas y diálogo con protagonistas, correspondientes al criterio “Desarrollo de la economía local”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.

<b>Fecha</b>		
<b>Comunidad/Localidad</b>		
<b>Número de finca evaluada</b>		
<b>Nombre del promotor evaluador</b>		
<b>Nombre del facilitador territorial</b>		
<b>Nombre del protagonista</b>		
El proyecto ha mejorado la economía de la comunidad	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
Si su respuesta anterior es positiva ¿Por qué?	<b>Costos de producción menores (1)</b>	
	<b>Ingresos mayores (2)</b>	
	<b>Más visitantes (3)</b>	
	<b>Otros (4)</b>	
¿Ha diversificado la producción en su finca?	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
¿Qué actividades agropecuarias o forestales nuevas han implementado?		
La presencia del Proyecto ha generado empleo en la comunidad	<b>Sí (1)</b>	<b>No (2)</b>
¿Qué tipo de empleo?	<b>Temporal (1)</b>	<b>Permanente (2)</b>
	<b>Obreros calificados (3)</b>	<b>Obreros de campo (4)</b>
	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
		<b>Ambos</b>

**Paso 3.** El segundo día se representa la información recolectada sobre un papelón grande y verificar con el protagonista si está de acuerdo con la información plasmada. Hacer los ajustes que sean necesarios.

**Paso 4.** Pedir al protagonista evaluado su opinión sobre el ejercicio y anotar el resultado.

#### **Cuarta fase. Procesamiento de la información**

Una vez finalizada las visitas a cada finca se efectúa una reunión con todos los promotores evaluadores y facilitadores para triangular, analizar, sintetizar y consensuar los resultados obtenidos en cada comunidad.

A continuación se presenta las matrices para ordenar y triangular la información de campo (Cuadros 17 al 21). Se anota el dato obtenido en cada finca (tratamiento y control) y se saca un total.

**Cuadro 17.** Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Participación de los grupos de interés y generación de capital social”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

Número de Finca	Situación de la comunidad por presencia del Proyecto			¿Los mecanismos utilizados en el Proyecto permiten su participación directa en la toma de decisiones?		Uso de prácticas o combinaciones de prácticas que promueve el PSA-H				¿Desde cuándo usa las prácticas promovidas por el Proyecto?		Razones por las que usa las prácticas promovidas por el Proyecto			¿Está de acuerdo con el pago de incentivos que brinda el Proyecto?		El tipo de incentivos que brinda el Proyecto es:		¿El Proyecto ha pagado los incentivos en correspondencia con lo acordado?		¿Ha tenido alguna dificultad para que el Proyecto le pague los incentivos?				Tipo de dificultad en el programa de incentivos				¿El mecanismo de pago de incentivos requiere cambios?	
	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	3	4	1	2				
Finca 1																														
Finca 2																														
Finca 3																														
...																														
...																														
...																														
Finca n																														
<b>Totales</b>																														

**Cuadro 18.** Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas”.  
Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

Número de Finca	¿Participar en el Proyecto le ha ayudado a comprender la importancia de cuidar el ambiente?		¿La asistencia técnica que ha recibido con el Proyecto le ha servido para implementar las prácticas de conservación de suelos y agua en su finca?		¿Las capacitaciones que ha recibido con el Proyecto le han servido para implementar las prácticas de conservación de suelos y agua en su finca?	
	1	2	1	2	1	2
Finca 1						
Finca 2						
Finca 3						
...						
...						
...						
Finca n						
<b>Totales</b>						

**Cuadro 19.** Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera, Tola.

Número de Finca	Situación del nivel de vida por la presencia del Proyecto respecto al pasado.			Razones de la respuesta anterior				Genera empleos		Tipo de empleo generado por la presencia del Proyecto							Estado actual del agua que consumen las personas y los animales			Enfermedades gastrointestinales y uso de los filtros agua		Enfermedades respiratorias y uso de cocinas mejoradas		Proyecto ha mejorado la calidad de vida de protagonistas*		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	1	2	1	2	
Finca 1																										
Finca 2																										
Finca 3																										
...																										
...																										
...																										
Finca n																										
<b>Totales</b>																										

\*: Entrevista a directivos del Proyecto

**Cuadro 20.** Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Conservación del suelo, agua, bosque y pasturas”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

Número de Finca	Arrastre de la tierra en las áreas donde ha implementado las prácticas de conservación promovidas por el Proyecto.			Humedad de la tierra en las áreas donde ha implementado las prácticas de conservación promovidas por el Proyecto.			Intensidad del trabajo desde que se incorporó al Proyecto			Valor de la finca desde que se incorporó al Proyecto			¿Participar en el Proyecto le ha ayudado a comprender la importancia de conservar los recursos naturales?	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Finca 1														
Finca 2														
Finca 3														
...														
...														
...														
Finca n														
Control 1														
Control 2														
<b>Totales</b>														

**Cuadro 21.** Matriz para ordenar y triangular la información de campo correspondiente al criterio “Desarrollo de la economía local”. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

Número de Finca	El proyecto ha mejorado la economía de la comunidad		Razones de su respuesta anterior				¿Ha diversificado la producción en su finca?	
	1	2	1	2	3	4	1	2
Finca 1								
Finca 2								
Finca 3								
...								
...								
...								
Finca n								
<b>Totales</b>								

### **Quinta fase. Análisis de la información**

Una vez procesada la información de la evaluación de los efectos en las fincas de los beneficiarios y control en las tres dimensiones consideradas, se extrae los resultados totales y se analiza la información para determinar el impacto del PSA-H.

El impacto del Proyecto será realizado a través de dos tipos de análisis en correspondencia con el tipo de indicador evaluado.

#### **a) Análisis de la percepción de los beneficiarios del Proyecto**

Para este análisis se considera la valoración de los indicadores cualitativos de las dimensiones económica, ambiental y ambiental presentados en el Cuadro 22. La medida del impacto de los indicadores cualitativos se realiza usando las técnicas de “Minería de texto y análisis multivariado”. Con base en los resultados, el impacto será determinado utilizando la escala que se muestra en el Cuadro 22.

**Cuadro 22.** Indicadores de la dimensión económica a incluir en el análisis de percepción del impacto del PSA-H, Murciélago y Corcuera.

<b>Principio</b>	<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>
<b>Dimensión económica</b>		
Implementación de sistemas de producción agropecuaria sostenible.	Sostenibilidad económica	Capacidad de pago de incentivos de la entidad implementadora.
		Rentabilidad del Proyecto.
	Desarrollo de la economía local	Mejora económica de la comunidad (por medio de la reducción de costos, por el aumento de los ingresos o por la mayor frecuencia de visitantes).
		Fortalecimiento de la actividad productiva local.
<b>Dimensión ambiental</b>		
Conservación de los recursos naturales renovables	Conservación del bosque	Número de especies forestales fomentadas por PSA-H Murciélago y Corcuera/ha
		Número de individuos de las especies forestales fomentadas por PSA-H Murciélago y Corcuera/ha
	Conservación de pasturas	Número de especies de pasto fomentadas por PSA-H Murciélago y Corcuera/ha

**Cuadro 22.** Continuación...

Principio	Criterio	Indicador
<b>Dimensión social</b>		
Fortalecimiento de las capacidades locales.	Participación de los grupos de interés y generación de capital social	Nivel de satisfacción por la presencia del Proyecto en las comunidades.
		Existencia de mecanismos de participación adaptados para el involucramiento de la población local y otros actores durante el proyecto.
		Número de productores que adoptan las prácticas.
		Tipo de prácticas implementadas en las fincas.
		Nivel de aceptación del mecanismo de incentivos.
	Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas.	Grado de la concientización ambiental.
		Grado de satisfacción con la asistencia técnica.
		Grado de satisfacción con la capacitación técnica.
	Fortalecimiento de las competencias técnicas de los protagonistas.	Mejoramiento de la capacidad para generar ingresos de los protagonistas del Proyecto.
	Mejora de las condiciones de vida y derechos humanos	Capacidad de generación de empleos en la comunidad.
		Disponibilidad y acceso al agua de calidad.
		Disponibilidad de enfermedades respiratorias por el uso de cocinas mejoradas.
		Incidencia de enfermedades gastrointestinales por el uso de los filtros de agua.
		Tasa de la emigración local.
	Beneficios para la entidad implementadora.	



**Cuadro 23.** Escala para valoración de los indicadores de impacto de las dimensiones económica y social en las fincas de los beneficiarios. Modelo de evaluación de impacto del PSA-H, Murciélagos y Corcuera, Tola.

Percepción positiva en los aspectos evaluados	Escala de valoración del impacto
Más del 50% de los beneficiarios	Alto
Entre 49-30% de los beneficiarios	Medio
Menos de 30% de los beneficiarios	Bajo

**b) Análisis por apareo entre grupo tratamiento y grupo control**

Considerando que el diseño cuasiexperimental garantiza que los valores de los indicadores de impacto en los grupos de tratamiento y control son estadísticamente iguales al inicio de la intervención, la medida del impacto de los indicadores cuantitativos de la dimensión económica presentados en el Cuadro 24 y los de la dimensión ambiental (Cuadro 25) se medirá por la diferencia entre los indicadores obtenidos en el grupo tratamiento y en el grupo control, utilizando el estimador “Propensity score matching” (Emparejamiento por Puntajes de Propensión), el cual es estimado con un modelo de regresión logística. Todo lo anterior puede ser procesado mediante el software estadístico R (R Core Team 2019).

**Cuadro 24.** Indicadores cuantitativos de la dimensión económica a considerar en el análisis usando el estimador “Propensity score matching”.

Principio	Criterio	Indicador
Implementación de sistemas de producción agropecuaria sostenible.	Productividad de los sistemas forestales y silvopastoriles	Número de postes/m lineal de cerca viva/año.
		m <sup>3</sup> madera/m lineal/año.
		Kg forraje/m lineal/año (en el caso de especies arbóreas forrajeras)
		Número de frutos/m lineal/año.
		Kg leche/ha/año o Kg carne/ha/año.
	Sostenibilidad económica	Costos de establecimiento (C\$/ha)
		Costos de mantenimiento (C\$/ha/año)
		Costo por unidad producida (C\$/kg leche/ha/año o C\$/kg carne/ha/año)**
		Precio de los productos animales (C\$/kg leche o C\$/kg carne)**
		Productividad económica del sistema (C\$/ha/día)
		Precio de los productos leñosos (m <sup>3</sup> de madera/ha; m <sup>3</sup> de leña /ha; Cantidad de postes/ha)
		Precio de los productos leñosos

**Cuadro 24.** Indicadores cuantitativos de la dimensión ambiental a considerar en el análisis usando el estimador “Propensity score matching”.

Principio	Criterio	Indicadores
Conservación de los recursos naturales renovables	Conservación del suelo	Grado de erosión
		Velocidad de la infiltración
	Conservación del agua	Erosión de fuentes de agua
		Acceso del ganado al agua
		Vegetación en orilla de río
	Conservación del bosque	Número de especies/ha
		Número de individuos/especie/ha
	Conservación de pasturas	Número de especies de pasto/ha.
		Carga animal
		Disponibilidad de forraje

### **Sexta fase. Elaboración de informes**

Todo el proceso de la evaluación de impacto del Proyecto debe quedar debidamente documentada y sistematizada en los informes territoriales y final.

- **Informes territoriales:**

Cada facilitador territorial elabora un informe de su territorio, que contiene:

- ✓ Introducción
- ✓ Metodología
- ✓ Resultados de la evaluación siguiendo la guía de preguntas orientadoras hacia lo que se quería lograr.
- ✓ Anexos: La información que se considere de interés y que sirvió de base para el análisis de los resultados.
  - Mapas de fincas.
  - La guía de preguntas orientadoras.
  - Matrices para la recolección de información.
  - Listado de participantes, comunidades, entidades.

- **Informe final**

El facilitador general elabora el informe final basándose en los informes territoriales, constituye una consolidación de todo el proceso en donde se anota:

- Objetivos de la evaluación de impacto del proyecto.
- Metodología utilizada acompañada de las herramientas aplicadas.
- Resultados obtenidos, tendencias encontradas, lecciones aprendidas y retos para mejorar la ejecución o planificación del proyecto.

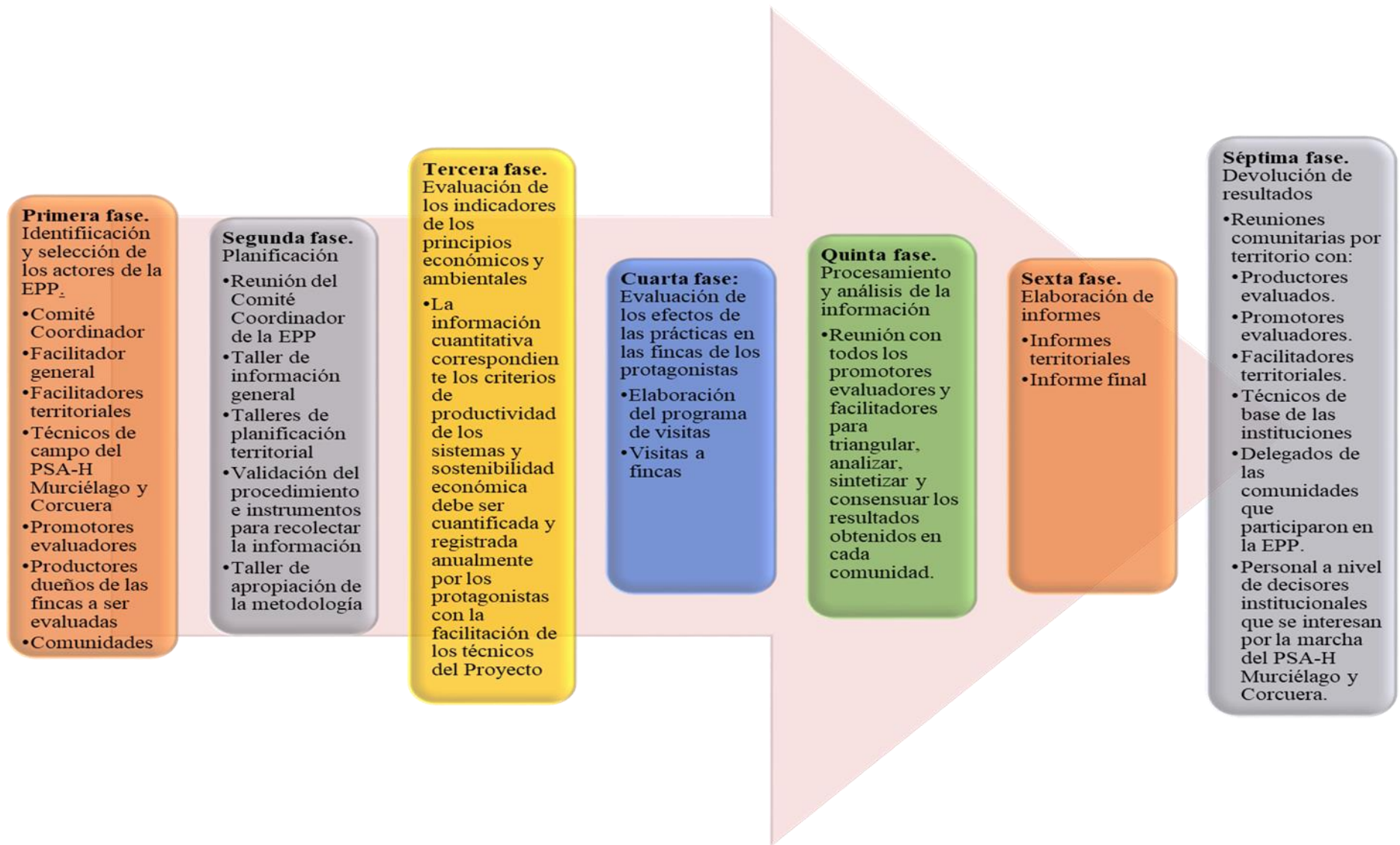
### **Séptima fase. Devolución de resultados**

Los resultados se deben devolver rápidamente a las comunidades que participaron en la evaluación de impacto. Es una manera de reconocerles el esfuerzo que hicieron brindando toda la información demandada y participando en el análisis de los resultados a nivel de finca y de la comunidad.

La devolución de la información se efectúa mediante reuniones comunitarias por territorio, en donde participen:

- Productores evaluados.
- Promotores evaluadores.
- Facilitadores territoriales.
- Técnicos de base de las instituciones, y
- Delegados de las comunidades que participaron en la EPP.
- Personal a nivel de decisores institucionales que se interesan por la marcha del PSA-H Murciélago y Corcuera.

En la figura 5 se muestra el procedimiento antes detallado de forma resumida.



**Figura. 5.** Procedimiento para realizar la evaluación de impacto del PSA-H Murciélagos y Corcuera. Elaboración propia

## VI. CONCLUSIONES

El aporte principal del modelo presentado es que consiste en una metodología para medir la contribución del PSA-H Murciélagos y Corcuera al mejoramiento de la recarga hídrica de las microcuencas y al desarrollo humano de las comunidades donde es implementado. Su enfoque integral, participativo y flexible permite una amplia gama de opciones para su aplicación en una diversidad de proyectos, tanto durante su proceso de definición, como una vez ejecutados.

El Modelo incluye una serie de indicadores que abarcan todas las dimensiones de la sostenibilidad en correspondencia con las particularidades del PSA-H Murciélagos y Corcuera, sin embargo pueden servir como referencia para la evaluación de impacto de proyectos similares.

Se pretende que el Modelo sea útil para las instituciones que unieron sus capacidades para implementarlo: Alcaldía de Tola, tres empresas de desarrollo turístico (Marina de Guacalito, Hacienda Iguana, Rancho Santana), el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEFO) y la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), contando con aliados estratégicos como la Asociación de Municipios de Rivas (AMUR), la UNAG y el Gabinete de Producción (MARENA, MAGFOR, INAFOR), así como para los productores participantes y otras entidades que promueven este tipo de proyectos, para que dispongan de los procedimientos y criterios para analizar los efectos del PSA-H Murciélagos y Corcuera en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas.

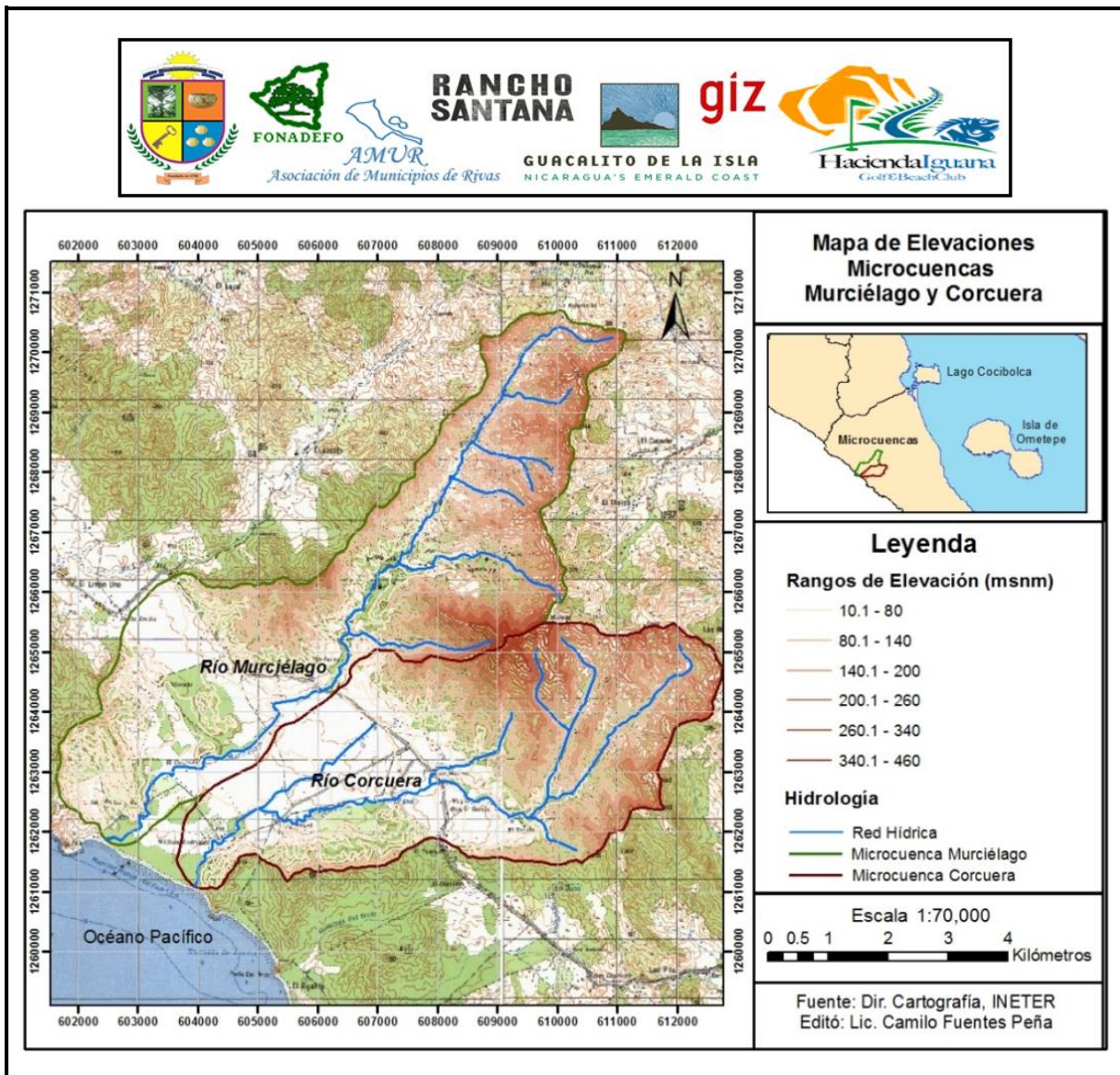
Construir el Modelo de evaluación de impacto consistió en un proceso de aprendizaje continuo tanto para la maestrante, como para su asesora, logrado a través de la creación de espacios de construcción y aplicación de conocimientos, así como de intercambio de experiencias.

## VII. LITERATURA CITADA

- Alcaldía de Tola. 2015. Proyecto: Retribución por servicios ambientales hídricos para restauración y conservación de zonas de recarga hídrica en las Microcuencas Murciélago y Corcuera Tola Rivas, Ni. 17 p.
- Aramburu J.; González F. M.; Salazar L. y Winters P. 2014. Cuando un análisis de corto plazo no es un enfoque cortoplacista: Impactos de la adopción tecnológica agropecuaria en Bolivia. (Documento de trabajo del BID ; 539). 50 p.
- Bedi, T.; Bhatti, S.; Gine, X.; Galasso, E.; Goldstein, M. y Legovini, A. 2006. La Evaluación de Impacto y el Ciclo de Proyecto. Banco Mundial. 26 p.
- Blasco y Casado. 2009. Guía práctica 5. Evaluación de impacto. Colección Ivàlua de guías prácticas sobre evaluación de políticas públicas. Ivàlua, Barcelona, Es. Pp. 23-45.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la política de desarrollo social). 2016. Evaluación de la política social evaluación de impacto. CONEVAL.[www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Paginas/Evaluacion\\_Impacto.aspx](http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Paginas/Evaluacion_Impacto.aspx)
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación). 2015. Objetivos de desarrollo sostenible. Consultado 6 marzo 2018. Disponible en <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. San José, C.R.: IICA. 217 p.
- Mazorra A., J; Lumbreras M., J. y Fernández g., L. 2013. Evaluación del impacto en el desarrollo humano de proyectos de usos energéticos de la biomasa: el caso de Nicaragua. Línea Temática III: Investigación y Compromiso Social. 15 p.
- Ministerio de Hacienda. Gobierno de Chile. 2007. Anexo Metodología Evaluación de Impacto. Santiago, Chi. p. 13-14.
- Navarro, H; King, K; Ortegón, E; Pacheco, JF. 2006. Pauta metodológica de evaluación de impacto ex-ante y ex-post de programas sociales de lucha contra la pobreza: Aplicación metodológica. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones. Santiago de Chile. Serie Manuales. CEPAL, UNESCO. 132 p.
- Ovalle Ramírez, C. (2015). Sobre la técnica de Puntajes de Propensión (Propensity Score Matching) y sus usos en la investigación en Educación. Educación y Ciencia, 4(43), 80-89.

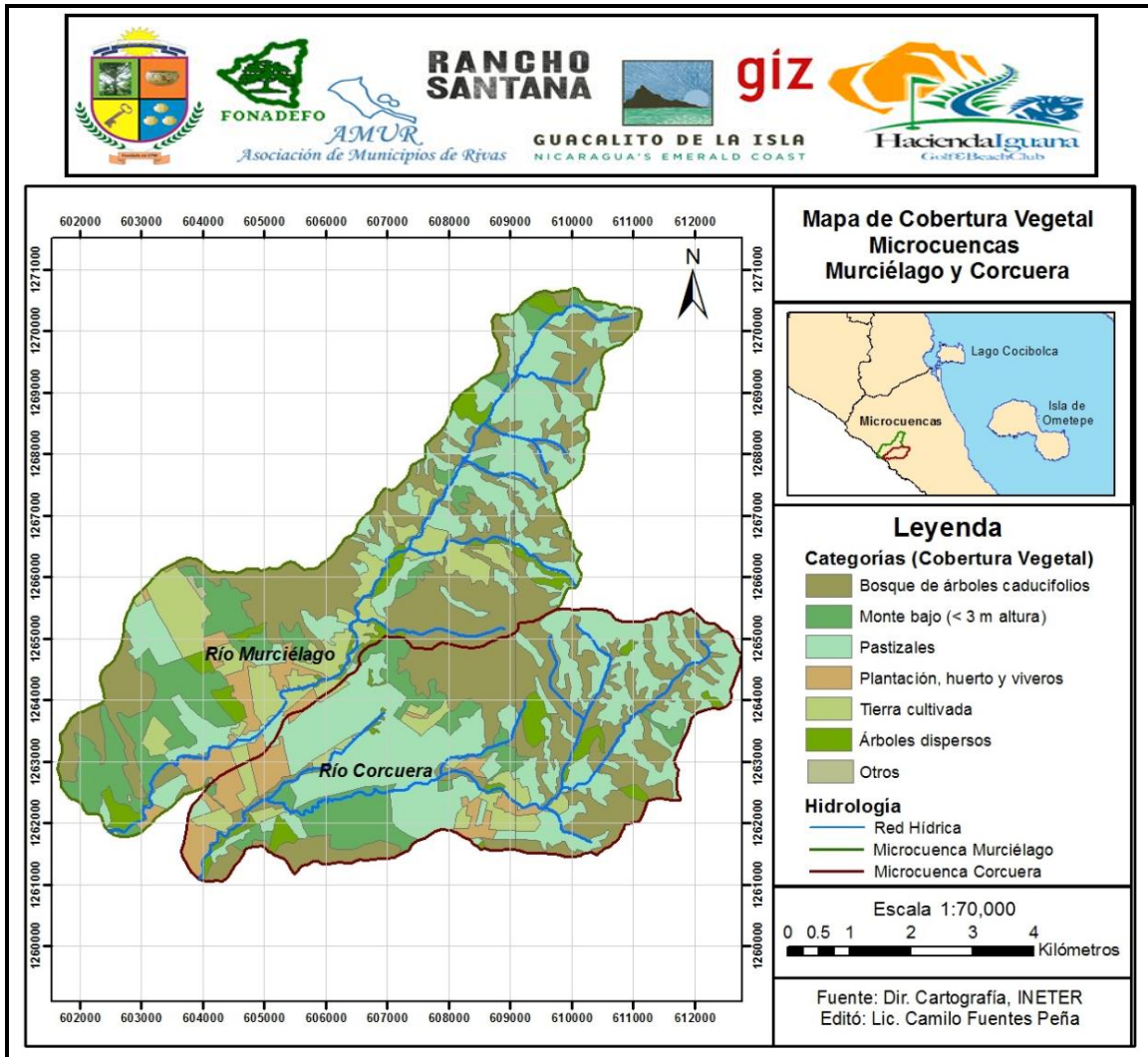
- PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2006. Guía para elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua. Tegucigalpa, Hnd. Litografía López. Documento No. 499 Serie Técnica 7. 40 p.
- Pérez F., L.J. y Hernández M., J.S. 2015. Diseño del modelo económico energético para un sistema de alerta temprana (MEESAT) para los arroyos de Barranquilla, Tesis Ing. Eléctrica. Universidad de la Costa, Barranquilla, Co. 115p.
- Sota S., Candela de la. 2013. Modelo para el Diseño y Evaluación del Impacto en el Desarrollo Humano en Proyectos de Energías Renovables y Eficiencia Energética (en línea). Thesis (Master thesis), Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM). Consultado 15 oct. 2017. Disponible en [http://oa.upm.es/21654/1/TESIS\\_MASTER\\_CANDELA\\_DE\\_LA\\_SOTA\\_SANDEZ.pdf](http://oa.upm.es/21654/1/TESIS_MASTER_CANDELA_DE_LA_SOTA_SANDEZ.pdf)
- Vargas de la Mora, A.L.; Sepúlveda, C.; Ibrahim, M.; Jiménez-Ferrer, G.; Tobar, D.; Robalino, J. 2013. Evaluación de indicadores ambientales en unidades de producción pecuaria (UPP) de beneficiarios y no beneficiarios del PROGAN en Chiapas, México. 27 p.

## VIII. ANEXOS

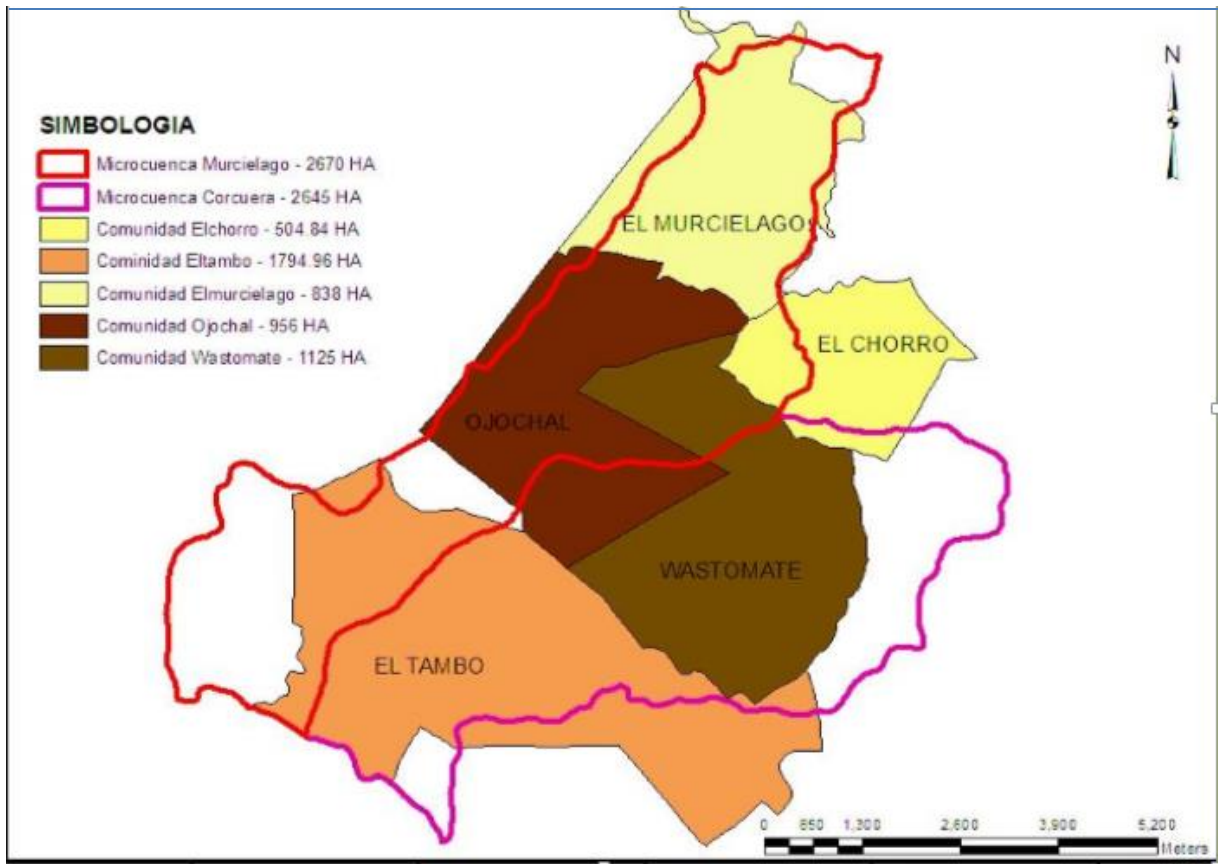


**Anexo 1.** Mapa de elevaciones (curvas de nivel) de las Micro-cuencas Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.





Anexo 2. Mapa de cobertura vegetal de las Micro- cuencas Murciélago y Corcuera. , Tola, Rivas.



**Anexo 3.** Ubicación Micro-cuencas Murciélago y Corcuera, Tola, Rivas.