Compensación por servicios ecosistémicos: Guía de monitoreo de impactos

Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú

PERÚ Ministerio del Ambiente

Nota importante

Este libro ha sido impreso con tintas vegetales sobre papel fabricado con materia prima proveniente de bosques manejados responsablemente, lo que ayuda a reducir la deforestación global, proteger valiosas fuentes de agua dulce y aire limpio, conservar la capa de ozono y proteger los intereses de las poblaciones nativas y de la comunidad internacional. Las tintas vegetales mantienen las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en un nivel mínimo, evitando además el uso de metales pesados en solventes, pigmentos y secantes.

Los papeles empleados han sido fabricados por Fedrigoni (Italia) con los más altos estándares de la industria, y poseen la certificación FSC, la más exigente e importante a nivel mundial (Fedrigoni, incluso, siembra 6 árboles por cada 1 talado). Cuenta, además, con las siguientes certificaciones: está libre de ácido; no contiene cloro elemental; posee PH neutral; está libre de metales pesados; es de larga vida (ISO 9706); es 100% reciclable. Las tintas vegetales empleadas han sido fabricadas por la empresa Hostmann-Steinberg GmbH, uno de los líderes mundiales en la fabricación de tintas ambientalmente seguras.

Compensación por servicios ecosistémicos: Guía de monitoreo de impactos

Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú

PERÚ Ministerio del Ambiente

Compensación por servicios ecosistémicos: Guía de monitoreo de impactos.
Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra
de San Martín, Perú

Ministerio del Ambiente
Av. Javier Prado Oeste 1440
San Isidro, Lima 27
Perú
<www.minam.gob.pe>

Con el apoyo de Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Programa Desarrollo Rural Sostenible
<www.pdrs.org.pe>

Por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo

EDICIÓN GENERAL
Fernando León, María Cristina Moncayo, Isabel Renner e Ingrid Prem

EQUIPO DE REDACCIÓN Y EDICIÓN
Alberto Alvarado, Ángel Tuesta, Christa Buchendorfer, Christine Bohn, Guillermo Avanzini, Frankel Rengifo, Henry Soplin, Juan Palao, Lily Rodríguez, Luis Rodas, Marco Antonio Isminio, Óscar Rimarachín, Sebastián Inoñán y Yolanda Puémape

REVISIÓN DE ESTILO Y CUIDADO DE EDICIÓN
Rosa Díaz S.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Ana María Tessey

Primera edición, junio de 2010

IMPRESIÓN
Corporación Inthelios. S. A.
Los Negocios 151, Surquillo, Lima 34, Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2010-07574

Cooperación Alemana al Desarrollo – GTZ
Av. Prolongación Arenales 801, Miraflores, Lima 18, Perú

Contenido

Presentación 5

Prólogo 7

Introducción: agua para hoy y mañana 9

1. Antecedentes y contexto de la experiencia: entre los Andes y la Amazonía 12

2. Marco conceptual y metodológico 17
   - 2.1. Diseño de un sistema de monitoreo 19
   - 2.2. Análisis de la información 20

3. El sistema de monitoreo del esquema de compensación por servicios ecosistémicos 23
   - 3.1. Áreas de impacto del sistema de monitoreo 23
   - 3.2. Ámbito del sistema de monitoreo 24
   - 3.3. Cadena de impactos del esquema de compensación por servicios ecosistémicos 29

4. Las fichas de monitoreo 33

Bibliografía 79

Glosario 83

Abreviaturas 85

Anexo: formatos para la recolección de información 87

Presentación

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio desarrollada entre los años 2001 y 2005 por 1360 científicos de todo el mundo dio cuenta de la importancia de los servicios que prestan los ecosistemas para el bienestar humano, al tiempo que evidenció la amenaza de pérdida de dichos servicios como consecuencia de la degradación de ecosistemas en todo el planeta.

Se han establecido respuestas ante esta situación tanto en el ámbito de la comunidad de naciones como al interior de los países. En la primera esfera se han suscrito acuerdos ambientales vinculantes como la Convención sobre la Diversidad Biológica con objetivos específicos para el año 2010, que buscan disminuir significativamente la pérdida de ecosistemas; en tanto que en el segundo frente se ha diseñado e implementado nuevos mecanismos de financiamiento orientados a la conservación de la diversidad biológica.

La compensación por servicios ecosistémicos (CSE) es uno de los mecanismos para financiar la conservación de la diversidad biológica y asegurar el suministro de servicios ecosistémicos que permitan el desarrollo de actividades económicas y la mejora de la calidad de vida de la población en los ámbitos local, regional y nacional. En tal sentido, el caso de las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra se constituye en la primera experiencia documentada en el Perú sobre la implementación de un esquema de compensación por servicios ecosistémicos.

Las lecciones aprendidas a lo largo del proceso de diseño e implementación de la experiencia de CSE en San Martín tienen el potencial para inspirar el desarrollo de nuevos esquemas de financiamiento para la conservación, así como para acortar tiempos e impactos a favor de las poblaciones más pobres y los ecosistemas que proveen servicios insustituibles.

En tal sentido, me complace presentar esta publicación, titulada *Compensación por servicios ecosistémicos: lecciones aprendidas de una experiencia demostrativa. Las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú*, en la que se sistematiza de modo riguroso pero sencillo la exitosa experiencia de trabajo multidisciplinario e interinstitucional con la activa participación del Minam.

Antonio Brack
Ministro del Ambiente
Mayo de 2010

Prólogo

San Martín es una región privilegiada con una gran riqueza en recursos naturales y biodiversidad gracias a sus microclimas y accidentado relieve que han permitido el desarrollo de especies endémicas, las cuales se encuentran protegidas en diversas áreas naturales de nivel nacional, regional y local. Sin embargo, décadas atrás se difundía la falsa creencia de que la selva era una región poco habitada que debía ser ocupada y colonizada, llegando inclusive a considerarla como la despensa del Perú. Esta visión generó políticas y mecanismos financieros que incentivaron la depredación del bosque para ampliar la frontera agrícola con énfasis en el monocultivo, convirtiéndonos en una de las regiones más deforestadas del país.

Hoy en día, el bosque no solo se considera como fuente de productos forestales sino de importantes servicios ambientales entre los cuales se encuentran el agua, la belleza paisajística, la biodiversidad y la captura de carbono, entre otros, convirtiéndose en una fuente potencial fundamental de generación de ingresos, donde el árbol en pie tiene mayor valor que el talado.

De acuerdo con la Zonificación Ecológica Económica, el 65% de las tierras en San Martín tienen potencialidad de conservación, lo que nos lleva a la necesidad de reorientar nuestros esfuerzos hacia la generación de bienes y servicios producto del uso sostenible de los bosques cuya conservación genera ingresos económicos a la población.

En este contexto, el Gobierno Regional San Martín y su Unidad Ejecutora Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), con el apoyo de la GTZ (cooperación técnica alemana), desde el año 2004 desarrollan acciones que permiten generar beneficios a la comunidad por el mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos (CSE) en las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra, las cuales abastecen de agua a la ciudad de Moyobamba,

con el objetivo de mantener los bosques primarios, reforestar con especies nativas e incentivar la participación ciudadana en la gestión y la vigilancia de las áreas de conservación.

Con la presente publicación buscamos dar a conocer los avances y los retos en el trabajo de concertación, conciliación y acuerdo con los actores involucrados para la implementación de este mecanismo, el cual busca concretar en una cuenta el valor de los servicios ambientales. Creemos con firmeza que este es *el inicio del nuevo pacto socioeconómico y empresarial-ambiental necesario para la construcción de una* REGIÓN VERDE.

César Villanueva Arévalo
Presidente
Gobierno Regional San Martín
Mayo de 2010

Introducción: agua para hoy y mañana

El aprovisionamiento del agua en cantidad y calidad satisfactorias, que hace posible la vida, es uno de los servicios que obtenemos de los ecosistemas. Sin embargo, su continuidad se ve en riesgo por la deforestación y los cambios en el uso del suelo de ecosistemas destinados a la producción y la conservación del agua y su conversión a tierras para la actividad agropecuaria, así como por la contaminación de las fuentes de agua.

Frente a esta problemática existen diferentes estrategias para la recuperación y el aseguramiento de estos servicios. Una de ellas es la compensación por servicios ecosistémicos (CSE), que tiene como objetivo fundamental frenar la degradación de los ecosistemas y cambiar el patrón de transformación y uso incontrolado hacia la conservación y el manejo sostenible, integrando a oferentes y demandantes para proveer servicios ecosistémicos de manera sostenible en el largo plazo.

Este documento es fruto de la experiencia demostrativo en el Perú de CSE que se desarrolla en las microcuencas Mishquiyacu,[1] Rumiyacu[2] y Almendra que abastecen de agua a la ciudad de Moyobamba en la región San Martín.[3]

Nota sobre la terminología aplicada

Internacionalmente, el término más conocido es *pago por servicios ambientales*. Sin embargo, en los últimos años se utiliza cada vez más servicios ecosistémicos en vez de servicios ambientales, para especificar que son fruto de los procesos ecosistémicos y distinguirlos de la concepción de los bienes y los servicios ambientales que considera los componentes del ecosistema como unidades divisibles.

En el caso de Moyobamba, la terminología utilizada para describir el mecanismo ha cambiado, como resultado del proceso, de pago por servicios ambientales a *compensación por servicios ecosistémicos*. La razón es la percepción negativa del término «pago», que fue entendido como un pago en efectivo, lo que no es el caso en este modelo. Se recomienda tener en cuenta esta connotación sociocultural en el diseño de iniciativas de este tipo con el fin de evitar controversias y facilitar el diálogo entre los diferentes actores.

1. Mishquiyacu, en lengua quechua, *mishqui* = dulce y *yacu* = río.
2. Rumiyacu, en lengua quechua, *rumi* = piedra y *yacu* = río.
3. En esta misma serie están disponibles los siguientes documentos: *Compensación por servicios ecosistémicos: Lecciones aprendidas de una experiencia demostrativo. Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú*; *Compensación por servicios ecosistémicos: Principios básicos de los acuerdos de conservación de servicios*

El proceso se inició en los años 2004 y 2005, con estudios de diagnóstico que sustentaron la alta preocupación por el estado de degradación de las microcuencas e identificaron la CSE como un instrumento que podía ayudar a revertir esta situación. Desde 2007 se viene diseñando de manera adaptativa la implementación del esquema en estas microcuencas, que fueron declaradas áreas de conservación mediante las ordenanzas municipales 071-MPM y 065-MPM, de abril de 2004. Estas áreas de conservación abarcan un área mayor a la de sus respectivas microcuencas (el área de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu, 865 hectáreas, y el área de conservación Almendra, 1.620 hectáreas). En el piso que va desde 950 a 1.600 m. s. n. m., con pendientes entre 15 y 85%, habitan aproximadamente 200 familias en condición de pobreza. Ellas, desde hace ya varias décadas, forman una compleja y dinámica red que interrelaciona entre sí diferentes dimensiones: ambiental, económica, cultural, política y social, ya que, a pesar de no poseer títulos de propiedad sobre la tierra, tienen control sobre ella.

Las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra, al ser territorios de propiedad municipal, son lugares de acceso colectivo que por deficits en la gestión, el control y la vigilancia, se destinan en gran proporción a la agricultura por familias migrantes, las cuales realizan un aprovechamiento individual para la subsistencia en estas áreas, afectando la prestación de los bienes y los servicios ambientales que ofrecen estos ecosistemas, degradándolos y generando un impacto negativo sobre las cabeceras de cuenca y las zonas de recarga de las quebradas que dan agua a la población de la ciudad de Moyobamba, que tiene aproximadamente 50 mil habitantes.

Este interés individual deberá alinearse con los beneficios sociales que ofrece la conservación de estas áreas en el corto y el largo plazo. Frente a este dilema la estrategia de CSE en estos 5 años de proceso ha explorado diferentes opciones de financiamiento, organización y compensación, concluyendo que la solución es el manejo a través de acuerdos de CSE.

ecosistémicos. Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú; y *Compensación por servicios ecosistémicos: Información de línea base del monitoreo de impactos. Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú.*

Estos plantean la cooperación, el aprendizaje común y la retroalimentación como parte de un proceso en el que la compensación y los incentivos permiten alinear los intereses individuales y colectivos, pasando de una explotación agropecuaria de las áreas de conservación a la restauración y la protección de los bienes y los servicios ambientales que proveen como una acción colectiva para la conservación de estas áreas.

Justamente para los agricultores, la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) Moyobamba junto con la Municipalidad Provincial de Moyobamba (MPM) y el Gobierno Regional San Martín, a través de su Unidad Ejecutora el Proyecto Especial Alto Mayo (GORESAM / PEAM), enfrentan el gran reto de implementar este proceso que ha tenido numerosos aportes, aprendizajes y desaprendizajes para buscar una alternativa real y viable para la recuperación de los servicios ecosistémicos hídricos de las microcuencas. En ese sentido, el presente documento tiene como objetivo ser el referente técnico para los diferentes actores del proceso, que continúa ahora hacia la negociación de acuerdos en los que todos contribuyan no solo como parte del problema si no también de la solución.

Esperamos que esta publicación sea una herramienta útil para proseguir los procesos de recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos en otros territorios proveedores de estos servicios y ahorrar tiempo y recursos para quienes deseen asumir el reto de enfrentar el dilema de la conservación entre el beneficio particular y colectivo.

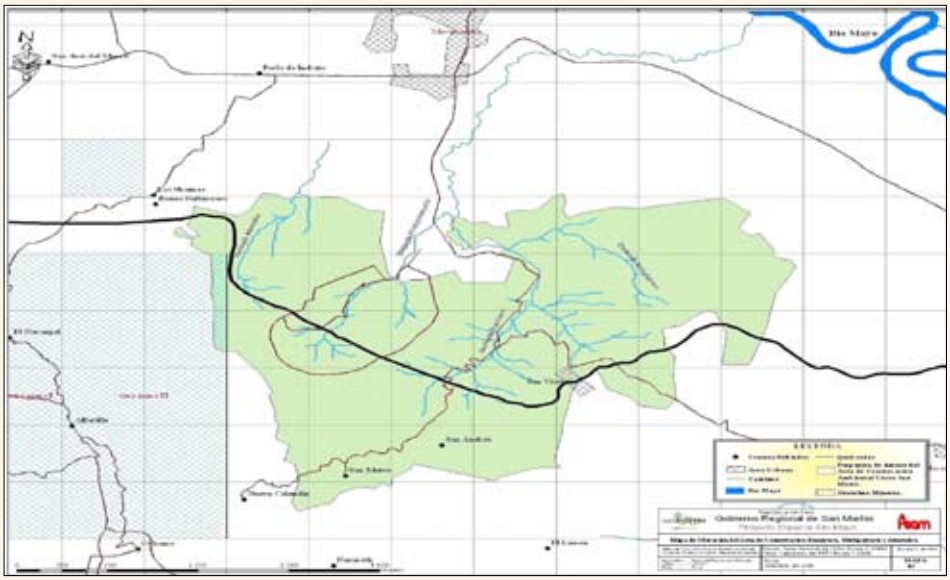
1. Antecedentes y contexto de la experiencia: entre los Andes y la Amazonía

En la provincia de Moyobamba, selva alta de la región San Martín, las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra, con una extensión aproximada de 2.486 hectáreas, son las áreas que suministran los servicios ecosistémicos de calidad y cantidad del agua a la población de la ciudad de Moyobamba.

Si bien estas áreas, declaradas áreas de conservación en 2004 (antes consideradas como bosques de protección), son espacios terrestres establecidos por el gobierno local para la conservación y el uso sostenible del agua, las dinámicas sociales asociadas a la migración y el cambio de uso del suelo y los deficits en la gestión, la vigilancia y el control han causado que estos bosques húmedos premontanos (bh-PT) se encuentren en un estado crítico. Uno de los principales factores es la inmigración de familias provenientes de las regiones Cajamarca, Amazonas, Piura y San Martín, entre otras, usando la nueva vía abierta en la década de 1960, la carretera Marginal de la Selva, hoy llamada Fernando Belaunde Terry (gráfico 1).

Gráfico 1.

Áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra



Fuente: Gobierno Regional San Martín.

Esta conexión con la capital provincial atrajo y concentró a familias de diferentes zonas las cuales, en búsqueda de oportunidades, ocuparon el territorio sin planificación incluyendo las áreas de protección en las que implementaron un patrón de explotación agropecuaria propio de la sierra. Estos usos han transformado estas áreas en un mosaico con diferentes coberturas, dentro de las que se puede encontrar pequeños relictos de bosque y coberturas de reemplazo como cultivo de café y potreros en gran proporción.

Hoy estos territorios, que van desde los 950 a los 1.600 m. s. n. m. con pendientes entre 15 y 85% (cuadro 1), habitados por aproximadamente 200 familias, son una compleja y dinámica red que interrelaciona las dimensiones ambiental, económica, cultural, política y social; ya que estas familias en condición de pobreza, a pesar de no tener títulos de propiedad sobre la tierra, llevan un control sobre las parcelas por lo que la significan, marcan y transforman.

Estos usos incompatibles aceleran la pérdida de cobertura vegetal, los procesos erosivos, la producción de sedimentos, la contaminación de

Cuadro 1. Información general sobre las microcuencas

Rubros	Microcuencas Mishquiyacu y Rumiyacu		Microcuenca Almendra	
Principal afluente	Quebrada Mishquiyacu		Quebrada Almendrillo	
Desemboca en	Río Mayo		Río Indoche y este, a su vez, río Mayo	
Cotas de altura	944-1.620 m. s. n. m.		920-1.500 m. s. n. m.	
Área de la microcuenca	Mishquiyacu: 172.4 hectáreas Rumiyacu: 552.4 hectáreas Total: 724.8 hectáreas		172,1 hectáreas	
Longitud desde las quebradas hasta la bocatoma	Rumiyacu: 3.861,33 metros Mishquiyacu: 2.864,73 metros		2.759 metros	
Nombre del área de conservación	Mishquiyacu-Rumiyacu		Almendra	
Ordenanzas de creación	N.º 071 MPM, 5 de abril de 2004		N.º 065 MPM, 5 de abril de 2004	
Área de conservación	864,86 hectáreas		1.620,95 hectáreas	
Importancia del área de conservación	• Conservación de las microcuencas como ecosistemas estratégicos para la generación de agua para la ciudad de Moyobamba. • Conservación de aves: forma parte del IBA PE 056, corredor Cóndor-Kutuku, presencia de aves endémicas y migratorias. • Conservación de flora: riqueza en orquídeas.			
Forma de acceso	Carretera Moyobamba-Jepelacio		Carretera Fernando Belaunde Terry	
Centros poblados / número de familias	San Vicente	52 familias	El Naranjal	34 familias
	San Andrés	74 familias	Alfarillo	38 familias
	El Limón	54 familias	Sector Las Shainas	21 familias
	Total	**180 familias**	**Total**	**93 familias**

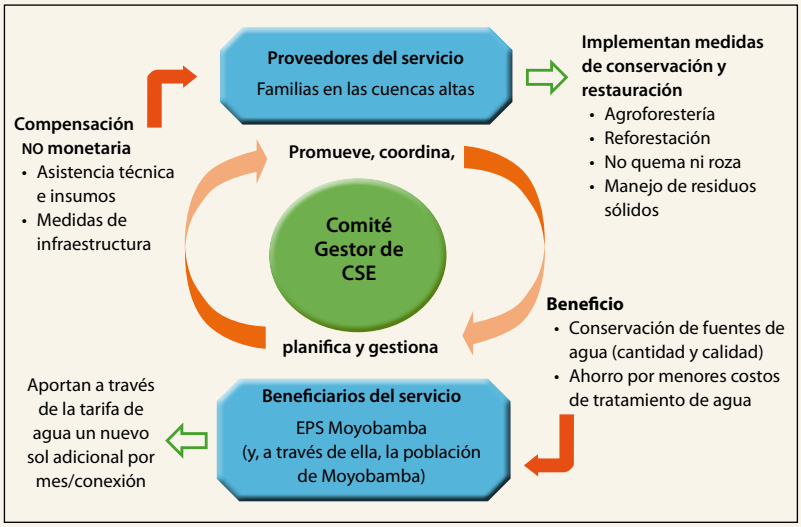
las quebradas, la disminución de la capacidad de regulación del agua, la pérdida de la biodiversidad, entre otros impactos ambientales negativos como consecuencia del manejo inadecuado del suelo, lo que afecta directamente el recurso hídrico, tanto en regularidad y calidad como en cantidad (cuadro 2).

Esta pérdida de los servicios ecosistémicos incrementa, entre otros, los costos de producción y afecta la prestación continua del servicio de agua potable por parte de la EPS Moyobamba.

Ante esta problemática, desde 2004, la EPS junto con la MPM, el PEAM y el Gobierno Regional San Martín, con la asesoría técnica del PDRS-GTZ (cooperación técnica alemana), viene trabajando en la identificación de alternativas para la solución del problema y se ha definido un esquema de funcionamiento (gráfico 2).

Cuadro 2. Principales servicios ecosistémicos de las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra
Servicios ecosistémicos
• Regulación hídrica • Conservación de la biodiversidad • Regulación del clima • Mantenimiento de la belleza escénica natural • Fijación de carbono
Actividades que ponen en riesgo el flujo de servicios ecosistémicos
• Intervención agrícola y pecuaria en las cabeceras de las fuentes de agua. • Reducción de la cobertura boscosa. • Pérdida de biodiversidad. • Erosión por empobrecimiento de suelos, condicionada por el relieve y el gradiente de la pendiente. • Migración e invasión de las zonas de conservación; asentamientos humanos que no cuentan con infraestructura de saneamiento básico. • Cambios en el uso de suelo, ampliación de la frontera agrícola y producción pecuaria (constituida por crianza de ganado vacuno, porcino, aves de corral y cuyes). • Extracción de madera y leña. • Vertimientos directos sobre el cauce de las quebradas de aguas residuales domésticas, agrícolas (poscosecha del café) y de lavado de mototaxis y vehículos aguas arriba de las bocatomas de captación de la EPS Moyobamba.

Gráfico 2.
Esquema de funcionamiento de la compensación por servicios ecosistémicos



Dentro de ese esquema, y gracias al apoyo y el compromiso del Ministerio del Ambiente (Minam) y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass), se aprobó incluir dentro de la estructura tarifaria propuesta en el Plan Maestro Optimizado (PMO) de la EPS Moyobamba un incremento de la tarifa de agua destinado a la conservación de los ecosistemas de la cuenca alta, origen de las fuentes de agua, a partir de 2009.

2. Marco conceptual y metodológico

El monitoreo de impactos es un proceso sistemático y continuo de recopilación, análisis y registro de información que se fundamenta en la *observación* de los cambios ocurridos como resultado de las actividades y los productos de un programa o un proyecto.

Este proceso observa la construcción de los resultados de corto, mediano y largo plazo y de esta manera genera los insumos para mejorar la toma de decisiones en las diferentes etapas de gestión de la intervención.

La base conceptual para el monitoreo adopta el marco de «Situación – Acción (presión) – Respuesta» (SAR).

Impacto: huella o señal dejada

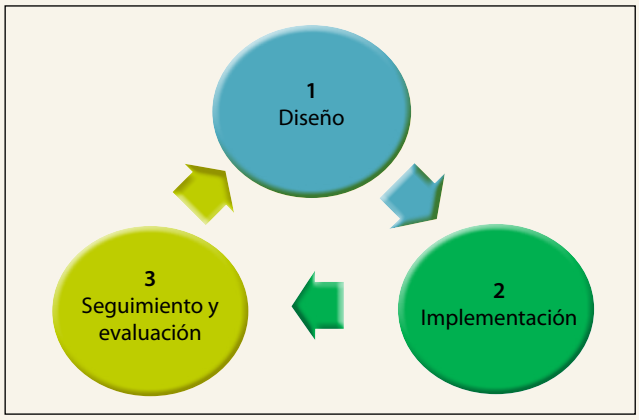
El monitoreo de impactos estimula a quienes intervienen en el proyecto a detenerse y reflexionar sobre lo que ha sucedido en el pasado, con el fin de tomar decisiones sobre el futuro.

Existe una *situación* en la cual se identifica un problema o una necesidad social, económica o ambiental ante la que se plantea una *acción* con un propósito y una finalidad que ejerce presión sobre el entorno y persigue una *respuesta* (impacto) ambiental y sociopolítica a través de cambios; sean estos positivos, negativos, deseados o no deseados, identificados por los diferentes actores del programa o el proyecto.

Un sistema de monitoreo implica la realización de diversas actividades que retroalimentan en forma permanente el proceso de diseño. Empieza con la definición de la estructura del sistema, la cual deberá responder las siguientes preguntas: ¿cuáles son los objetivos?, ¿qué es lo que voy a monitorear? y ¿cómo?

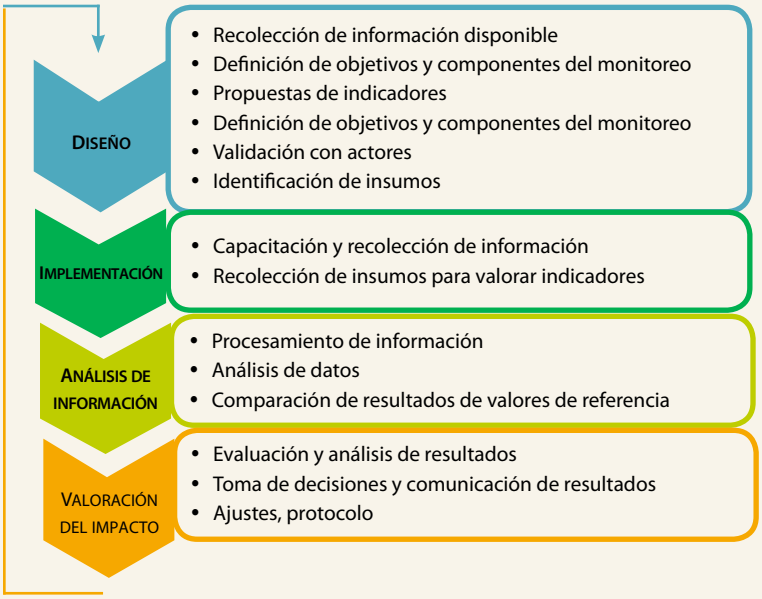
Esta estructura, definida a partir del contexto sobre el cual actuará el sistema de monitoreo, debe ser validada con los actores del programa o el proyecto para su posterior implementación (gráfico 3).

Gráfico 3.
Etapas del programa de monitoreo



Las fases para la valoración de impacto del programa o el proyecto propuestas en la presente guía de monitoreo son diseño, implementación, análisis y valoración (gráfico 4).

Gráfico 4.
Fases de la valoración del impacto



2.1. Diseño de un sistema de monitoreo

Recolección de la información disponible

- Identificación de los actores del proyecto.
- Información relacionada con la finalidad, el propósito y los objetivos del proyecto.
- Descripción de las amenazas y las oportunidades del programa o el proyecto.
- Ubicación espacial del área a monitorear.
- Calendario de actividades ejecutadas y proyectadas.

Propuesta de indicadores

a) Formulación de la cadena de impactos

La cadena de impactos es un instrumento que permite priorizar y sistematizar los procesos de cambio claves que se necesitan obtener con la implementación del programa o el proyecto.

Es muy útil para la formulación de indicadores porque se basa en una secuencia lógica causa-efecto, la cual establece una o más atribuciones causales entre las actividades y los productos-servicios del programa o el proyecto y entre estos y los niveles de utilización y utilidad directa.

b) Formulación de la hipótesis de impacto

La formulación de la hipótesis de impacto empieza con la finalidad y el propósito del proyecto (Herweg y Steiner 2002). Describe los posibles cambios positivos o negativos proyectados con la intervención del programa o el proyecto.

c) Selección de indicadores de impacto

El término «indicador» tiene sus raíces en el verbo latino *indicare* cuyo significado es anunciar o dar a conocer públicamente (Sharp 1999). Los indicadores se desarrollan a partir de la hipótesis de impacto y pueden ser un conjunto de variables, medidas, datos o criterios definidos para verificar si ha ocurrido un cambio propuesto y, por consiguiente, si se han alcanzado los objetivos y los resultados del programa o el proyecto.

Inicialmente es necesario definir las áreas de impacto en las cuales se observará los cambios, con este marco de referencia se seleccionan las variables a monitorear y se determinan los indicadores.

d) Validación de indicadores

La estructura del programa de monitoreo y los indicadores propuestos deben validarse con los diferentes actores encargados de la gestión del programa o el proyecto.

e) Desarrollo de las herramientas de recolección de datos

Una vez definidos y validados los indicadores, se determina la manera en la cual se realizará la recolección de la información necesaria para evaluarlos. Existen diferentes métodos de recolección de información que dependen del indicador a valorar; entre ellos se incluyen entrevistas, discusiones con grupos focales, observación directa, estudios técnicos sobre cobertura boscosa y análisis de registros de información sobre calidad y cantidad del recurso hídrico, entre otros.

2.2. Análisis de la información

Procesamiento de datos

Las fuentes de información son las siguientes:

- Entrevistas
- Reportes de los diferentes actores
- Entrevistas con los actores del programa o el proyecto

La información proveniente de las entrevistas se tabulará según el tipo de respuesta:

- Tipo I con un rango predeterminado de respuesta; por ejemplo: sí-no, bueno-malo-regular.
- Tipo II con preguntas abiertas o entrevistas con grupos focales.

Las respuestas que contienen datos cualitativos se codificarán para establecer las frecuencias de aparición de los conceptos claves, es decir, relevantes.

Es importante que quienes realicen las entrevistas incluyan los resultados de todas las preguntas y eviten dejar espacios en blanco dentro del formulario cuando no se responde o no se conoce el tema, como variables para codificar estas respuestas.

Análisis de datos

Los resultados del monitoreo para cada uno de los indicadores propuestos se compararán con las metas establecidas en el horizonte de tiempo (corto, mediano y largo plazo) y se analizará si los cambios son positivos o negativos, satisfactorios o no. Para esto se determina los siguientes rangos de evaluación:

Rojo		**Amarillo**		**Verde**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

Los cuales muestran cómo cada indicador del programa o el proyecto se acerca a las metas propuestas en las áreas de impacto determinadas. Cada rango de valor del indicador se asocia con las señales del semáforo que identifican la necesidad de tomar decisiones de la siguiente manera:

Rojo	Es necesaria una acción inmediata.
Amarillo	Es necesario planificar cambios en la aplicación de productos y actividades.
Verde	Es necesario identificar los factores de éxito y definir si se requiere el ajuste del indicador.

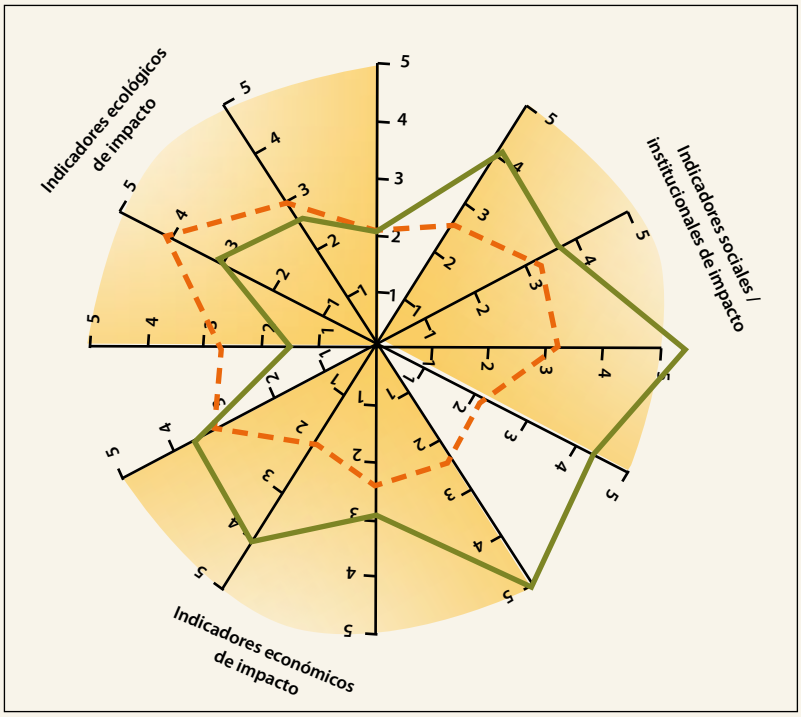
El comparar los resultados obtenidos con estas categorías permite orientar la toma de decisiones para el futuro y relacionar la estrategia con los cambios obtenidos.

Los datos codificados deberán ingresarse en una matriz diseñada como hoja de cálculo para reunir la información y evaluar los resultados, de acuerdo con las variables previamente descritas.

Presentación de resultados

Cada indicador identifica la forma como se presentarán los resultados obtenidos según la fuente y la forma de calcular su valoración. Posteriormente, se utilizará el diagrama de araña (gráfico 5) para presentar en forma conjunta los resultados de todos los indicadores obtenidos con la implementación del programa o el proyecto.

Gráfico 5.
Diagrama de araña



Fuente: Herweg y Steiner 2002.

3. El sistema de monitoreo del esquema de compensación por servicios ecosistémicos

El sistema de monitoreo del esquema de CSE se diseñó para ofrecer información oportuna sobre la gestión del esquema por parte de los diferentes actores, valorar el estado de avance de la implementación de las medidas de conservación y el cambio en la intensidad de las presiones que afectan las áreas, lo que influye en las condiciones de calidad del agua captada por la EPS Moyobamba.

Los objetivos más importantes del programa de monitoreo son: 1) identificar los cambios generados por la implementación del mecanismo de CSE en el área de conservación; 2) evaluar si lo planificado y gestionado se dirige hacia los impactos deseados; 3) generar la información necesaria para la toma de decisiones; y 4) proveer insumos para la comunicación y la retroalimentación de los resultados alcanzados entre los diferentes actores del mecanismo: los oferentes, los demandantes y el Comité Gestor de CSE.

3.1. Áreas de impacto del sistema de monitoreo

En este marco, el monitoreo se realizará en dos direcciones. La primera se relaciona con los impactos en las áreas de conservación como resultado de las medidas implementadas (gobernabilidad y ecosistema), y la segunda, con los impactos generados por la aplicación de las medidas de compensación, restauración y conservación (gestión de la CSE y la EPS).

Para observar los cambios en las áreas de impacto seleccionadas se ha definido un conjunto de variables de medición (cuadro 3).

Cuadro 3. Áreas de impacto y variables	
Área de impacto	**Variable**
Gobernabilidad	Nivel de participación de los gobiernos regional y local y de las organizaciones sociales en la implementación del mecanismo de CSE.
Ecosistema	Recuperación de los servicios ecosistémicos del área de conservación.
Implementación de la compensación por servicios ecosistémicos	
Gestión de CSE	Medidas de compensación implementadas por las familias del área.
Empresa prestadora de servicios de saneamiento	Parámetros asociados con la calidad del agua, insumos para el tratamiento.

Para alcanzar estos objetivos, la guía determina los indicadores de impacto, las variables de evaluación, las herramientas de recolección y de análisis de la información, y la frecuencia de monitoreo.

3.2. Ámbito del sistema de monitoreo

Área de monitoreo

El monitoreo se realizará en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra, en la margen derecha en la cuenca alta del río Mayo, región septentrional de la selva alta del Perú.

Actores del esquema de compensación por servicios ecosistémicos

Comité Gestor de CSE

Espacio de concertación público-privado que tiene la finalidad de planificar, monitorear, gestionar y promover la implementación del mecanismo de CSE.

Tiene las siguientes funciones:

- Coordinar, promover, concertar y apoyar actividades con los diferentes actores públicos y privados para la implementación del esquema de CSE.

- Generar y difundir información acerca del estado y el avance del mecanismo de CSE.
- Gestionar otras fuentes de financiación para asegurar la sostenibilidad financiera del mecanismo.
- Propiciar el diálogo amplio y participativo para apoyar la resolución de los conflictos que pudieran generarse dentro de su ámbito.
- Evaluar los indicadores de impacto del mecanismo de CSE.
- Monitorear la aplicación de medidas correctivas, ante el incumplimiento de los acuerdos de conservación.

Cuadro 4. El Comité Gestor de CSE

Integrantes
(un representante por entidad)

- Frente de Desarrollo Integral de Moyobamba y Alto Mayo (Fedeiman)
- Asociación Nacional de Periodistas Moyobamba / TV CINE
- Asociación Wiñay Llacta
- Asociación de Agricultores Mishquiyaquillo
- Asociación Mishquiyaco
- Club Amigos de la Naturaleza (Canatura)
- Cámara de Comercio
- Mesa de Concertación de Lucha contra la Pobreza
- Centro de Investigación, Gestión y Consultoría Ambiental (Ceica)
- Facultad de Ecología, Universidad Nacional de San Martín
- EPS Moyobamba
- PEAM
- MPM
- Gobierno Regional San Martín

Junta Directiva

- Presidente: EPS Moyobamba
- Vicepresidente: Asociación Mishquiyaquillo
- Secretario: PEAM
- Tesorero: MPM
- Vocal: Ceica

Organizaciones y/o familias suscriptoras del acuerdo

Cuyas funciones son:

- Garantizar el cumplimiento de las acciones acordadas para la recuperación de los ecosistemas de las áreas de conservación.
- Valorar la calidad de la asistencia técnica ofrecida como compensación.
- Participar de las capacitaciones y las jornadas de monitoreo propuestas en el marco de los acuerdos.
- Realizar sugerencias para mejorar los acuerdos de conservación.

EPS Moyobamba

Con las siguientes funciones:

- Satisfacer las necesidades de agua potable de la población de la ciudad de Moyobamba.

- Administrar y coejecutar el fondo exclusivo para la conservación de los ecosistemas que suministran agua al acueducto de Moyobamba.
- Formular proyectos de inversión pública para la recuperación de los servicios ecosistémicos de calidad y cantidad del agua de las fuentes utilizadas.
- Valorar y sistematizar los indicadores de impacto del mecanismo de CSE que le corresponden y apoyar la consolidación del informe anual al Comité Gestor.

PEAM

Cuyas funciones son:

- Realizar proyectos de conservación, mejoramiento y uso adecuado de los recursos agua, suelo y bosques, manejo de cuencas, ecosistemas y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Realizar el acompañamiento técnico para la implementación del proceso de CSE, mediante la intervención de proyectos de inversión pública.
- Facilitar las orientaciones técnicas necesarias para la adopción de cambios en las prácticas de los diferentes actores del mecanismo de CSE.
- Valorar y sistematizar los indicadores de impacto del mecanismo de CSE y apoyar la consolidación del informe anual al Comité Gestor.
- Fortalecer al Comité Gestor.
- Notificar, negociar y firmar los acuerdos del emcanismo de CSE.

MPM

Con las siguientes funciones:

- Definir las políticas de zonificación económico-ecológica y el ordenamiento territorial, teniendo en cuenta que en las áreas de conservación no se desarrollará infraestructura ni se legalizará el asentamiento de la población.
- Administrar y reglamentar, directamente o por concesión, el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe.
- Promover y gestionar las áreas de conservación.
- Destinar presupuesto para el desarrollo y la ejecución de herramientas para la gestión del área de conservación.

- Notificar, negociar y firmar los acuerdos del mecanismo de CSE.
- Valorar y sistematizar los indicadores de impacto del mecanismo de CSE que le corresponden y coordinar la consolidación del informe anual al Comité Gestor.
- Tomar las decisiones que aseguren la sostenibilidad en el tiempo de la recuperación de las áreas de conservación.

Gobierno Regional San Martín

Cuyas funciones son:

- Respaldar y promover las políticas sectoriales y territoriales en el marco del ordenamiento territorial, así como asegurar la coherencia entre estas políticas.
- En coordinación con los gobiernos locales, ejecutar acciones para el apoyo en la formulación y la implementación de actividades, programas y proyectos para la gestión de las áreas de conservación.

Minam

El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y el medio que los sustenta, para contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las generaciones presentes y futuras el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Sunass

Es un organismo público descentralizado, creado por Decreto Ley 25965, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería de derecho público y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera, cuya función es normar, regular, supervisar y fiscalizar la prestación de los servicios de saneamiento, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, los inversionistas y el usuario.

Teniendo en cuenta que el monitoreo de impacto del mecanismo de CSE tiene diferentes entidades del ámbito local y regional, al igual que fuentes de información, se ha formado un equipo de monitoreo integrado por representantes del PEAM, la EPS y la MPM.

Este equipo coordina el procesamiento, el análisis, la interpretación y la sistematización de los resultados de cada indicador y preparará los reportes para el Comité Gestor.

Información relevante

- Procesos de restauración en las zonas de nacimiento de las tres quebradas: Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra.
- Recuperación de las franjas marginales.
- Presencia de quemas en las áreas de conservación.
- Apertura de nuevas chacras.
- Indicadores del Plan Maestro de las áreas de conservación.
- Información sobre amenazas de las áreas de conservación generada por el personal encargado de las labores de control y vigilancia.

Insumos necesarios

a) Información

- Sistema de información de oferentes que permite el monitoreo del mecanismo de CSE.
- Plan Maestro del área de conservación.
- Caracterización de las franjas marginales en las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra.

b) Materiales y equipos

- Formatos (monitoreo de corrientes, entrevistas)
- Lápices
- GPS
- Cámara fotográfica
- Pilas

3.3. Cadena de impactos del esquema de compensación por servicios ecosistémicos

Mediante una secuencia de sesiones de trabajo se ha elaborado, bajo el liderazgo del Comité Gestor de CSE, una cadena de impactos/resultados (cuadro 5)[1] como base para la formulación de los indicadores. Vale la pena resaltar que el monitoreo es responsabilidad de todos y en cada indicador se ha definido los responsables de obtener y analizar la información.

1. La cadena de impactos es un instrumento que permite priorizar y sistematizar los procesos de cambios claves, aquellos que se necesita obtener con la implementación del programa o el proyecto. Es muy útil para la formulación de indicadores porque se basa en una secuencia lógica causa-efecto; la cual establece una o más atribuciones causales entre las actividades y los productos-servicios del programa o el proyecto y entre estos y los niveles de utilización y utilidad directa.

Cuadro 5. Cadena de impactos del esquema de compensación por servicios ecosistémicos	
Hipótesis de resultados	**Indicadores**
Ecosistema Las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra, de la provincia de Moyobamba, han recuperado el servicio ecosistémico de calidad del agua en las microcuencas que abastecen la ciudad de Moyobamba.	Al año 2013, las nacientes de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra se encuentran en restauración con la gestión de las autoridades locales.
	Al año 2019, la superficie deforestada de las áreas de conservación disminuye en 220 hectáreas.
	Al año 2019, existe un incremento en la abundancia de individuos de la población de aves, mariposas y sapos.
Brecha de atribución*	
EPS Mejora la calidad del agua captada por la EPS Moyobamba para su tratamiento en planta.	Al año 2012, los niveles de pH durante los meses de beneficio de café se mantienen iguales que los de otros meses.
	Al año 2012, los coliformes fecales presentes en la zona de captación se encuentran dentro de los límites permisibles.
	Al año 2012, la cantidad de insumos químicos para el tratamiento de la turbidez disminuyen en 30% por metro cúbico de agua tratado.
	Al año 2013, los cortes de servicio presentados por problemas de turbidez disminuyen en 20%.

* En cada nivel de la cadena existen más factores que influyen (más allá del proyecto o la intervención en cuestión) y la atribución plausible es cada vez más difícil.

Gestión de la CSE Conservación de 2.486 hectáreas de las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra, mediante la estrategia de CSE con las familias del área.	Al año 2012, 80% de las familias de las áreas de conservación adopta cinco tecnologías y prácticas de conservación incentivados por la compensación.
	Al año 2012, se insertan tres cadenas de valor para productos con prácticas amigables con el ambiente, provenientes de las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.
	Al año 2012, 80% de las familias que suscriben acuerdos en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra tiene una percepción positiva sobre la compensación recibida.
Gobernabilidad Los gobiernos regional y local y la población de Moyobamba conocen y participan en forma activa de la implementación del mecanismo de CSE e institucionalizan políticas e instrumentos de gestión para el manejo de las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra, consolidando la sostenibilidad del mecanismo.	Al año 2012, el Gobierno Regional San Martín, la MPM y el Comité Gestor de CSE crean y aplican cuatro políticas e instrumentos de gestión para la implementación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.
	Al año 2010, 70% de los entrevistados aleatoriamente, de una muestra mínima de 64 usuarios de agua en la ciudad de Moyobamba, conoce y tiene una percepción positiva de la aplicación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.

4. Las fichas de monitoreo

El cuadro 6 presenta el conjunto de fichas diseñadas para el monitoreo del proyecto, agrupadas por área de impacto y con especificación de las metas y los responsables de cada indicador.

Cuadro 6. Resumen de las fichas de monitoreo

Área de impacto	Indicador	Número de ficha de monitoreo	Meta fijada a diciembre de cada año	Responsables del indicador	Código de ficha de recolección de información
Gobernabilidad	1. Al año 2012, el Gobierno Regional San Martín, la MPM y el Comité Gestor de CSE crean y aplican cuatro políticas e instrumentos de gestión para la implementación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.	1	2012	PEAM EPS MPM	F08
	2. Al año 2010, 70% de los entrevistados, seleccionados en forma aleatoria de una muestra mínima de 64 usuarios de agua en la ciudad de Moyobamba, conoce y tiene una percepción positiva de la aplicación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.	2	2010	EPS MPM	F09

Área de impacto	Indicador	Número de ficha de monitoreo	Meta fijada a diciembre de cada año	Responsables del indicador	Código de ficha de recolección de información
Gestión de CSE	3. Al año 2012, 80% de las familias de las áreas de conservación adopta cinco tecnologías y prácticas de conservación incentivados por la compensación.	3	2010	PEAM	F04
	4. Al año 2012, se insertan tres cadenas de valor para productos con prácticas amigables con el ambiente, provenientes de las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.	4	2012	PEAM MPM	F06
	5. Al año 2012, 80% de las familias que suscriben acuerdos en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra tiene una percepción positiva sobre la compensación recibida.	5	2012	Gobierno Regional San Martín PEAM EPS MPM	F04 F07
EPS	6. Al año 2012, los niveles de pH durante los meses de beneficio de café se mantienen iguales a los de otros meses.	6	2013	EPS	F04
	7. Al año 2012, los coliformes fecales presentes en la zona de captación se encuentran dentro de los límites permisibles.	7	2012	EPS	F04
	8. Al año 2012, la cantidad de insumos químicos para el tratamiento de la turbidez disminuye en 30% por metro cúbico de agua tratado.	8	2012	EPS	F03
	9. Al año 2013, los cortes de servicio que se presentan por problemas de turbidez disminuyen en 20%.	9	2012	EPS	F4

Área de impacto	Indicador	Número de ficha de monitoreo	Meta fijada a diciembre de cada año	Responsables del indicador	Código de ficha de recolección de información
Ecosistema	10. Al año 2013, las tres nacientes de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra se encuentran en proceso de restauración con la gestión de las autoridades locales.	10	2019	MPM PEAM	F01
	11. Al año 2019, la superficie deforestada de las áreas de conservación disminuye en 220 hectáreas.	11	2019	MPM PEAM	F02
	12. Al año 2019, existe un incremento en la abundancia de individuos de la población de aves, mariposas y sapos.	12	2013	PEAM EPS MPM	F03

A continuación se desarrolla cada una de las 12 fichas diseñadas para el monitoreo del mecanismo de compensación de servicios ecosistémicos en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.

FICHA 1

Meta

Incremento del número de políticas e instrumentos de gestión aplicados para la implementación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.

Indicador

Al año 2012, el Gobierno Regional San Martín, la MPM y el Comité Gestor de CSE crean y aplican cuatro políticas e instrumentos de gestión para la implementación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.

Objetivo

Determinar la participación de los gobiernos regional y local en la implementación del mecanismo de CSE.

Área de impacto	Fuente de información	Unidad de medida	Periodicidad
Gobernabilidad	Instituciones públicas	Número de políticas o instrumentos de gestión	Anual
1. Información asociada	Resoluciones, decretos, ordenanzas y Plan Maestro.		

2. Metodología

Relacionar y cuantificar la expedición y la aplicación de políticas e instrumentos de gestión para el manejo del área de conservación que consoliden la sostenibilidad del mecanismo de CSE, teniendo en cuenta las siguientes fuentes de información:

- En el nivel local: Gerencia de Servicios Municipales y Medio Ambiente <www.munimoyobamba.gob.pe>
- En el gobierno regional: Gerencia Regional de Recursos Naturales <www.regionsanmartin.gob.pe>

a) Identificar la entidad del Estado generadora de políticas o instrumentos de gestión que consoliden la implementación del CSE.

b) Describir:

- Tipo de instrumento generado (ordenanza, acuerdo, decreto, reglamentación, plan)
- Número
- Fecha
- Objetivo de formulación
- Alcance

c) Adjuntar copia de documento.

d) Reportar información al coordinador de la unidad de monitoreo.

e) Enviar copia de la información a la presidencia del Comité Gestor de CSE.

3. Procesamiento de la información

El número total de políticas e instrumentos de gestión creados y aplicados se consolidarán en un cuadro que contendrá la información recogida con el formato que se adjunta en los anexos (Código F08):

Número	Instrumento legislativo o de gestión	Objetivo	Fecha	Responsable	Implementado

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo 0	Bajo 1	Medio 2-3	Alto 4	Muy alto ≥ 5

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Cuadro con los resultados consolidados por herramienta jurídica y de gestión, con fecha de expedición.

Comentarios

Las acciones en el marco del indicador pueden ser las siguientes:

Instrumentos de gestión

- Plan Maestro del área de conservación
- Ejecución de proyectos para las áreas de intervención
- Saneamiento físico-legal del área

Creación de políticas

- Reconocimiento a nivel del gobierno local del Comité Gestor de CSE

Fuentes bibliográficas

Minam, Remurpe y PDRS-GTZ 2008; Inrena y PDRS-GTZ 2008.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	PEAM MPM EPS

FICHA 2

Meta

Incremento porcentual del número de usuarios de agua en la ciudad de Moyobamba entrevistados con una percepción positiva sobre el mecanismo de CSE.

Indicador

Al año 2010, 70% de los entrevistados de una muestra aleatoria de un mínimo de 64 usuarios de agua en la ciudad de Moyobamba conoce y tiene una percepción positiva de la aplicación del mecanismo de CSE en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.

Objetivo

- Valorar el conocimiento de los usuarios del servicio de agua de la EPS Moyobamba referente al mecanismo de CSE.
- Identificar la percepción de los usuarios del servicio de agua sobre el mecanismo de CSE.

ÁREA DE IMPACTO	FUENTE DE INFORMACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODICIDAD
Gobernabilidad	Usuarios del servicio de acueducto	Porcentaje (%)	Anual
1. Información asociada	• Número de conexiones de agua potable de la EPS • Ubicación de puntos de pago de factura mensual del servicio de acueducto		

2. Metodología

Estimación de la muestra

Cada año deberá actualizarse el tamaño de la muestra, a partir del número de conexiones de agua potable, para realizar la medición de este indicador.
En este paso se desarrollan dos actividades:

- Determinación de la muestra probabilística
- Selección de los usuarios del servicio de acueducto a ser entrevistados

A partir del número de conexiones de agua en la ciudad de Moyobamba se estima el tamaño de la muestra, según la siguiente fórmula (Sampieri et al. 2003):

$$n = \frac{n'}{1+n'/N} \qquad n' = \frac{S^2}{V^2}$$

Donde n' es la muestra sin corregir, calculada a partir de la varianza de la muestra **(S^2)** y la varianza de la población (V^2) y N, el tamaño del universo o la población total.

Para determinar el tamaño de la muestra se realiza el cálculo en dos pasos:
a) Cálculo de la muestra sin corregir (n')

- Probabilidad = 80%
- Error estándar = 0,05%
- Varianza de la muestra

$$S^2 = \text{Probabilidad } (1 - \text{probabilidad})$$
$$S^2 = 0{,}8\ (1 - 0{,}8)$$
$$S^2 = 0{,}16$$

- Varianza de la población

$$V^2 = (\text{error estándar})^2$$
$$V^2 = (0{,}05)^2$$

- Cálculo

$$n' = \frac{S^2}{V^2} = \frac{0{,}16}{(0{,}05)^2}$$
$$n' = 64$$

b) Cálculo final del tamaño de la muestra

- Número de conexiones del servicio de acueducto N = 9.312 conexiones (según información de la EPS a diciembre de 2008)

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} = 64\ (63{,}55)$$

3. Procesamiento de la información

Una vez estimado el tamaño de la muestra se debe seleccionar de manera aleatoria las personas a participar del monitoreo de cada uno de los cuatro barrios de la ciudad de Moyobamba: Zaragoza, Lluyllucucha, Belén y Calvario, para cubrir de manera espacial la ciudad. Además, debe buscarse entrevistar de manera proporcional a hombres y mujeres en las casas seleccionadas para el monitoreo.

La entrevista incluye las preguntas contenidas en el formato adjunto en los anexos (Código F09). En dicho cuestionario, que mide conocimiento, las respuestas esperadas son:

¿Cuáles son las quebradas que dan agua a la ciudad de Moyobamba?

R.: Quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra.

¿Sabe qué es el mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos (CSE)?

R.: Es un mecanismo que busca la protección de las áreas de conservación que dan agua a Moyobamba a través de la creación de un fondo con un porcentaje del pago mensual de la tarifa del agua.

¿Sabe en qué se invierten los recursos que usted aporta con el pago del recibo del agua?

R.: En la recuperación, la restauración y la protección de las áreas de conservación.

¿Está de acuerdo con invertir recursos de la tarifa de agua para conservar la cuenca?

R.: Sí. / No.

A partir de las entrevistas realizadas al número de usuarios determinados por la muestra se deberá:

- Establecer rangos de respuesta frente a cada una de las preguntas.
- Las preguntas 1, 2, 3 y 4, que establecen una categoría sí-no, deberán codificarse según estas variables.
- En las preguntas que requieren una explicación que confronta su respuesta inicial deberá valorarse si están de acuerdo o no con la respuesta correcta.
- En las preguntas abiertas que piden una respuesta cualitativa deberán organizarse las opiniones de las personas entrevistadas y codificarlas con números, con el fin de obtener los conceptos claves que son relevantes.
- Revisar los códigos y las siglas utilizadas.
- Introducir la información codificada en la matriz de datos.
- Valoración del indicador a partir del número de respuestas correctas.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo ≤ 20%	Bajo 21-40%	Medio 41-60%	Alto 61-70%	Muy alto ≥ 71%

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados		
Los resultados deberán presentarse en un cuadro consolidado, teniendo en cuenta las preguntas propuestas y las opiniones de las personas entrevistadas. Para presentar los resultados del monitoreo los datos deberán mostrarse gráficamente mediante el diagrama de araña, en el cual se expone el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).		
Comentarios Este indicador también está asociado a la efectividad de las estrategias de comunicación utilizadas para la sensibilización de la población moyobambina sobre la importancia de preservar las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.		
Fuentes bibliográficas Sampieri et al. 2003.		
6. Seguimiento y control	**7. Reporte de información**	**8. Responsable**
Comité Gestor de CSE	Anual	EPS Moyobamba

FICHA 3			
Meta Incremento porcentual en el número de familias que adoptan tecnologías o prácticas de conservación incentivados por la compensación.			
Indicador Al año 2012, 80% de las familias de las áreas de conservación adoptan cinco tecnologías y prácticas de conservación incentivados por la compensación.			
Objetivo • Cuantificar las familias que aplican tecnologías y prácticas de conservación. • Identificar las lecciones aprendidas sobre las medidas de compensación implementadas.			
ÁREA DE IMPACTO	**FUENTE DE INFORMACIÓN**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**PERIODICIDAD**
Gestión de CSE	Familias con acuerdos suscritos	Porcentaje (%)	Anual
1. Información asociada	• Caracterización de las familias • Información del sistema de información geográfico (SIG) • Planificación del trabajo y la asistencia técnica del PEAM y la MPM • Informe de supervisión en campo de las medidas implementadas por parte de los asesores técnicos del PEAM		
2. Metodología			
• Identificar las prácticas propuestas a las familias de acuerdo con su ubicación en la cuenca. • Realizar la verificación del estado de las medidas propuestas mediante una inspección y una visita de campo. • Comparar las medidas propuestas con las implementadas y su forma de funcionamiento. • Identificar las causas de las medidas no implementadas o con funcionamiento deficiente, mediante un informe realizado por los técnicos que brindan asistencia.			

3. Procesamiento de la información

- Identificar, por microcuenca, el total de medidas de compensación entregadas a cada familia.
- Cuantificar el número de medidas que se implementaron por parte de cada familia.
- Identificar si la medida opera correctamente según los criterios técnicos fijados como parte de la asesoría y el acompañamiento.
- Por cada familia en cada microcuenca se recoge la información contenida en el formato adjunto en los anexos (Código F04 y F06).
- Estimar el porcentaje de medidas implementadas que funcionan correctamente mediante la división del número de medidas adoptadas por familia sobre el total de medidas multiplicado por 100.
- Definir los rangos de porcentajes de implementación de medidas por microcuenca.
- Para la identificación de las causas por las cuales las medidas implementadas no funcionan de manera eficiente deberá organizarse las respuestas de las personas entrevistadas y codificarlas con números, con el fin de obtener los conceptos claves que son relevantes para su posterior sistematización como lecciones aprendidas.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango, lo que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo ≤ 20%	Bajo 21-30%	Medio 31-60%	Alto 61-80%	Muy alto ≥ 81%

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados se presentan en un cuadro consolidado por microcuenca teniendo en cuenta:

- Rango de porcentaje por tipo de asistencia implementada.
- Medidas con mayor facilidad de aplicación.
- Medidas con mayor dificultad para su aplicación.
- Causas de la implementación deficiente de las medidas de compensación.

Para presentar los resultados del monitoreo los datos deberán graficarse mediante el diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).

Comentarios

La adopción de tecnologías y prácticas de conservación, entre otras medidas que el componente técnico del PEAM conceptúe que deben ser implementadas a través del mecanismo de CSE en el marco del indicador, pueden ser:

- Agroforestería
- Barreras vivas y no vivas
- Medidas de manejo de mieles del café (actividades poscosecha)
- Manejo de agua residual doméstica
- Manejo de residuos sólidos
- Composteras
- Siembra según pendiente
- Reubicación de bebederos de animales
- Cerco de franja marginal

Fuentes bibliográficas

PEAM 2008.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	MPM EPS PEAM

FICHA 4			
Meta Incremento del número de cadenas de valor para productos o servicios con prácticas amigables con el ambiente.			
Indicador Al año 2012, se insertan tres cadenas de valor para productos con prácticas amigables con el ambiente, provenientes de las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra.			
Objetivo Monitorear la diversificación de fuentes de ingresos con prácticas amigables con el ambiente generadas con la implementación del mecanismo de CSE.			
Área de impacto	**Fuente de información**	**Unidad de medida**	**Periodicidad**
Gestión del CSE	Familias clientes	Número	Trienal
1. Información asociada	• Caracterización de las familias • Información de actividades sobre cadenas de valor implementadas en el área de conservación por las diferentes entidades • Asociaciones de productores • Clientes de los servicios o los productos de las cadenas establecidas		
2. Metodología			
Las familias que suscriben acuerdos de compensación tienen como una de sus responsabilidades participar de las jornadas de monitoreo relacionadas con la implementación del mecanismo de CSE. Con este propósito, el Comité Gestor convocará a una reunión de carácter obligatorio por microcuenca durante el mes de diciembre de 2012, además de la reunión anual, con el fin de que las familias absuelvan las preguntas incluidas en el formato adjunto en los anexos (Código F05), relacionadas con el cambio en las fuentes de ingreso. *¿Existen nuevas fuentes de ingresos generadas por la implementación del mecanismo de CSE?* R.: No. Ninguna. / Sí (enumerar). *¿Han variado sus ingresos durante estos años?* R.: No. / Sí. ¿En cuánto? *¿Los nuevos ingresos para qué le sirven, en qué los utiliza?* *¿Quién compra su producción?* *¿Cuenta con contratos permanentes para la entrega de su producción?*			

A partir de la información del número de familias que reciben compensación se realiza igual número de entrevistas en las cuales se deberá:

- Establecer rangos de respuesta frente a cada una de las preguntas.
- La pregunta 1 que establece la categoría sí-no deberá codificarse y totalizar el número de fuentes de ingresos mencionado como resultado de la asistencia técnica de CSE.
- En las preguntas abiertas deberán organizarse las respuestas cualitativas con las opiniones de las personas entrevistadas y codificarlas con números, con el fin de obtener los conceptos claves que son relevantes.
- Cuantificar la cantidad de productores por cadena de servicio o producto.
- Realizar el análisis de las respuestas obtenidas a la pregunta 3, relacionando el valor de los nuevos ingresos en el contexto de la economía familiar.
- Revisar los códigos y las siglas utilizados.
- Introducir la información codificada en la matriz de datos.

A partir de la entrevista se sistematiza los resultados por microcuenca y tipo de cadena de valor apoyada con la implementación del mecanismo de CSE, con esta información se valorará el indicador.

El responsable de este indicador deberá igualmente buscar información sobre clientes y contratos formales de productos con prácticas amigables con el ambiente generados en las áreas de conservación.

3. Procesamiento de la información

- Definir los productos con prácticas amigables con el ambiente que generan ingresos a partir de incentivos mencionados por los entrevistados.
- Cuantificar el número de productores por cadena productiva.
- Realizar el análisis de la información comparando con la línea base del análisis de medios de vida.
- Relacionar y cuantificar las cadenas de valor insertadas en la economía familiar de las familias ubicadas en las áreas de conservación implementadas a partir de la asesoría técnica brindada en el marco del mecanismo de CSE.
- Relación de clientes y contratos formales de productos o servicios con prácticas amigables con el ambiente.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo 0	Bajo 1	Medio 2	Alto 3	Muy alto ≥ 3

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados se presentan en un cuadro consolidado teniendo en cuenta:

- Cadena productiva.
- Número de productores.
- Variación en el nivel de ingresos a partir de la producción de bienes o servicios, tomando como referencia el contexto familiar.
- Clientes y contratos utilizados para la comercialización de productos y servicios.

Para presentar los resultados del monitoreo los datos deberán graficarse mediante el diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).

Comentarios

Es importante comparar en el largo plazo el análisis de medios de vida de las familias con la línea base obtenida en la caracterización, la cual incluye el perfil de los participantes.

Fuentes bibliográficas

GTZ 2007.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Trienal	PEAM MPM

FICHA 5			
Meta Incremento porcentual del número de familias con una percepción positiva sobre la compensación recibida.			
Indicador Al año 2012, 80% de las familias que suscriben acuerdos en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra tienen una percepción positiva sobre la compensación recibida.			
Objetivo • Valorar el nivel de satisfacción y la percepción de las familias sobre la compensación recibida como resultado de los acuerdos de conservación. • Identificar los cambios más frecuentes percibidos por las familias relacionados con el mecanismo de CSE.			
ÁREA DE IMPACTO	**FUENTE DE INFORMACIÓN**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**PERIODICIDAD**
Gestión del CSE	Familias con acuerdos suscritos	Porcentaje (%)	Anual
1. Información asociada	• Caracterización de las familias • Datos del sistema de información geográfico (SIG) • Evaluación de las actividades de capacitación o asistencia técnica por parte de los participantes		
2. Metodología			
Las familias que suscriben acuerdos de compensación tienen como una de sus responsabilidades participar de las jornadas de monitoreo relacionadas con la implementación del mecanismo de CSE. Para esto el Comité Gestor convocará a una reunión de carácter obligatorio por microcuenca durante el mes de diciembre de cada año en la cual los participantes se organizarán en diferentes mesas de trabajo para realizar la entrevista propuesta en el formato adjunto en los anexos (Código F06 y F07). En él se incluyen las siguientes preguntas. *¿Ha cambiado su chacra con el mecanismo de CSE?* R.: Sí (enumerar cambios). / No. Sigue igual. *¿Recibió compensación por el mecanismo de CSE durante este año?* R.: No. Nada. / Sí. Describa la compensación. *¿Cómo valora la compensación recibida buena, mala, regular? ¿Por qué?*			

A partir de la información del número de familias que reciben compensación se realiza igual número de entrevistas en las cuales se deberá:

- Establecer rangos de respuesta frente a cada una de las preguntas de la entrevista.
- Para las preguntas 1, 2 y 3 que establecen categorías sí-no o bueno-malo-regular, deberá codificarse de acuerdo con el rango de variables establecido.
- Para las preguntas abiertas, cuyas respuestas son cualitativas, deberá organizarse las opiniones de las personas entrevistadas y codificarlas con números, con el fin de obtener los conceptos claves que son relevantes.
- Cuantificar la información para las preguntas que así lo ameritan; por ejemplo, total de cambios percibidos.
- Revisar los códigos y las siglas utilizados.
- Introducir la información codificada en la matriz de datos.

A partir de la entrevista se sistematiza los resultados por microcuenca y tipo de compensación recibida, para luego valorar el indicador y las percepciones manifestadas por las familias frente a la compensación.

Sugerencia: Para la valoración de este indicador puede diseñarse formatos en los cuales se marcan las respuestas, los cuales se depositan en una urna y, después de finalizada la jornada, se realiza el conteo de estas preguntas. Este tipo de jornadas requiere del compromiso de los participantes para autoevaluar los avances del proceso del mecanismo de CSE.

3. Procesamiento de la información

Para las preguntas que establecen una categoría se debe:

- Totalizar el número de personas entrevistadas (debe coincidir con el número de familias que reciben compensación).
- Obtener un subtotal por tipo de variable de respuesta.
- Calcular el porcentaje (%); por ejemplo:

Total de personas entrevistadas: 100, de las cuales 70 responden afirmativamente (sí) a una de las preguntas y 30 de manera negativa (no).

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Subtotal respuestas}}{\text{Total respuestas}} \times 100 \qquad \text{Porcentaje Sí} = \frac{70 \times 100}{100} = 70\%$$

Para las preguntas abiertas debe:

- Codificarse los conceptos claves de las respuestas.
- Totalizarse el número de personas entrevistadas.
- Obtenerse el subtotal del número de personas que respondieron similares conceptos u opiniones.
- Calcularse el porcentaje.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo ≤ 20%	Bajo ≤ 21-59%	Medio 60%	Alto 61-80%	Muy alto ≥ 81%

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados del monitoreo se presentarán en un cuadro consolidado y en un gráfico mediante el diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).

Comentarios

Cada una de las actividades de capacitación y asistencia técnica realizadas por los diferentes funcionarios de las entidades deberá ser evaluada por los participantes utilizando el formato adjunto en los anexos (Código F06 y F07). Esta información permitirá tener una valoración particular de cada una de las actividades adelantadas en la implementación del mecanismo de CSE.

Fuentes bibliográficas

Max-Neef 2000.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	PEAM MPM EPS

FICHA 6			
Meta Disminución en la variación en los valores de pH durante los meses de beneficio de café.			
Indicador Al año 2012, los niveles de pH durante los meses de beneficio de café se mantienen iguales que en los de otros meses.			
Objetivo Identificar si las medidas de manejo poscosecha del café implementadas con las familias aguas arriba de las bocatomas de captación de la EPS Moyobamba lo son eficientemente.			
Área de impacto	**Fuente de información**	**Unidad de medida**	**Periodicidad**
EPS	Producción EPS	Porcentaje de cambios de pH	Anual
1. Información asociada	Información del Departamento de Operaciones y Catastro de la planta de tratamiento San Mateo y de la captación Almendra de la EPS Moyobamba.		
2. Metodología			
Para cuantificar este indicador la información se recolectará, procesará y analizará teniendo en cuenta que la EPS Moyobamba cuenta a 2008 con la planta de tratamiento San Mateo de filtración rápida, la cual se abastece de las fuentes de captación Mishquiyacu y Rumiyacu. La información se obtendrá del registro diario de la medición de pH del agua cruda que ingresa a la planta analizada por el Departamento de Producción de la EPS. • Se procesan los datos de pH del agua cruda que ingresa por mes. • Se realizará una comparación de los datos medidos durante los meses de beneficio de café.			
3. Procesamiento de la información			
• Reporte de los valores medidos de pH en la planta San Mateo durante los meses de beneficio de café. • Reporte de los valores medidos de pH en la planta San Mateo durante los meses en los cuales no se beneficia café. • Comparación de los valores de pH.			
4. Análisis de la información			
El indicador deberá compararse con el siguiente rango, el cual permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.			

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo Incrementa	Bajo Se mantiene igual	Medio Disminuye en 3%	Alto Disminuye en 5%	Muy alto Dentro de los niveles

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados se presentan en un cuadro consolidado por año, en el cual se realiza la comparación de los valores medidos de pH en los meses donde no se efectúan labores de beneficio de café y las variaciones en los meses en los que sí se cumplen esas labores en las microcuencas. Igualmente, los valores deben graficarse para observar la tendencia del pH en cada mes mediante un diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).

Comentarios

Los cambios esperados en este indicador se relacionan directamente con la adopción de medidas técnicas en las labores poscosecha por parte de los caficultores asentados en las microcuencas, las cuales pueden ser:

- Prácticas amigables con el ambiente relacionadas con el procesamiento de la pulpa, que consiste en transformar el café cereza en pergamino seco, minimizando las incidencias frente al ambiente.
- Tratamiento de las aguas residuales generadas en el proceso de despulpe del café.
- Manejo de subproductos sólidos como pulpa del grano o cascarilla.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	EPS: departamentos de Operaciones y Catastro y Medio Ambiente y Saneamiento

FICHA 7			
Meta Disminución de la cantidad de coliformes fecales presentes en el agua de ingreso a la zona de captación.			
Indicador Al año 2012, los coliformes fecales presentes en la zona de captación se encuentran dentro de los límites permisibles.			
Objetivo Identificar si las medidas de conservación implementadas aguas arriba de las bocatomas de captación de la EPS influyen en la disminución de coliformes fecales presentes en la zona de captación de la EPS.			
Área de impacto	**Fuente de información**	**Unidad de medida**	**Periodicidad**
EPS	Laboratorio de la EPS	NTC / 100 ml	Anual
1. Información asociada	Información del Departamento de Operaciones y Catastro de la planta de tratamiento San Mateo y de la captación Almendra de la EPS Moyobamba.		
2. Metodología			
Para cuantificar este indicador la información se recolectará, procesará y analizará teniendo en cuenta que, a 2008, la EPS Moyobamba cuenta con la planta de tratamiento San Mateo de filtración rápida, la cual se abastece de las quebradas Mishquiyacu y Rumiyacu. La información se obtendrá del reporte mensual del laboratorio ubicado en la planta San Mateo de la EPS, procesada por el Departamento de Calidad: • Las muestras se tomarán siguiendo los guías de lugar y toma de muestras fijadas por la Sunass. • El análisis de laboratorio se procesará en las instalaciones de la planta San Mateo de la EPS. • El reporte se realizará en las unidades de medida fijadas por las Sunass. • Se comparará el resultado con el valor permisible establecido por la Sunass.			
3. Procesamiento de la información			
• Reporte mensual comparado con el valor de disminución. • Identificación mensual de los resultados que sobrepasan el valor límite permisible. • Consolidado anual de resultados de laboratorio por fuera de los rangos establecidos comparados con la línea base.			
4. Análisis de la información			
El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.			

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo Incrementa	Bajo Se mantiene igual	Medio Disminuye en 10%	Alto Disminuye en 15%	Muy alto Disminuye en 20%

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados se presentan en un cuadro consolidado de la planta San Mateo y la captación Almendra:

- Valor de reducción versus valor de medición mensual.
- Relación de los meses que disminuyen.

Para representar los resultados del monitoreo los datos deberán graficarse mediante el diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).

Comentarios

Los cambios esperados en este indicador se relacionan directamente con las medidas de saneamiento básico y aislamiento de bebederos de animales implementadas en las franjas marginales de las quebradas, debe valorarse el nivel de implementación de estas acciones y los cambios registrados en las mediciones realizadas por la EPS.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	EPS: departamentos de Operaciones y Catastro y Medio Ambiente y Saneamiento

FICHA 8

Meta

Disminución porcentual en la cantidad de insumos químicos para el tratamiento de la turbidez.

Indicador

Al año 2012, la cantidad de insumos químicos para el tratamiento de la turbidez disminuye en 30% por metro cúbico de agua tratado.

Objetivo

Identificar si las medidas de conservación implementadas aguas arriba de las bocatomas de captación de la EPS Moyobamba influyen en la disminución de insumos químicos para el tratamiento de la turbidez.

Área de impacto	Fuente de información	Unidad de medida	Periodicidad
EPS	Producción EPS	Porcentaje (%)	Anual

1. Información asociada	• Información del equipo funcional de captación y tratamiento de agua potable de la planta de tratamiento San Mateo • Información del área de logística de la EPS Moyobamba

2. Metodología

Para cuantificar este indicador la información se recolectará, procesará y analizará teniendo en cuenta que, a 2008, la EPS Moyobamba cuenta con la planta de tratamiento San Mateo de filtración rápida, la cual se abastece de las fuentes de captación Mishquiyacu y Rumiyacu.

La captación Almendra no posee planta de tratamiento, por lo tanto, la información de este indicador se referencia a la planta San Mateo.

La información será reportada del registro diario de actividades de donde se obtendrá la siguiente información:

- Consumo de insumos químicos por mes para tratar la turbidez: sulfato de aluminio y polímero catiónico.
- Referencia de turbidez.

3. Procesamiento de la información

- Cuantificar el consumo de cada uno de los insumos químicos utilizados por mes.
- Relacionar el consumo de insumos químicos con la presencia de turbidez.
- Comparar con la línea base del año anterior.
- Realizar el cálculo de variación por mes en consumo de químicos referenciando turbidez máxima del agua cruda al ingreso a la planta:

$$\% \text{ de variación} = \frac{\text{Cantidad de insumos químicos actual} - \text{Cantidad de insumos año base}}{\text{Cantidad de insumos químicos de año base}} \times 100$$

Si la cantidad de insumos químicos del año actual es menor a la cantidad de insumos químicos del año base el porcentaje será negativo, esto es el porcentaje de disminución del indicador y su valoración es semáforo amarillo o verde.
Si la cantidad de insumos químicos del año actual es mayor a la cantidad de insumos químicos del año base este porcentaje corresponde al incremento del indicador y su valoración es semáforo en rojo.

- Valorar el resultado de la planta San Mateo y compararlo con la meta propuesta.
- Realizar el cálculo del costo de los insumos químicos utilizados para el tratamiento de la turbidez en la planta de tratamiento San Mateo.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo Incrementa	Bajo Se mantiene igual	Medio Disminuye ≤ 20%	Alto Disminuye 21-30%	Muy alto Disminuye ≥31%

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados		
• Los resultados de la planta San Mateo se presentan en un cuadro consolidado de consumo de insumos químicos (sulfato de aluminio y polímero catiónico) por mes, resaltando los meses en que existe mayor consumo. • Consolidado anual. • Valores máximos de consumo de insumos químicos asociados con la turbidez. • Costos de los insumos químicos utilizados por mes. • Para graficar los resultados del monitoreo de los datos se utilizará un diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).		
Comentarios Los cambios esperados en la disminución del consumo de insumos químicos para tratar la turbidez del agua cruda deberán correlacionarse también con el indicador que refleja los cortes del servicio de agua.		
6. Seguimiento y control	**7. Reporte de información**	**8. Responsable**
Comité Gestor de CSE	Anual	EPS: departamentos de Operaciones y Catastro y Medio Ambiente y Saneamiento

FICHA 9			
Meta Disminución porcentual del número de cortes de servicio presentados por problemas de turbidez.			
Indicador Al año 2013, los cortes de servicio presentados por problemas de turbidez disminuyen en 20%.			
Objetivo Identificar si las medidas de conservación implementadas aguas arriba de las bocatomas de captación de la EPS Moyobamba mejoran la calidad del agua cruda que ingresa a la planta relacionadas con parámetros de turbidez.			
Área de impacto	**Fuente de información**	**Unidad de medida**	**Periodicidad**
EPS	Producción EPS	Porcentaje (%)	Anual
1. Información asociada	• Información de los departamentos de Operaciones y Catastro, el equipo funcional de captación y tratamiento de agua potable de la planta de tratamiento San Mateo y la captación Almendra de la EPS Moyobamba • Información sobre precipitación en el área de influencia		
2. Metodología			
Para cuantificar este indicador la información se recolectará, procesará y analizará teniendo en cuenta que, a 2008, existe dos captaciones para abastecer a la población de Moyobamba: la captación planta de tratamiento San Mateo y la captación Almendra. La información será reportada del cuadro de novedades usando el formato adjunto en los anexos (Código F03), el cual especifica: • Fecha del corte de servicio por turbidez • Hora del evento • Duración en horas • Valores de turbidez que obligaron al corte del servicio Los datos se procesarán por zona de captación y se compararán con la línea base anual, relacionando el número de cortes con las variables anteriormente descritas.			

3. Procesamiento de la información

- Identificar por cada captación el número y la duración en horas de los cortes de servicio.
- Comparar los cortes con iguales características con la línea base del año anterior.
- Realizar el siguiente cálculo:

$$\% \text{ cortes servicio} = \frac{\text{Número de cortes año actual} - \text{Número de cortes de año base}}{\text{Número de cortes de año base}} \times 100$$

Si el número de cortes de servicio del año actual es menor al número de cortes de servicio del año base el porcentaje será negativo, este es el porcentaje de disminución del indicador y su valoración es semáforo amarillo o verde.

Si el número de cortes de servicio del año actual es mayor al número de cortes de servicio del año base, este porcentaje corresponde al incremento del indicador y su valoración es semáforo en rojo.

- Valorar el resultado para cada captación y compararlo con la meta propuesta.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo Mayor número de cortes	Bajo Igual número de cortes	Medio Disminuye < 5%	Alto Disminuye 5-20%	Muy alto Disminuye ≥ 21%

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados se presentan en un cuadro consolidado por captación teniendo en cuenta:

- Número de cortes al año
- Cortes con iguales características de duración
- Valores máximos de turbidez asociados con los cortes de servicio

Para presentar gráficamente los resultados del monitoreo de los datos se utilizará un diagrama de araña, en el cual se muestra el rango de los indicadores de impacto y se evalúa los cambios obtenidos desde 1 (muy bajo) hasta 5 (muy alto).

Comentarios

Los cambios esperados en la turbidez del agua se relacionan con la modificación en la cobertura vegetal de las áreas de conservación, de esta manera es necesario referenciar los cambios obtenidos con la adopción de medidas de restauración de las franjas marginales a través del registro del crecimiento de las diferentes especies de árboles y plantas sembrados y compararlos con los resultados obtenidos. Igualmente, puede realizarse la correlación de los datos de precipitación y turbidez del agua cruda que ingresa a la planta.

Fuentes bibliográficas

Marcó et al. 2004.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	EPS: departamentos de Operaciones y Catastro y Medio Ambiente y Saneamiento

FICHA 10

Meta

Restauración de las nacientes de las quebradas.

Indicador

Al año 2013, las tres nacientes de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra se encuentran en restauración con la gestión de las autoridades locales.

Objetivo

Determinar si los cambios en la superficie de las nacientes de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra se orientan hacia la conservación y la recuperación de la vegetación natural.

Área de impacto	Fuente de información	Unidad de medida	Periodicidad
Ecosistema	Visitas de campo	Área en proceso de restauración	Anual

1. Información asociada	Avance del proyecto de la EPS Moyobamba sobre intervención en franjas marginales.

2. Metodología

- Identificar si las actividades agrícolas y pecuarias desarrolladas en las nacientes de las tres quebradas se encuentran suspendidas.
- Verificar si la zona de nacimiento cuenta con aislamiento e identificación del área como zona en restauración.
- Cuantificar el área de las acciones de recuperación de la cobertura vegetal implementadas para asegurar el mantenimiento de los ecosistemas.
- Realizar el registro fotográfico de los cambios observados en la naciente del agua.

3. Procesamiento de la información

Se describirá la presencia de cada una de las siguientes variables en las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra:

- Suspensión de actividades agrícolas o pecuarias.
- Utilización de aislamiento.
- Identificación de cartel informativo.
- Superficie de nacientes en proceso de restauración o regeneración natural.
- Variación del estado de la zona al compararse con el registro fotográfico del año inmediatamente anterior.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo No se realiza acciones sobre las nacientes.	Bajo Las familias no implementan las acciones.	Medio Una quebrada en proceso de restauración.	Alto Dos quebradas en proceso de restauración.	Muy alto Tres quebradas en proceso de restauración.

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados deben presentarse para cada una de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra, incluyendo el registro fotográfico y la lista de chequeo de las variables identificadas en la metodología de medición del indicador.

Comentarios

Para la valoración del indicador se entiende por restauración ecológica las actividades intencionales dirigidas al restablecimiento parcial o total de un ecosistema a través de iniciar, acelerar y orientar la regeneración natural.

Fuentes bibliográficas

Parques Nacionales Naturales de Colombia 2007.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	EPS PEAM MPM

FICHA 11			
Meta Disminución en la superficie deforestada del área de conservación.			
Indicador Al año 2019, la superficie deforestada de las áreas de conservación disminuye en 220 hectáreas.			
Objetivo Determinar cambios en el porcentaje de la superficie deforestada y ganancias en sitios donde se ha mejorado la cobertura con respecto de la extensión de las áreas de conservación.			
Área de impacto	**Fuente de información**	**Unidad de medida**	**Periodicidad**
Ecosistema	Unidad de SIG	Hectáreas de pérdida o ganancia de cobertura	Quinquenal
1. Información asociada	• Información digital y en papel (imágenes, aerofotografías, mapas sociales) de las áreas al menos en dos espacios de tiempo. Todo depende del estado de la intervención, puede ser mínimo 10 años de diferencia para trabajar el análisis • Cartografía básica producida por el PEAM y la EPS		
2. Metodología			
• Compra y gestión de la información. • Descripción satelital, descripción de la imagen. • Georreferenciación de la información (imágenes, aerofotografías, mapas sociales). Esto requiere no solo tener la información si no ubicarla por medio de puntos de control realizados en campo con GPS o información que coincida con la imagen como ríos, vías y poblados. • Posteriormente, el administrador del SIG tendrá que realizar: a) Interpretación de la imagen. b) Procesamiento de la información.			
3. Procesamiento de la información			
a) Interpretación de la imagen Para interpretar la cobertura vegetal se procede a definir los polígonos en pantalla con base en la clave de caracterización de la cobertura vegetal a partir de los patrones de uso de la tierra propuestos por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y aquellos con las características propias de la zona de estudio, alimentando simultáneamente la base de datos del SIG; así se corrobora la topología final.			

Esta clasificación, detallada en un cuadro adjunto en los anexos (Código F02), consta de cuatro categorías que van de lo general a lo detallado y son las más empleadas en distintos tipos de levantamiento. Para referencia del estudio, los niveles I y II son generales y se refieren a grandes grupos de vegetación y los usos que se le da a la tierra, mientras que el nivel III muestra las clases de cobertura forestal típicas de la región. El nivel IV mide los grados de densidad que presenta la cobertura boscosa.

La interpretación puede realizarse de dos formas:

- *Firma espectral*: consiste en la validación de la imagen con información que proceda de la realidad, por ejemplo, lo que se ubica en campo como bosque primario corresponde en la imagen a un color específico, lo que permite afirmar que es un bosque primario, y así sucesivamente con sitios claves que se quiera trabajar en el estudio.
- *Clasificación supervisada*: consiste en la toma de puntos GPS de áreas de usos específicos (cultivos, cobertura natural, impactos antrópicos y naturales, poblados, etcétera), los cuales se compararán con lo observado en la imagen, lo cual determina lo que se llama la firma digital de cada celda; con la utilización del *software* del SIG se asigna a cada una su respectivo valor correspondiente en la realidad, luego el *software* hace un cálculo con estas firmas y realiza todo el proceso de valoración. Esta operación requiere conocimiento del proceso y ofrece una interpretación más ajustada a la realidad.

Con cualquiera de las anteriores opciones el administrador del SIG comenzará a ejecutar la interpretación de la imagen y determinará los polígonos que correspondan de acuerdo con colores (unos cultivos tienen diferente color que otros, bosques, poblados, etc.) formas (generalmente los cultivos tienen una forma específica), texturas (los bosques se diferencian por su textura parecida al algodón mientras que los cultivos son más homogéneos), cercanía (hay ciertos usos que son más cercanos a poblados, lo que orienta la identificación pues son asimilados a cultivos por estar cerca a las plantas de procesamiento, costos, etc.) y simetrías (por ejemplo, los cultivos de caña tienen una distribución uniforme, bosques de pinos, café, etc.), entre otros.

El resultado de la interpretación de la imagen es una matriz del paisaje o los usos actuales, la cual se compara con una imagen anterior trabajada bajo el mismo procedimiento.

Terminado este protocolo, el administrador del SIG ya tiene dos formas de comparar los resultados 2008 y 2013 para lo cual se procesa la información siguiendo un número predeterminado de pasos.

b) Pasos para el procesamiento de la información

- Verificación de la topología (que todos los polígonos de uso estén cerrados, sean contiguos y no se traslapen, cálculo de las áreas, etc.).
- Cruce espacial en el SIG de la interpretación 2008 y 2013, lo que dará un resultado espacial y estadístico de pérdida-ganancia en cobertura, tanto natural como antrópica.

- Análisis de cambios en el tiempo, este resultado orientará la identificación de cuánto se ha perdido o ganado en este lapso de tiempo y los criterios para tomar acciones en cada caso.
- Con base en este resultado, los responsables de tomar las decisiones evalúan las acciones a tener en cuenta y generan mapas temáticos contrastándolos con cuencas, tensionantes, amenazas, etc.

4. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo No se realiza monitoreo.	Bajo No existe cambio de pérdida o ganancia.	Medio Cambio de <150 hectáreas en la ganancia de cobertura.	Alto Cambio entre 151 y 220 hectáreas en la ganancia de cobertura.	Muy alto Cambio > 220 hectáreas en la ganancia de cobertura.

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

5. Presentación de resultados

Los resultados deben presentarse en un cuadro que contenga información sobre indicador, clase, unidad de medida, observaciones, pérdida o ganancia 2008-2013, acorde con la clasificación propuesta por el CIAT en 1992 y el formato adjunto en los anexos (Código F02).

Comentarios

Es importante tener en cuenta que:

- Existe un desplazamiento promedio en la imagen Landsat de 35 metros.
- Las resoluciones son diferentes *spot* (10 metros) y Landsat (15 metros); sin embargo, es necesario trabajar teniendo en cuenta estos desplazamientos.

Se debe contar con caracterizaciones que muestren la dinámica social, económica, cultural y biológica de las áreas de conservación para contrastarlas en el tiempo con los cambios y los resultados del SIG.

Fuentes bibliográficas

Romero et al. 2004; Washburger et al. 2006.

6. Seguimiento y control	7. Reporte de información	8. Responsable
Comité Gestor de CSE	Quinquenal	PEAM EPS MPM

FICHA 12			
Meta Incremento en la abundancia de individuos de una población.			
Indicador Al año 2019, existe un incremento en la abundancia de individuos de la población de aves, mariposas y sapos.			
Objetivo Identificar en el tiempo la medida de los cambios en la abundancia de individuos de poblaciones de aves, mariposas y sapos asociados con los cambios en la cobertura vegetal de las áreas de conservación impulsados por el mecanismo de CSE.			
Área de impacto	**Fuente de información**	**Unidad de medida**	**Periodicidad**
Ecosistema	Medidas directas en transectos	Número de registros por km^2	Anual
1. Información asociada	• Estudios sobre distribución espacial y temporal • Guías de monitoreo para aves, mariposas y sapos • SIG: espacialización de unidades muestrales, cartografía temática • Información sobre dinámica y estructura poblacional		
2. Metodología			
La toma de datos deberá corresponder con la unidad de análisis: transectos definidos en cada una de las microcuencas de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra. La metodología de muestreo dependerá del objeto de monitoreo: aves, mariposas o sapos.			
3. Manejo de la información			
Se deberá contar individuos de las especies cubiertas por el monitoreo y descritas anteriormente en los transectos predefinidos y que son observados o escuchados (aves, mariposas y sapos) en una misma distancia recorrida (transecto), punto de conteo, a un mismo tiempo y hora, a una velocidad siempre constante y por un mismo número de observadores o realizando un mismo esfuerzo de captura. La época del año en que se obtienen los registros debe ser similar para comparar los datos en diferentes zonas del transecto teniendo en cuenta la restauración ecológica del área. Las condiciones ambientales como clima, disponibilidad de alimento, edad, sexo y condiciones de hábitat, entre otros, son determinantes para la observación y la colecta o la captura, por lo que deben ser reportadas en cada observación.			

Se presenta una hoja de conteo, adjunta en los anexos, que puede ser utilizada como instrumento de recolección de información. También como parte de esta ficha se incluye un catálogo de las principales especies de aves, mariposas y sapos a monitorear.

4. Procesamiento de la información

Aun cuando la fórmula dependerá de la metodología y la guía utilizadas según cada especie, se ilustra a continuación, a manera de ejemplo, una fórmula genérica.

ΔETap: $$\sum_{s=1}^{n} E_1 - \sum_{s=1}^{n} E_r$$

ΔETap = Variación en el número de individuos para cada especie definida y contados en las diferentes zonas del transecto, respecto de dos momentos de medida

E r = Número de individuos cubiertos por el monitoreo observados en el sector S en el tiempo de referencia (línea base)

E1 = Número de individuos observados en el sector S en el tiempo 1, con referencia a los cambios en los procesos de restauración ecológica de las áreas de conservación

S = Sectores donde se realiza el conteo de individuos utilizando transectos

Si entre el año de la referencia y los subsiguientes ΔETap se mantiene o decrece, hay un aumento en la abundancia de individuos de las especies definidas como indicadores de bosque previamente identificadas, se deduce que su estado de conservación mejora. Si, por el contrario, ΔETap aumenta, el estado de conservación puede tender a presentar situaciones no deseadas.

5. Análisis de la información

El indicador deberá compararse con el siguiente rango que permite valorar el nivel de impacto y definir si las medidas y las acciones implementadas se dirigen a alcanzar los propósitos y las metas establecidos.

Rango de integridad del indicador

Rojo		Amarillo		Verde
1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Se incrementa menos de 10% de los individuos de la especie monitoreada en zonas de restauración de cobertura de pastos.	Se incrementa entre 10 y 30% de los individuos de la especie monitoreada en zonas en restauración de cobertura de pastos.	Se incrementa entre 31 y 50% de los individuos de la población monitoreada en zonas en restauración de cobertura de pastos.	Se incrementa entre 51 y 70% de los individuos de la población monitoreada en zonas en restauración de cobertura de pastos.	Incremento mayor a 71% de los individuos de la población monitoreada en zonas en restauración de cobertura de pastos.

Para tomar decisiones, cada rango de respuesta mostrará qué acción se deberá seguir según las señales del semáforo.

Rojo: Es necesaria una acción inmediata, una reunión extraordinaria del Comité Gestor con las autoridades locales y regionales para tomar decisiones.

Amarillo: Es necesario planificar cambios en la aplicación de las políticas y los instrumentos de gestión del mecanismo de CSE.

Verde: Es necesario un reconocimiento de la meta alcanzada, determinar cuáles fueron las actividades que contribuyeron a llegar a la meta fijada para sistematizarlas como lecciones aprendidas.

6. Presentación de resultados

Los resultados deben presentarse en una gráfica XY sobre aumento o disminución de ejemplares en el tiempo para cada una de las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra.

Comentarios

La hoja de conteo aludida corresponde a la densidad relativa o tamaño poblacional en un área determinada, por considerarse la más factible de medir.

Otros estudios sobre abundancia, capacidad reproductiva de las especies, densidad y, en general, sobre estructura y dinámica poblacional deberán contemplarse como estudios de investigación en las áreas de conservación.

Las labores de campo pueden ser subcontratadas por los responsables del indicador a organizaciones o universidades para su medición técnica.

7. Seguimiento y control	8. Reporte de información	9. Responsable
Comité Gestor de CSE	Anual	PEAM EPS MPM

AVES[6]		
Objetivo general Monitoreo de los cambios en las poblaciones de aves en puntos fijos, relacionados con diferentes cambios en la cobertura vegetal según el tipo de hábitat de cada especie.		
Especies a cubrir		
Catharus ustulatus	*Wilsonia canadensis*	*Dendroica cerulea*
Zorzal de Swainson	Reinita de Canadá	Reinita cerúlea
Migrante Indicador de bosque	Migrante Indicador de bosque	Migrante Indicador de bosque
Basileuterus fulvicauda	*Crotophaga ani*	*Lipaugus vociferans*
Reinita de lomo anteado	Garrapatero de pico liso	Piha gritona
Indicador de bosques en buen estado de conservación	Indicador de pastos	Indicador de bosques intervenidos

6. Colaboración en la elaboración de la ficha de monitoreo de aves: Ronald David Saucedo Carranza, Julio César Tello Alvarado y Wagner Silva Ríos.

Nido característico

Phacellodomus rufifrons

Espinero común o leñatero

Indicador de bosques en buen estado de conservación

Método de censado

Se recomienda censar durante la época seca, ya que es cuando las aves son detectadas más fácilmente, permite observar especies migrantes en sus territorios de hibernación.

Metodología

Para el monitoreo se utilizará el método de conteo por puntos para el censado sonoro y de avistamiento de los cambios en las poblaciones de aves en puntos fijos relacionados con las actividades de restauración y conservación en los tipos de hábitat de cada especie que proyecta el mecanismo.

Los conteos de puntos tienen varias ventajas, pues casi no se incurre en gastos y no se necesita equipo ni tecnología especial, se pueden llevar a cabo con un mínimo de dos observadores si uno actúa como registrador; aunque es esencial que los observadores tengan entrenamiento especial para la identificación de los cantos de las especies seleccionadas en el monitoreo.

En los censos por puntos, el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas en un área limitada durante un periodo de tiempo determinado; además, se debe considerar una breve descripción de las características físicas y tipo de hábitat, el ambiente que rodea la ruta y los cambios notables que ocurran durante la evaluación.

Para el censado de las aves, establecer estaciones fijas y permanentes para cada transecto, registrando mediante fotografías del transecto la vegetación para contar con los antecedentes de cada zona de observación y evaluar los cambios que se muestren en esta.

Equipo

- Binoculares
- Libreta de campo, lápiz, mapa de la zona
- Grabadora
- Guías de las especies a monitorear

Frecuencia

La mejor hora del día para efectuar censos en la mayoría de las zonas suele ser entre las 5:00 y las 9:00 horas. Generalmente no deberán efectuarse censos más tarde de las 10:00 horas. Es preferible comenzar durante los 15 primeros minutos después de la salida del sol; las 3 o 4 horas siguientes son el periodo más estable en cuanto a la detección de especies.

El tiempo necesario para censar la ruta en los transectos no suele superar una hora matinal, aunque dependerá de la distancia entre los puntos y la forma de desplazamiento.

Medición de la línea base

Implica labores de campo mensuales durante un año a partir de 2009 para determinar los diferentes cambios estacionales que van a afectar a estas especies.

Fuentes bibliográficas

Ralph et al. 1996.

MARIPOSAS[7]

Objetivo general

Monitoreo en transectos de la variación entre las poblaciones de mariposas relacionadas con la cobertura vegetal y la abundancia de plantas de interés para insectos según el tipo de hábitat de cada especie.

Especies a cubrir

Morphos godartii	*Heliconius eratos favurinus*	*Methona sp.*
Familia Nymphalidae Subfamilia Morphinae	Familia Nymphalidae Subfamilia Heliconiinae	Familia Nymphalidae Subfamilia Ithomiinae

Indicadoras de regeneración del bosque y presencia de plantas de interés para insectos.

Método de censado

Transectos de observación y avistamiento. Se cuentan las mariposas en un transecto paralelo a los cauces de las quebradas definido previamente.

Metodología

No hay metodología específica para mariposas, pero es necesario conocer la vulnerabilidad del espacio a monitorear y la dinámica de las mariposas para realizar el monitoreo.

Se utilizarán cebos, redes entomológicas, toma de fotografías de las zonas ventral y dorsal de los ejemplares colectados para su identificación por especialistas, sistematización y generación de la línea base.

La observación y/o la colecta se harán en horario soleado y se registrará con precisión las condiciones climáticas del día como referencia de la dinámica en los transectos definidos para aves que son compatibles para mariposas.

7. Colaboración en la elaboración de la ficha de monitoreo de mariposas de César Ramírez García.

Los sitios de monitoreo son los cursos de las quebradas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra y los transectos para aves, con excepción de Rumiyacu que presenta condiciones de alta degradación con pastizales y café.

Equipo

- Cebos
- Sobres
- Redes entomológicas
- Cámara fotográfica

Frecuencia

La mayor dinámica o presencia de vuelo de las mariposas ocurre entre las 8:00 y las 14:00 horas, aparte de las crepusculares a las que se les observa a partir de las 16:00 horas y por la mañana desde las 6:00 horas.

Medición de la línea base

Implica labores de campo mensuales durante un año a partir de 2009 para determinar los diferentes cambios estacionales que van a afectar a estas especies.

Comentarios

En los transectos identificados no se observa la presencia de plantas de interés para insectos que son principalmente los de la familia Passifloraceae para los *heliconiinos*; las Solanaceae para *ithominos*; y las Fabaceae, Menispermaceae, Violaceae, Malpigiaceae para *morphidos*, por citar algunas familias.

Las Vervenaceae (*Lantana sp.*), Cucurbitaceae (*Gurania sp., Ppsiguria psi.*), Rubiaceae y otros que participan en la producción de néctar y polen.

Los trabajos de mantenimiento en sistemas agroforestales deberán cuidar la flora citada anteriormente para garantizar el desarrollo de los ciclos completos de las mariposas.

El cambio climático, la fenología, las intervenciones del hombre que degradan los bosques y la intervención de los programas de reforestación con plantas enriquecedoras de la dinámica de las mariposas son factores que permitirán determinar cambios en las poblaciones de mariposas como mínimo al tercer año de intervención con medidas de restauración del área de conservación.

SAPOS[8]		
Objetivo general Monitoreo de los cambios en las poblaciones de sapos en transectos relacionados con diferentes cambios en la cobertura vegetal según el tipo de hábitat de cada especie.		
Especies a cubrir		
Phyllomedusa sp. < 10 mm	*Oreobates saxatilis* < 62 mm	*Pristimantis Lirellus* < 21 mm
Indicador de ambiente abierto junto con agua estancada	Indicador de bosque	Indicador de bosque
Osteocephalus elkejungingerae juvenil	*O. elkejungingerae* ♂	*O. elkejungingerae* ♀
Indicadores de bosque con aguas bien oxigenadas y corrientes		
Método de censado Los transectos auditivos nocturnos consisten en contar los cantos de los sapos machos en un transecto definido previamente, cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección del canto de cada especie y el observador.		

8. Colaboración en la elaboración de la ficha de monitoreo de sapos de Lily Rodríguez, PDRS-GTZ.

Metodología

- Familiarizarse con los cantos.
- Conocer las trochas.
- Caminar y realizar el censo.
- Establecer el ancho de transectos para cada especie.
- Conocer la distancia total del transecto y el ritmo de actividad de las especies, mediante la construcción de una línea de base durante un año, combinar con observaciones visuales y hacer los censos.
- Se identifica la especie y la cantidad, repetir 10 veces el censo.

Equipo

- Libreta de campo
- Linterna
- Huincha
- Opcionales: grabadora y micrófono

Frecuencia

Inicio de la época de lluvia después del crepúsculo, dependiendo del mes, entre las 19:00 y las 22:00 horas (periodo de monitoreo). Es cuando los sapos están más activos, su época de reproducción.

Medición de la línea base

Implica labores de campo mensuales durante un año a partir de 2009 para determinar los diferentes cambios estacionales que van a afectar a estas especies.

Fuentes bibliográficas

Heyer 2001.

Bibliografía

Ardon et al. (2003). *Experiencia de pago por servicios ambientales (PSA) de la Junta Municipal de Agua del Municipio de Campamento, Honduras*. Tegucigalpa: Programa de Agricultura Sostenible en Sistemas de Laderas de América Central (Pasolac) / Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

Conservación Internacional (CI). (2005). *Conservando el Patrimonio Vivo de la Tierra. Propuesta de un marco conceptual de estrategias de conservación de la biodiversidad.* Arlington, VA: CI.

Cooperación Suiza al Desarrollo (Cosude). (1999). *Indicadores y preguntas claves.* Serie Cuadernos Temáticos sobre Planificación, Evaluación, Monitoreo y Aplicación (PEMA). Lima: Cosude.

Feinsinger, P. (2003). *El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*. La Paz: FAN.

GTZ (2007). *ValueLinks. Manual de Metodología para el Fomento de la Cadena de Valor*. Eschborn: GTZ.

Herweg, K. y Steiner, K. (2002). *Monitoreo y valoración del impacto. Instrumentos a usar en proyectos de desarrollo rural con un enfoque en el manejo sostenible de la tierra.* Dos volúmenes. Berna: Centro de Desarrollo y Medio Ambiente (CDMA) / GTZ.

Heyer, W. Ronald (2001). *Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios*. Chubut: Universidad de la Patagonia.

Lacher, T. (2004). *Guía para Monitoreo de Aves.* Arlington, VA: Center for Applied Biodiversity Science (CABS), Conservation International.

Marcó, L. et al. (2004). La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadoras a partir de fuentes superficiales. Propuestas a propósito del estudio del sistema de potabilización y distribución en la ciudad de Concepción del Uruguay. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 4, 72-82.

Max-Neef, M. et al. (2000). *Desarrollo a escala humana. Una opción para el futuro*. Barcelona: Gedisa.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. *Manual Básico de Restauración Ecológica Participativa*. Santa Fe de Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Pequeño, T. (2004). *Camino a un monitoreo integral en el Parque Nacional Cordillera Azul y su zona de amortiguamiento*. Lima: Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales (CIMA).

Perú. Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena) / PDRS-GTZ. (2008). *Caja de herramientas para la gestión de áreas de conservación*. Fascículo 7: La vigilancia y el control ciudadano en áreas de conservación. Lima: Inrena / PDRS-GTZ.

Perú. Ministerio del Ambiente (Minam) et al. (2010*). Compensación por servicios ecosistémicos: Información de línea base del monitoreo de impactos. Las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú*. Lima: Minam et al.

Perú. Ministerio del Ambiente (Minam) et al. (2010). *Compensación por servicios ecosistémicos: Lecciones aprendidas de una experiencia demostrativa. Las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú*. Lima: Minam et al.

Perú. Ministerio del Ambiente (Minam) et al. (2010). *Compensación por servicios ecosistémicos: Principios básicos de los acuerdos de conservación de servicios ecosistémicos. Las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú*. Lima: Minam et al.

Perú. Ministerio del Ambiente (Minam) / Red de Municipalidades Rurales del Perú (Remurpe) / PDRS-GTZ. (2008). *Competencias municipales vinculadas a la gestión ambiental y de los recursos naturales*. Lima: Minam / Remurpe / PDRS-GTZ.

Perú. Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM) (2008). *Proyecto Recuperación de Servicios Ecosistémicos: Microcuencas, Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra*. Moyobamba: PEAM.

Ralph, John C., Geupel, Geoffrey R., Pyle, Peter, Martin, Thomas E., DeSante, David F. y Milá, Benja. (1996). *Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo*

de Aves Terrestres. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture.

Rimarachín Sánchez, Óscar M. (2000). *Dinámica de la cobertura vegetal y patrones de uso de la tierra en el Área de Conservación Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra: 1986-1999*. Moyobamba: PEAM.

Robles, T. y Luna, R. (1999). *Elaboración de indicadores para proyectos ambientales*. Ciudad de Guatemala: Programa Regional Ambiental de Centro América (Proarca) / Central America Protected Areas System (Capas).

Romero, M., Sua, S., Rodríguez, N., Rudas, G y Armenteras, D. (2004). *Sistema de indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad en la Amazonía colombiana: aspectos metodológicos y resultados*. Serie Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Política de Biodiversidad. Santa Fe de Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Alexander von Humboldt.

Sampieri, P. et al. (2003). *Metodología de la investigación*. México, D. F.: Mc Graw-Hill (tercera ed.).

Sharp, C. J. (1999). *Manual de Monitoreo del Sistema Nacional de Parques de Venezuela*. Caracas: Econatura.

Washburger T., Romero M., Rosas M. L., Hurtado, A. y Gómez L. F. (2006). *Análisis Ecorregional Chocó* (Documento Preliminar). Santa Fe de Bogotá: World Wildlife Fund Colombia.

Glosario

Acuerdo de CSE: Es el documento aprobado de común acuerdo en el que se establece la compensación a cambio de acciones de manejo y/o restauración de servicios ecosistémicos, las responsabilidades, las condiciones de monitoreo y las sanciones objeto de dicho acuerdo.

Áreas de conservación local: Espacios terrestres o acuáticos con particulares valores ambientales, biológicos, históricos o culturales establecidos por los gobiernos locales sobre la base de planes de desarrollo local y/o de ordenamiento territorial. Su constitución obedece a un interés local, como parte de las estrategias locales de conservación y desarrollo sostenible.

Amenaza (en la conservación de la naturaleza): Son las actividades que causan impactos negativos sobre los ecosistemas, a los cuales afectan en su funcionalidad, continuidad y supervivencia privándonos así de los bienes y los servicios que proveen a la humanidad.

Beneficiarios de los servicios ecosistémicos: Son las familias, las organizaciones y las empresas que utilizan el agua para riego, consumo humano y otros usos en las partes bajas de las cuencas.

Comité Gestor: Es el espacio de concertación público-privado que sirve de sustento para las acciones de implementación del mecanismo de CSE. Tiene como función dar los lineamientos generales para el funcionamiento del esquema de CSE.

Compensación no monetaria: También llamada pago en especie, consiste en una retribución mediante apoyo técnico, planes de capacitación, educación ambiental, trabajo voluntario, infraestructura rural y otras actividades (Ardon et al., 2003).

Compensación por servicios ecosistémicos: Es un instrumento de financiación ambiental que busca ser una alternativa para la solución de la excesiva presión sobre los ecosistemas a través de incentivos positivos para la conservación. El objetivo central de la CSE consiste en que los proveedores de servicios ecosistémicos se verán retribuidos por mantener la

provisión de estos servicios, mientras que los beneficiarios deben pagar o compensar por ello.

Gestión en las áreas naturales protegidas: Conjunto de actividades orientadas al cumplimiento de los objetivos de creación de una de estas áreas. Comprende actividades de planificación, ejecución, evaluación, control y vigilancia, y administración.

Monitoreo: Observación y documentación de los cambios en el entorno a través de la recolección de datos para medir las tendencias a lo largo del tiempo.

Plan Maestro: Es el instrumento de planificación para la gestión de cada una de las áreas de conservación sea a escala local, regional o nacional. En él se establecen los objetivos, las políticas y las estrategias para minimizar las amenazas y lograr tanto la protección como el uso sostenible del territorio y los recursos asociados al área de conservación.

Proveedores de servicios ecosistémicos: Familias o grupos de agricultores asentados en la parte alta y media de las microcuencas seleccionadas quienes contribuyen a la generación de estos servicios a través de un cambio del uso de la tierra y medidas de restauración y conservación.

Sistema agroforestal / agroforestería: Se conoce como sistemas agroforestales al uso de árboles, arbustos y otros sembrados especialmente junto con cultivos agrícolas en el mismo terreno, lo que contribuye al manejo sostenible de las áreas de cultivo.

Servicios ecosistémicos: Son los beneficios económicos, sociales y/o culturales que se desprenden de las funciones ecológicas.

Abreviaturas

CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CSE	Compensación por servicios ecosistémicos
EPS	Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento
GPS	Global Positioning System (sistema de localización satelital)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit GmbH (cooperación técnica alemana)
Minam	Ministerio del Ambiente
MPM	Municipalidad Provincial de Moyobamba
PDRS	Programa Desarrollo Rural Sostenible
PEAM	Proyecto Especial Alto Mayo
PMO	Plan Maestro Optimizado
Sunass	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

Anexo

Formatos para la recolección de información

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: F01	**Área de impacto: ecosistema**	**Fecha:**				**Versión: 01**	**Página: 1 de 1**
FORMATO PARA LA VERIFICACION EN CAMPO DEL PROCESO DE RESTAURACIÓN DE LAS NACIENTES							

LISTA DE CHEQUEO POR QUEBRADA			
Medida	**QUEBRADA**		
	Mishquiyacu	**Rumiyacu**	**Almendra**
1. Suspensión de actividades agrícolas o pecuarias			
2. Utilización de aislamiento			
3. Identificación de cartel informativo			
4. Superficie de nacientes en proceso de restauración o regeneración natural			
5. Variación del estado visual de la zona			
Registro fotográfico del año inmediatamente anterior			
Registro fotográfico (año ———)			

Mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos Áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra Moyobamba, San Martín							
Código: F02	Área de impacto: ecosistema	Fecha:				Versión: 01	Página: 1 de 1
Formato de presentación de resultados de variación de la cobertura vegetal							

Variación de la cobertura vegetal y patrones de uso de la tierra en las áreas de conservación Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra
Año base – año de estudio

Categoría		Código	Año base		Año de estudio	
			Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%
A. Zona de bosque	1. Bosque siempre verde de montañas. Cerrado de alta densidad.	112				
	2. Bosque siempre verde de montañas. Cerrado de media densidad	212				
B. Zona deforestada	3. Pastos + cultivos + regeneración	22				
	4. Cultivos migratorios	211				
	5. Pequeñas fincas ganaderas	43				
C. Sin información	6. Nubes	81				
	7. Sombras	82				
Área total						

Elaboración: Óscar Rimarachín Sánchez, PEAM.

Clasificación de la cobertura vegetal y patrones de uso de la tierra				
	NIVEL I	**NIVEL II**	**NIVEL III**	**NIVEL IV**
Bosque	1. Bosque mayor a 10% de copas y más del 40% de cobertura forestal (árboles)	1. Bosque siempre verde y semisiempre verde	0. Indefinido	A. Cerrado de alta densidad, más de 90% de cobertura forestal B. Cerrado, de media densidad, de 70 a 90% de cobertura forestal C. Abierto, de 60 a 70% de cobertura forestal D. Fragmentado, de 40 a 70% de cobertura forestal E. Indefinido
			1. Bosque siempre verde de tierras bajas (selva tropical)	
			2. Bosque siempre verde de montaña (bosque de montaña o nublado)	
		3. Bosque inundable	1. Periódicamente inundable	
			2. Bosque permanentemente inundado (bosque de pantano)	
			3. Bosque pantanoso con palmeras	
Deforestación	2. Mosaico, entre 10 y 40% de cobertura forestal	1. Agricultura migratoria		
		2. Pastos + cultivos + regeneración		
	4. Agricultura, menos de 10% de cobertura de copas y menos de 40% de cobertura forestal	1. Tierras arables	1. Con riego artificial	
			2. Con riego natural	
		3. Pequeñas fincas ganaderas		
	5. Sin vegetación	1. Urbano (pueblo o ciudad)		
		4. Suelo descubierto y rocas		

CUERPOS DE AGUA	6. Agua	1. Ríos		
		2. Lagos	1. Natural	
			2. Artificial	
SIN INFORMACIÓN	8. No visible en la imagen	1. Nubes		
		2. Sombras		

Elaboración: Óscar Rimarachín, PEAM, basado en clasificación del CIAT.

ZONA | DÍA | MES | AÑO | N.º VISITA

OBSERVADOR _____

N.º DE PUNTO		HORA				ESPECIE	DISTANCIA PROMEDIO				OBSERVACIÓN	
							MENOR A 50 m		MAYOR A 50 m			
							0-3 min	3-5 min	0-3 min	3-5 min		

Propuesta de monitoreo participativo de aves en las áreas de conservación Mishquiyacu-Rumiyacu y Almendra, Moyobamba.

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: F03	**Área de impacto: EPS Moyobamba**		**Fecha:**			**Versión: 01**	**Página: 1 de 1**
FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE INDICADORES DE LA EPS MOYOBAMBA							

1. Registro mensual de variables de monitoreo de CSE

Variable	**Cortes de servicio (fecha-horas)**		**pH**	**Coliformes**		**Insumos químicos**	
Año-mes	Planta San Mateo	Captación Almendra	Planta San Mateo	Planta San Mateo	Captación Almendra	Sulfato	Polímero
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

2. Observaciones generales
Cortes de servicio
pH
Coliformes fecales
Insumos químicos, tratamiento, turbidez

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: F04	**Área de impacto: gestión de acuerdos de CSE**	**Fecha:**				**Versión: 01**	**Página: 1 de 1**
FORMATO DE VERIFICACIÓN EN CAMPO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN RECIBIDA POR PARTE DE LAS FAMILIAS CON ACUERDOS DE CSE							

1. Información sobre conocimiento del mecanismo de CSE

¿Qué ha cambiado en su chacra por el mecanismo de CSE?

Medidas implementadas

	Medida compensada	Estado de implementación	Funciona	Cobertura de la medida	Impacto generado
1.					
2.					

→

Medidas implementadas para la generación de nuevos ingresos					
	Medida propuesta	Estado de implementación	Funciona	Genera ingresos	Impacto generado
1.					
2.					

2. Observaciones generales

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: FO5	**Área de impacto: gestión de acuerdos de CSE**	**Fecha:**				**Versión: 01**	**Página: 1 de 1**
FORMATO DE VERIFICACIÓN EN CAMPO SOBRE CADENAS PRODUCTIVAS PARA PRODUCTOS CON PRÁCTICAS AMIGABLES CON EL AMBIENTE							

Información sobre alternativas productivas a raíz de la implementación del mecanismo de CSE				
1. ¿Existen nuevas fuentes de ingresos generadas por la implementación del mecanismo de CSE?	Sí		No	
2. ¿Han variado sus ingresos durante estos años?	Sí		No	
¿En cuánto?				
3. ¿Los nuevos ingresos para qué le sirven, en qué los utiliza?				
4. ¿Cuenta con contratos permanentes para la entrega de su producción?				

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: F06	**Área de impacto: gestión de acuerdos de CSE**	**Fecha:**				**Versión: 01**	**Página: 1 de 1**
FORMATO DE ENTREVISTA SOBRE PERCEPCIONES DE LA COMPENSACIÓN RECIBIDA POR PARTE DE LAS FAMILIAS							

Información general de identificación de las familias		Código de la familia			
Nombre del entrevistado		Fecha			
Responsable de la entrevista		Microcuenca			

Información sobre conocimiento del mecanismo de CSE
1. ¿Qué entiende por conservación?
2. ¿Qué es para usted el mecanismo de CSE?

3. ¿Qué recibió cómo compensación durante el año pasado? ¿La compensación fue buena, mala, regular?		
	Descripción de la compensación	Valoración	¿Por qué?
1.			
2.			

4. La situación ahora es	mejor		igual		peor		que antes, ¿por qué?

5. ¿Cuenta con nuevas fuentes de ingresos a partir de su participación en los acuerdos de CSE?

6. ¿Identifica usted estas aves en su chacra? (ver lámina)				Reinita del agua		Vacamuchacho	
Reinita del Canadá		Reinita cielo azul		Piha gritona		Zorzal	

FICHA DE SEGUIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA BRINDADA POR EL EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO DE RECUPERACION DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

A SER APLICADA INDIVIDUALMENTE

Código: F07

La información que usted nos suministre nos ayudará a prestarle posteriormente mejores servicios de asistencia técnica.

Actividad de capacitación					
Microcuenca		Fecha			

1. Valoración general de la asistencia técnica

Para cada uno de los temas a continuación, por favor marcar la casilla que corresponda.

Aspecto	Muy bien	Bien	Regular	Deficiente	Muy deficiente
Cumplimiento con los objetivos					
Satisfacción de las expectativas					
Aplicabilidad de los temas tratados					
Cumplimiento de los horarios programados por parte de la asistencia					
Método utilizado					

2. Sugerencias y recomendaciones

3. ¿Cómo puede aplicar lo aprendido?

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: F08	Área de impacto: gobernabilidad	Fecha:				Versión: 01	Página: 1 de 1
FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA CREACIÓN Y LA APLICACIÓN DE POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MECANISMO DE CSE							

1. Información del año ———				
N.º	Acuerdo, ordenanza, resolución, directiva, proyecto	Número	Estado	Responsable

2. Observaciones generales

MECANISMO DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREAS DE CONSERVACIÓN MISHQUIYACU-RUMIYACU Y ALMENDRA MOYOBAMBA, SAN MARTÍN							
Código: F09	**Área de impacto: gobernabilidad**		**Fecha:**			**Versión: 01**	**Página: 1 de 1**
FORMATO DE ENTREVISTA A USUARIOS DEL AGUA SOBRE CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN DEL MECANISMO DE CSE							

Información general de identificación del entrevistado en Moyobamba				Fecha				
Edad		Ocupación		Género	F		M	
Barrio				Responsable de la entrevista				

Información sobre conocimiento del mecanismo de CSE				
1. ¿Cuáles son las quebradas que dan agua a la ciudad de Moyobamba?				
2. ¿Sabe qué es el mecanismo de compensación por servicios ecosistémicos?	Sí		No	
Explique brevemente.				
3. ¿Sabe en qué se invierten los recursos que usted aporta con el pago del recibo del agua?	Sí		No	
4. ¿Está de acuerdo con invertir recursos de la tarifa de agua para conservar la cuenca?	Sí		No	
¿Por qué?				

2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

Con el apoyo de