

EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN SISTEMAS AGROFORESTALES DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL DISTRITO DE JOSÉ CRESPO Y CASTILLO

EVALUATION THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF AGRO FORESTRY SYSTEM IN SMALL PRODUCERS THE DISTRICT OF JOSÉ CRESPO AND CASTILLO

Frank Jonel Ríos Sifuentes¹, Jorge Rios Alvarado²

RESUMEN

El estudio se realizó en la cuenca media de la margen derecha del río Huallaga que comprende el distrito de José Crespo y Castillo, Provincia de Leoncio Prado-Huánuco-Perú. Los objetivos fueron evaluar la sostenibilidad ambiental de pequeños productores que manejan sistemas agroforestales (SAF), caracterizar los SAF de pequeños productores, determinar las barreras que limitan la sostenibilidad ambiental en SAF y determinar la sostenibilidad ambiental en SAF en predios de pequeños productores. Se evaluó 22 predios en cinco zonas, Maronilla, Siete de Octubre, Aucayacu, Santa Lucia y Los Milagros. Las metodologías usadas fueron: enfoque de sistemas, ALES y entrevistas interactivas; para la sostenibilidad la metodología de Mesmis. Los resultados indican que sí es posible obtener sostenibilidad ambiental con SAF en predios de pequeños productores mediante el uso de criterios técnicos. La cuenca y microcuenca son usadas para realizar actividades agrícolas y pecuarias, las partes altas lo mantienen como bosque, la purma alta o baja lo están reforestando con especies propias de la zona. La cuenca se encuentra regularmente manejada con sostenibilidad media. Las barreras que limitan la sostenibilidad ambiental son las escasas capacitaciones en temas ambientales, manejo de desechos orgánicos conservación de fuentes de agua, uso y riesgo de pesticidas, agricultura orgánica que están repercutiendo en la sostenibilidad.

ABSTRACT

The study was carried out in the zone of the right margin of the Huallaga river where is located the district of José Crespo and Castillo, Province of Leoncio Prado-Huanuco-Peru. The objectives were to evaluate the environmental sustainability of small producers that handle agro forestry systems (SAF), to characterize the different SAF from small producers, to determine the barriers that limit the environmental sustainability in SAF and determine the environmental sustainability in SAF of small producers. Evaluation 22 farms in five zones, Maronilla, Seven October, Aucayacu, Santa Lucia and The Milagros. The used methodologies were: approach of systems, ALES and interactive interviews; for sustainability the methodology of Mesmis. The results indicate that it is possible to obtain environmental sustainability with SAF in farms of small producers by means of the use of technical criteria. The river basin and micro-hollow are used to carry out agricultural activities and cattle, parts maintain the high it like forest, secondary forest high or they are reforesting low it with own species of the zone. The river basin is handled regularly with average sustainability. The barriers that limit the environmental sustainability are little qualifications in environmental subjects, handling of organic remainders conservation of water sources use and risk of pesticide, organic agriculture that are repelling in the sustainability

¹Ingeniero Zootecnista, Postulante a M.Sc. Agroecología - Gestión Ambiental. frankrios007@hotmail.com.

² Ingeniero Zootecnista, Docente Principal - Facultad de Zootecnia - UNAS, Dr. Agroecosistemas de la Amazonia. jorial56@hotmail.com.

I. INTRODUCCIÓN

En el Distrito de José Crespo y Castillo se han desarrollado y vienen desarrollándose una serie de programas agroconservacionistas, que fueron implementados con el apoyo de importantes entidades financieras y de cooperación nacional e internacional, entre ellos: Programa de Desarrollo Alternativo (PDA), Devida, Proyecto FLOAGRI, Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH), el Instituto de Cultivos Tropicales (ICT), la Universidad Nacional Agraria de la Selva entre otros. Estos programas han desarrollado técnicas conservacionistas y de producción orgánica, para ser manejados por los productores como parte de restablecer el orden económico, social y ambiental de la zona, buscando la sostenibilidad. Actualmente se desarrolla una interesante experiencia basada en la implementación y manejo de sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles en fincas de pequeños productores con eficientes resultados.

Esto ha constituido un ente motivador al cambio de sistema de producción tradicional en los productores, con la adopción y experimentación de nuevos sistemas de producción más conservacionistas que tengan como objetivos la producción sostenible. Otro factor que ha motivado a los pequeños productores al cambio fue las políticas globales, erradicación de la coca. El problema de investigación: ¿Es posible obtener sostenibilidad ambiental en sistemas agroforestales en predios de pequeños productores?, para ello se planteó como hipótesis que si es posible obtener sostenibilidad ambiental en sistemas agroforestales en predios de pequeños productores mediante criterios técnicos. Los objetivos fueron: evaluar la sostenibilidad ambiental de pequeños productores que manejan sistemas agroforestales en el Distrito de José Crespo y Castillo; caracterizar los diferentes sistemas agroforestales de pequeños productores y su relación con la sostenibilidad ambiental y determinar las barreras que limitan la sostenibilidad ambiental en sistemas agroforestales en predios de pequeños productores y determinar la sostenibilidad ambiental en sistemas agroforestales en predios de pequeños productores.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Concepto de Sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales (SAF) ó agroforestería es un sistemas de uso de la tierra donde plantas leñosas perennes se encuentran de forma deliberada en la misma unidad de tierra con cultivos agrícolas y/o animales. Donde debe involucrarse dos o más componentes (planta o animales), siendo al menos una de ellos una leñosa perenne, debe de producir dos o más productos, y el ciclo de producción debe ser siempre mayor a un año (Nair 1987; Torquebiau 1997; Jiménez y Muschler 2001; citado por PÉREZ 2006). CONIF (1998) define sistemas agroforestales como una serie de tecnologías del uso de la tierra donde se combinan ecológica y económicamente de manera secuencial o temporal, los árboles y arbustos con cultivos y/o pastos. Los sistemas silvopastoriles (SSP) es un tipo de SAF que combina los pastos con árboles, arbustos y animales.

COMBE y BUDOWSKI (1979) señala que la agroforestería es un conjunto de técnicas de manejo de tierras, que implican la combinación de los árboles forestales, ya sea con la ganadería, o con cultivos. Debe cumplir tres condiciones fundamentales: 1) existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente, 2) al menos un componente es una leñosa perenne y 3) al menos un componente es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos). De acuerdo a su base estructural los SAF se pueden agrupar en: sistemas agrosilvícolas, sistemas silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles y sistemas especiales (Nair 1997; Jiménez y Muschler 2001; citado por PÉREZ 2006). El árbol juega un papel importante de protección dando condiciones, favorables a procesos digestivos, reproductivos y adaptación de los animales disminuyendo la temperatura hasta en 5 °C en climas cálidos, y abrigo contra el viento en climas fríos y zonas expuestas, controlan la precipitación y radiación (CRUZ 2002).

2.1.1. Importancia de los sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales (SAF) son importantes por aumentar o mantener la productividad de los suelos sin causar degradación, contribuyendo a solucionar problemas de uso de recursos naturales por la función biológica y socioeconómica, favoreciendo el mantenimiento del ciclado de nutrientes, aumento de la diversidad de especies, los árboles protegen al suelo de los efectos del sol y las fuertes lluvias que caracterizan las zonas tropicales (CONIF 1998).

Los beneficios de los SAF pueden ser: 1). Directos; como: madera, leña, carbón, forraje para alimento de animales, frutos para alimento humano, taninos y tinturas, medicinas, miel, hongos, productos para agroindustria, porque incrementa la rentabilidad de las fincas (CONIF 1998); (PEZO e IBRAHIM 1996). 2). Indirectos; cuando los árboles y arbustos mejoran la producción y la sustentabilidad de la producción, conservación de los recursos naturales renovables como el agua y el suelo como: protección, recuperación y fertilidad del suelo, mayor retención del agua, regulación del microclima, diversidad de la producción, mayor probabilidad del control biológico, incrementos de ingreso, etc.

ORTÍZ (2002) señala: servicios ambientales como funciones reguladoras en los ciclos de materia y transformaciones de energía realizadas por los ecosistemas naturales y agro sistemas (usos de la tierra y sistemas de producción) que inciden en el mejoramiento de la calidad de vida y del ambiente. Uno de los servicios ambientales es el pago por ellos (PSA), es el conjunto de políticas que se apoyan en un marco jurídico e institucional, que permiten pagar a propietarios de la tierra los servicios ambientales por ellos producidos (RENDA *et al.* 1997).

2.1.2. Ventajas y desventajas ambientales de los sistemas agroforestales

Los árboles, incrementan la cobertura arbórea y aumenta la disponibilidad de hábitat para muchas especies de flora y fauna, conservación de la biodiversidad, que aunque es dominada por especies adaptadas a condiciones abiertas y alteradas, ayudan a conservar algunas especies típicas del bosque natural (HERNÁNDEZ *et al.* 2003).

Según CONIF (1998) las ventajas y desventajas que brindan los SAF son biológicas y socioeconómicas: Ventajas Biológicas; son la captura de energía solar, mejor uso del espacio, mayor resistencia a efectos de precipitación, reduce daños por vientos, mayor materia orgánica en el suelo, mayor reciclaje de nutrientes, mejora la estructura del suelo, menor problema de maleza, fijación de nitrógeno por especies arbóreas, previenen la erosión de laderas, promueve mayor diversidad de fauna. Las socioeconómicas; la obtención de ingresos económicos por venta de leña madera, frutos, semillas, corteza, látex, postes, etc. constituye un capital estable y seguro para resolver problemas inmediatos, reduce la dependencia de agroquímicos, fertilizantes y otros, el costo de mantenimiento de los árboles es mínimo por que se realiza conjuntamente con el manejo de cultivos, los árboles reducen el costo de control de malezas, sirve como límites de las propiedades. Las desventajas Biológicas; la competencia de luz con cultivos merma la producción, competencia por agua en cultivos en épocas de sequía, en la tala de árboles causar daños a cultivos, la humedad facilita la propagación de plagas y enfermedades, problemas alelopáticos de árboles a cultivos. Las desventajas socioeconómicas; requiere mayor mano de obra, esta asociadas a clases sociales bajas y de bajos recursos.

2.1.3. Manejo de bosques sostenible

Según el (Informe Brundtland en 1987) el desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de que las futuras generaciones satisfagan sus propias necesidades. La presión social está obligando cada vez a mejorar las prácticas forestales (HIGMAN *et al.* 1999). Los elementos del manejo forestal sostenible son: marco jurídico y políticas, producción óptima y sustentable de productos forestales, protección del ambiente, bienestar de la población, consideraciones suplementarias aplicadas a plantaciones, planificación,

selección de las especies. El manejo de cuencas, integra la necesidad de ordenar el territorio, capacidad de uso de la tierra, determinación de áreas críticas y factores sociales, diagnosticar capacidades, conflictos y proponer soluciones, en base al ordenamiento territorial y es una opción apropiada para lograr la sostenibilidad de los recursos (FAUSTINO 2001).

2.1.4. Impactos ambientales

Es el cambio en un parámetro ambiental, sobre un periodo de tiempo específico y dentro de un área definida, originado en una actividad, respecto a la situación que se tendría sino hubiera ocurrido esa actividad es decir, el impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado (la alteración neta positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano, resultante de una actuación en función del tiempo) (COBOS 2002). Hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable en el medio o en algunos de los componentes del medio, esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Según ATALDE *et al.* (2003) preservación de áreas permanentes son áreas importantes para el medio ambiente pues sirven para proteger los ríos y las riveras, sirven de abrigo a los animales, evitan la erosión y derrumbe de la rivera, protegiendo el suelo, estando cubierta por la vegetación nativa. Las zonas de captación deben estar cubiertas de bosque de esta manera el tratamiento del agua será mínima.

La gestión y el manejo de cuencas, es una opción para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales (FAUSTINO 2001). El manejo de cuencas viene a ser parte de una buena planificación, del aprovechamiento de la tierra, pues no hay duda que la producción del agua está muy relacionada al uso de la tierra. El desarrollo sustentable es función del crecimiento económico, la sustentabilidad ambiental y equidad. La gestión integrada de cuencas, deben alcanzar metas de aprovechamiento de los recursos de la cuenca (crecimiento económico) y de manejo de los recursos para preservarlos, conservarlos o protegerlos (sustentabilidad ambiental) (DOUROJEANNI 1997).

FAUSTINO (2001) considera que indicador es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo. Es la forma de medir o describir un criterio, pueden ser cuantitativos y cualitativos, deben ser medibles y verificables, deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la intervención. Los SAF deben describirse de acuerdo con el estado de sus recursos y desempeño donde debe identificarse cuatro propiedades fundamentales sostenibles: productividad, estabilidad, resiliencia y equidad. Estos criterios pueden integrarse a una matriz, con indicadores seleccionados en base a atributos de sustentabilidad de MESMIS: Productividad, Estabilidad, Confiabilidad, Resiliencia, Adaptabilidad, Autogestión ó autosuficiencia, Equidad. Las fases del método MESMIS, según ROBLES (2005) son: Caracterización del sistema, Determinación de los puntos críticos, Selección de indicadores, Medición y monitoreo de los indicadores, Presentación e integración de resultados, Conclusiones y recomendaciones.

2.2. Investigaciones en identificación y caracterización de servicios ambientales

RIOS (1992) evaluó, clasificó y describió los SAF en Aucayacu, encontrando 26 SAF de los cuales 13 fueron agrosilvícola, 5 SSP y 6 ASP, siendo los sistemas agrosilvícolas y silvopastoriles los que estuvieron en nivel alto y medio debido a que los propietarios tenían mayor conocimientos y usaban tecnologías acordes y actuales, mientras que los SASP clasificó en nivel bajo, puesto que los propietarios usan niveles de tecnologías bajas, determino que los propietario no tienen una concepción clara sobre SAF. YALTA (2003) identificó y evaluó la rentabilidad de los SAF asociados al cultivo de cacao en Tingo María identificando 10 SAF asociados al cultivo de cacao, el componente arbóreo es producto de regeneración natural, las especies de mayor frecuencia fue la

guaba (*Psidium guajava*), capirona (*Calycopyllum spruceanum*), bolaina (*Guazuma crinita*) y cético (*Cecropia* sp).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del área de estudio

La investigación se realizó en la cuenca media de la margen derecha del río Huallaga, distrito de José Crespo y Castillo, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, Perú, cuenta con una superficie de 1 320,93 Km² que representa el 46,81% del área total. Se ubica en las coordenadas geográficas: L.S de 8° 21' 47.7" y 9° 9' 47.2"; L.O entre 75° 52' 9.2" y 76° 10' 16" la altitud promedio de 600 m.s.n.m. Cuenta con cuatro zonas de vida: Bosque húmedo tropical (bh - T) (transicional a bmh - PT) 23,12%, Bosque húmedo tropical (bh - T) 5,37%, Bosque pluvial pre-montano tropical (bp - PT) 63,45% y Bosque muy húmedo pre-montano tropical (bmh - PT) 8,07%. Limita por el norte con el Río Aspuzana y Cordillera Azul, por el sur con el Río Pendencia, por el este con la Cordillera Azul y por el oeste con el Río Huallaga (FLOAGRI 2009). (Ver Anexo 6).

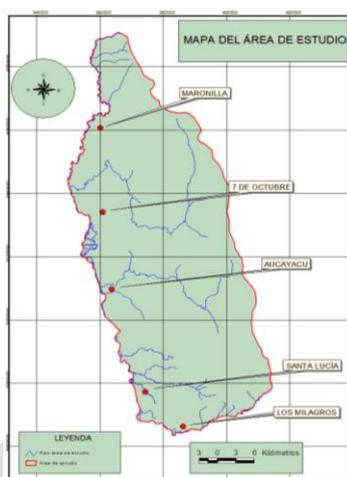


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio

El clima característico es de trópico húmedo de altura con temperaturas medias anuales que oscilan alrededor de los 24°C llegando hasta los 31°C aproximadamente en los meses de invierno (julio - setiembre). Las precipitaciones medias son de 3,200 mm/año (FLOAGRI 2009). Presenta una topografía heterogénea, con pendientes que van 10 - 60% características propios de la selva alta. Cuenta con cerros elevados de regular altitud (Cerro Copal, Cerro Belaunde y la Cordillera Azul).

Las características de los suelos muestran que son suelos antiguos, superficiales de protección y aptos para cultivos perennes y forestales de textura variable con predominancia de suelo franco arcilloso cuya coloración es amarillento rojizo, ricos en arcilla, con regular materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico aceptable de 9.1 meq/100g; pH con rangos de 4 a 5.6, indicando reacción ácida. En la rivera baja de los ríos existen suelos aluviales (franco arenoso, franco limoso). (Ver Anexo 8). La deficiencia de nitrógeno en los suelos es considerable, existen aéreas con altos niveles de toxicidad de aluminio (FLOAGRI 2009).

La flora es de tipo arbórea y arbustiva, correspondiente al bosque primario y bosque secundario (Purma baja y alta). El bosque primario (zona este y oeste del área) está constituido por bosque de tipo tropical y subtropical con composición florística diversificada con alto contenido volumétrico de especies maderables aprovechables (250

a 350m³/ha.), el 50% procede principalmente de 7 especies muenas (Aniba gigantifolia Britton & Killip), caoba (Swietenia macrophylla), cedro (Cedrela odorata L), tornillo (Cedrelinga catenaeformis D), bolaina (Guazuma crinita Mart), requia (Guarea sp), lupuna (Ceiba pentandra)). La diversidad forestal presenta características diferentes de crecimiento, regeneración y distintas propiedades físico-mecánicas (madera blanda y roja). También se tienen plantas ornamentales, productoras de cortezas, esencias, raíces, medicinales, resinas (chuchuhuasi, sangre de grado (Croton lechleri Muell-Arg), uña de gato (Uncaria tomentosa), ojé (Ficus antihelmintica), copaiba (Copaifera officinalis), etc.) y otras especies de alta demanda en el mercado por sus usos diferentes y beneficios (FLOAGRI 2009).

La red hidrográfica está conformada principalmente por el río Huallaga, que atraviesa el distrito. Los afluentes al río Huallaga son: Pucayacu, Aucayacu, Pucate, Seco, Tigre, Sangapilla, Angashyacu, Pacae, Anda, Tulumayo y Pendencia. De igual manera quebradas: Mentiroso, Cerro Azul, Árabe, Cachiyacu, Concha y Cristo Pobre. La interacción de factores tectónicos, orogénicos, litológicos y climáticos, dieron lugar a procesos erosivos y deposicionales tomando su actual configuración de relieve en: cadenas colinosas, medias y altas con pendientes de 0 - 50% ligeros, moderados y fuertes. Paisajes montañosos con relieves accidentados con disecciones y afloramiento rocoso, con pendientes muy empinados que oscilan de 50 - 75%, extremadamente erosionable cubierta por vegetación natural arbórea (FLOAGRI 2009).

3.2. Metodología

Se delimitó la zona en cinco sectores dentro del margen derecho de la cuenca media del Río Huallaga: Maronilla, Siete de Octubre, Aucayacu, Santa Lucía y Los Milagros, teniendo como característica la presencia de bosque dentro de los predios de pequeños productores y que manejen sistemas agroforestales, las cuales fueron evaluadas según los objetivos del proyecto.

Los sectores fueron cinco donde se determinaron las muestras mediante el muestreo estratificado proporcional, como se indica:

SECTOR	POBLACIÓN	MUESTRA
Maronilla	N ₁ = 20	n ₁ = 5
Siete de octubre	N ₂ = 22	n ₂ = 6
Aucayacu	N ₃ = 20	n ₃ = 5
Santa Lucía	N ₄ = 12	n ₄ = 3
Los Milagros	N ₅ = 12	n ₅ = 3
	86	22

3.2.1. Recopilación de información

Se tomó mediante encuesta interactiva y para mayor información se usó la metodología ALES (sistema automático de evaluación de tierras).

Para evaluar la sostenibilidad se usó la metodología de Mesmis citado por ROBLES (2005) incorporando indicadores de sostenibilidad de acuerdo a los objetivos del trabajo. Siendo las fases: 1) Caracterización de sistemas, límites. 2) Determinación de puntos críticos, fortalezas, debilidades del sistema. 3) Selección de indicadores, en base a criterios del diagnóstico y selección de indicadores estratégicos. 4) Medición y monitoreo de indicadores, diseño de herramientas o instrumentos de análisis 5) Presentación e integración de resultados, que compara la sustentabilidad de los sistemas analizados indicando sus principales obstáculos y fortalezas. 6) Conclusiones y recomendaciones. Se utilizó la metodología de diagnóstico rápido del manejo de cuenca utilizándose una escala del 0 al 4, muy bajo o nulo (MB), bajo (B), Medio (M), Alto (A),

Muy alto (MA). Para la Escala de la valoración rápida del manejo de la cuenca se utilizó los parámetros: Muy bien manejados = 0 - 19.9, bien manejado = 20 - 39.9, regularmente manejado de 40 - 59.9, mal manejado de 60 - 79.9, y muy mal manejado de 80 -100.

3.3. Variables independientes

- Caracterización de los predios de pequeños productores con SAF y su relación con la sostenibilidad ambiental en el Distrito de José Crespo y Castillo.
- Barreras que limitan la adopción de la sostenibilidad ambiental de SAF en predios de pequeños productores (protección de ecosistemas naturales, conservación de vida silvestre, manejo integrado de plagas, manejo sostenible de suelos, conservación de recursos hídricos, manejo de residuos sólidos, líquidos y capacitaciones en temas ambientales).

3.4. Variables dependientes

- Sostenibilidad ambiental de pequeños productores que manejan SAF en el Distrito de José Crespo y Castillo.

3.5. Análisis estadístico

Para la caracterización de predios se realizó el análisis mediante histogramas, en base a las variables de las zonas en estudio donde se consideró los indicadores del estudio. El análisis de sostenibilidad fue analizado en productores de predios y zonas mediante un taller participativo, utilizando el método AMIBA conocido como cometa o radial (MÜLLER 1996).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización de predios con sistemas agroforestales de pequeños productores y su relación con la producción de servicios ambientales

4.1.1. Caracterización de la estructura biofísica de los predios

En la figura 2, se muestra los resultados de la caracterización referente a la pendiente del terreno, de acuerdo a la estructura de los predios donde un 69%, tiene una pendiente de 0 a 10% que permite la siembra de cultivos anuales y permanentes (arroz, frejol, cacao, plátano, etc.) pero mayormente es usado para la ganadería, un 18% tiene pendiente de 11 a 20% que es utilizado para cultivos anuales como cacao, café entre otros, sin embargo en pendientes de 21 a 30% siembran mayormente coca y en algunos casos dejan bosques o purmas que están reforestando gracias al apoyo del Proyecto Especial Alto Huallaga (PEAH), Proyecto de Desarrollo Alternativo (PDA) entre otros, producto de las capacitaciones en producción teniendo en cuenta el menor daño al ambiente, estos resultados son parecidos a los encontrados por RIOS (1999) quien señala que las limitantes para el desarrollo de los sistemas productivos son la pendiente, topografía del terreno, condiciones climáticas desfavorables y escasas áreas para la aptitud agropecuaria, que se encuentra muy relacionado a los servicios ambientales.

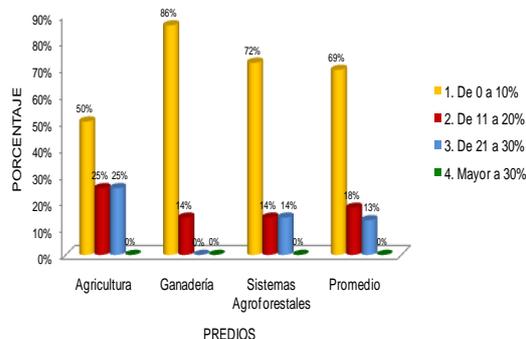


Figura 2. Pendiente del terreno en predios.

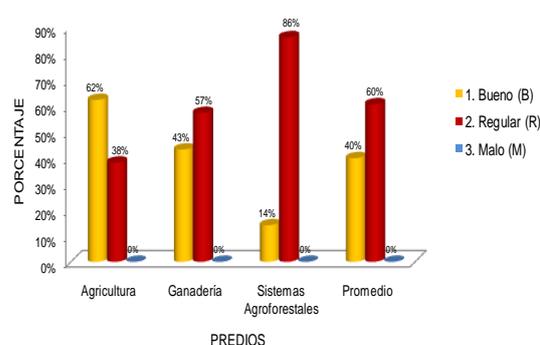


Figura 3. Drenaje de predios en estudio

Respecto al drenaje figura 3, un 40% de predios se encuentran en zonas inundable y cuenta con un buen drenaje que es utilizado para cultivos agrícolas como arroz, en cambio hay un 60% de los predios que tiene un regular drenaje que permite ser usados para ganadería especialmente con pasto Camerún (*Echinochloa polystachya* HBK), nudillo (*Brachiaria mutica*) y algunos cultivos que requieren suelos húmedos como aguaje, ésta caracterización es muy similar a lo encontrado por RIOS *et al.* (2009) quien señala que los suelos húmedos son buenos para sembríos de arroz, aguaje o cultivos de pasto variedad camerún y para zonas drenadas maíz, cacao, café, cítricos, pasto variedad *Brachiaria* entre otros.

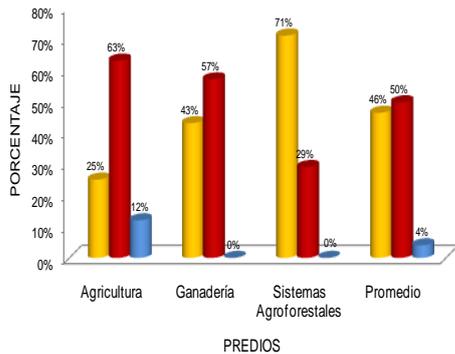


Figura 4. Ubicación de las fuentes de agua en los predios

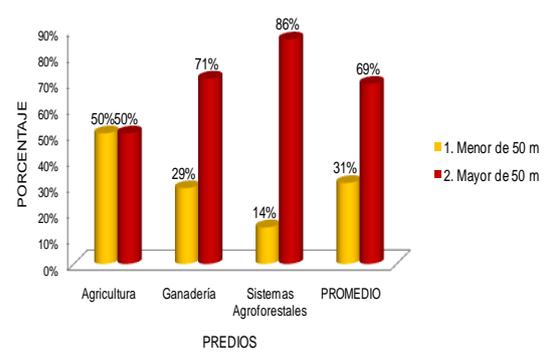


Figura 5. Ubicación de las fuentes de agua referente a la vivienda

En la figura 4 se observa que los predios están ubicados mayormente cerca a ríos y quebradas a distancia promedio mayor a 50 m, que permite usar el agua como vías para sacar sus productos, agua para los animales, consumo del productor, para uso en cultivos, sin embargo es un riesgo para el productor especialmente en épocas lluviosas por las crecientes que se presentan. En cuanto a la ubicación de fuentes de agua en vivienda en la figura 5, se nota que las fuentes de agua se construyen mayormente en las partes altas para evitar los problemas antes indicados por las crecientes de los ríos y quebradas. Resultado similar a lo reportado por RICSE (2003); RIOS *et al.* (2009) que sostiene que los SAF como método de manejo de suelos y repoblación forestal contribuye a mejorar suelos degradados, formación de bosque y bosquetes de defensa en la ribera de los ríos donde usan plantaciones de buchilla y bambú etc., como defensa contra las inundaciones y derrumbe de áreas de rivera de ríos y quebradas.

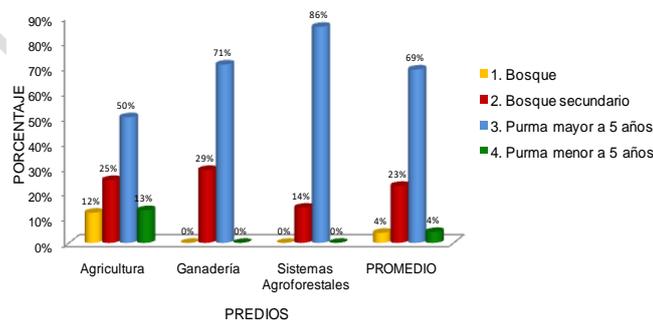


Figura 6. Tipos de cobertura antes de instalar cultivos o SAF en predios

En cuanto al tipo de cobertura vegetal antes de la instalación de los cultivos mostrada en la figura 6, un 4% usa bosque que es lo poco que le queda al predio por que la mayor parte esta deforestada ya sea para cultivos o crianzas. Un 69% de predios usa purmas recuperadas mayores a 5 años para hacer agricultura como monocultivo o SAF, ganadería o ambos a la vez por ser suelos mejorados, las purmas menores de 5 años

son poco usados por que no cuentan con la cantidad de nutrientes que le permita tener éxito o eficiencia en la producción rentable de sus cultivos, resultado similar a lo reportado por RICSE (2003) que sostiene que los SAF como método de manejo de suelos y repoblación forestal contribuye a mejorar los suelos degradados, formación de bosque y uso de diversidad de cultivos y productos maderables y no maderables, con mayor aporte económico al sistema.

4.1.2. Caracterización de la estructura biofísica de las zonas de estudio

En cuanto a pendientes figura 7, indican que en Aucayacu y Santa Lucía cuentan con suelos planos de 0 a 10% por el valle existente, contando en promedio en las cinco zonas 69%. Mientras que en los Milagros son pocas las áreas planas representando un 33%. Las áreas con pendientes de 11 a 30% son pocas que son usadas como reservas de pequeñas áreas de bosques o purmas. La característica de las pendientes caracteriza la producción de acuerdo a la zonificación ecológica, económica y el ordenamiento territorial para la producción agropecuaria y mantenimiento de zonas de reserva, resultados similares a lo indicado por (RIOS *et al.* 2009).

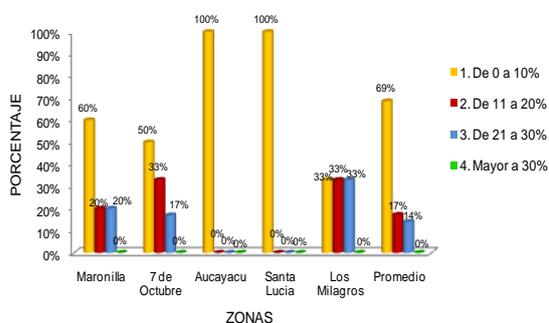


Figura 7. Pendiente del terreno en las zonas de estudio

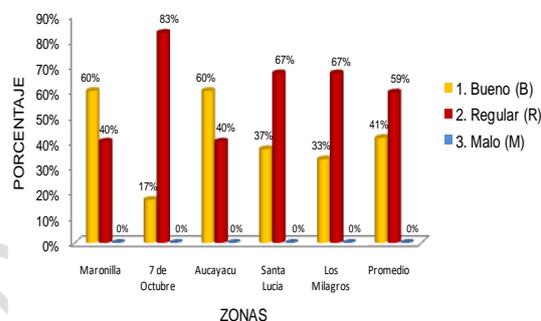


Figura 8. Drenaje en las zonas de estudio

La caracterización del drenaje de la zona, figura 8, se puede observar que no existe mucha diferencia en promedio, tienen buen drenaje en Maronilla, y Aucayacu usados para cultivos de maíz, plátanos y cacao, regular drenaje en Siete de Octubre, Santa Lucía y Los Milagros de acuerdo a ello usan los suelos para ordenar los tipos de cultivos ya sea monocultivos, cultivos anuales o perennes, ganadería o implementar diferentes SAF de acuerdo al ordenamiento territorial, resultados similares a lo obtenido por (RIOS *et al.* 2009).

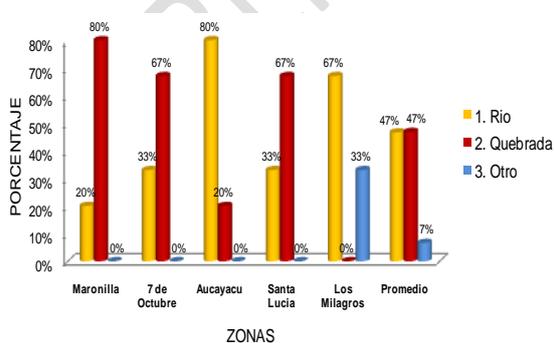


Figura 9. Ubicación de las fuentes de agua por zonas.

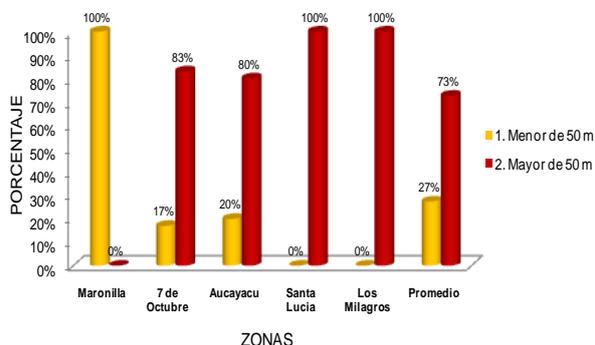


Figura 10. Ubicación de las fuentes de agua referente a la vivienda.

La ubicación de la cuenca y microcuencas, como fuentes de agua mostradas en las figuras 9 y 10, permite observar que las cinco zonas se sitúan cerca a los ríos y quebradas incluso a la carretera que le permitirá realizar sus actividades productivas

agropecuarias, por ser el agua de vital importancia para cualquier producción. Sin embargo las viviendas respetan la faja marginal (50 m de los ríos) como medidas de prevención de las inundaciones, resultado similar a lo reportado por (ROBLES 2005), (RIOS *et al.* 2009). La presencia de bosques vírgenes es casi nula en las cinco zonas, existen mayormente purmas mejoradas mayores de 5 años o bosques intervenidos en un promedio de 70%, resultado coincidente con DOUROJEANNI (1997) quien señala que se debe a la alta deforestación, con repercusiones ambientales como pérdida de suelo, por procesos erosivos, insidiosos y violentos, etc.

4.1.3. Caracterización de la margen derecha de la cuenca media del río Huallaga

El diagnóstico rápido de la cuenca del río Huallaga correspondiente a la zona de estudio cuadro 1, nos muestra un 45,7 según el cuadro 1 adaptado de JIMÉNEZ (2002) Indica que la cuenca está regularmente manejada, coincidente con el trabajo realizado por RIOS *et al.* (2009) posiblemente se deba por la conciencia ambiental de los productores debido a las capacitaciones recibidas.

Cuadro 1. Resultado general del diagnóstico rápido de la cuenca media de la margen derecha del río Huallaga.

Indicadores de manejo de la cuenca	Valoración del indicador de manejo				
	MA (4)	A (3)	M (2)	B (1)	MB (0)
Turbiedad y coloración anormal del agua			X		
Presencia de basura y desechos en el río o sus orillas			X		
Evidencia aparente de contaminación (agua sucia, olores desagradables, arrastre de contaminantes)			X		
Desaparición de bosques		X			
Evidencia de quemas			X		
Áreas desprovistas o con poca vegetación (desertización)		X			
Evidencia de deforestación en laderas			X		
Desaparición del bosque primario		X			
Evidencias de escasos de leña, madera				X	
Evidencia por erosión hídrica			X		
Evidencias de cárcavas sin control		X			
Evidencia de agricultura con prácticas inadecuadas o sin obras de manejo y conservación de suelos y aguas				X	
Evidencias de deslizamiento de suelo	X				
Evidencias de sobre pastoreo			X		
Evidencias de viviendas en sitios vulnerables (laderas, rívera de ríos, otros)			X		
Evidencias de vías de comunicación inadecuadas o en mal estado		X			
Ausencia o inadecuados servicios públicos (recolección de basuras, red de aguas negras y fluviales)				X	
Ausencia o deficiencia de centros de enseñanza y de salud					X
Ausencia, deficiencia del servicio de agua potable					X
Ausencia o existencia de grupos comunales organizados				X	
Ausencia o poca presencia institucional y de proyectos				X	
Evidencia de pobreza			X		
TOTAL POR COLUMNA:	4	15	18	5	0
Sumatoria total (de las columnas)	42				
(Sumatoria total/92) x 100	42/92x100 = 45.7				
Valoración general del manejo de la cuenca:	Regularmente manejada				

4.2. Barreras que limitan la sostenibilidad ambiental de sistemas agroforestales en predios de pequeños productores

Las barreras que limitan la sostenibilidad ambiental de los SAF en predios de pequeños productores son las pocas capacitación en temas ambientales figura 11, pues los productores capacitados en estos temas, lo ponen en práctica, algunos no la practican, debido a que son reacios a cambios, esto coincide con lo señalado por RENDA et al. (1997) que enfatiza la incorporación exitosa del sector agroforestal requiere una estrategia para incentivar la sostenibilidad ambiental en SAF de productores agropecuarios que depende de la tasa de adopción de tecnologías tipo Ganar-Ganar, es decir, tecnologías rentables y ambientalmente bondadosas, la mayoría de dichos servicios son externos para el productor, y por tal razón no son suficientes para lograr una tasa de adopción de alta tecnología sostenible, si estos beneficios no vienen relacionados con beneficios económicos tangibles a corto plazo. A pesar de las inversiones en investigación, asistencia técnica y capacitación, en los trópicos hay todavía poca adopción de las practicas de manejo de SAF y forestal sustentable, habiéndose generado mucho conocimiento.

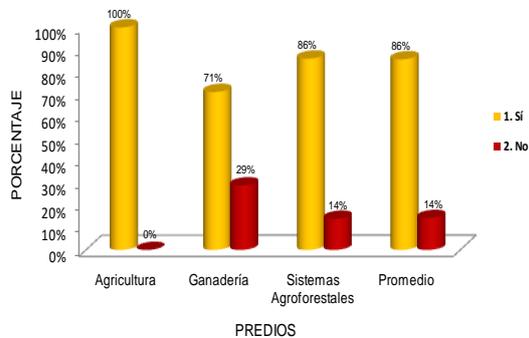


Figura 11. Temas ambientales

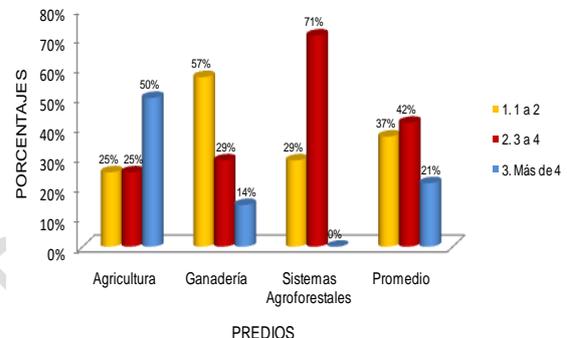


Figura 12. Número de capacitaciones

Cuanto mayor son las capacitaciones, mayor es el uso de ellos en las producciones agrícolas, ganaderas o ambas como se observa en la figura 12. El control de malezas es utilizado en un 75% porque conocen que las malezas compiten con los cultivos, bajando la producción y es un manejo importante en el predio, resultado parecido al de RIOS (1992) quien determino que los SAF y SSP tuvieron un nivel alto y medio debido a que los propietarios tenían mayor capacitación y usaban tecnologías más acordes y actuales, mientras que los ASP se clasificó en el nivel bajo puesto que los propietarios usan niveles de tecnologías bajas, y determinó que los propietario no tiene una concepción clara sobre los SAF.

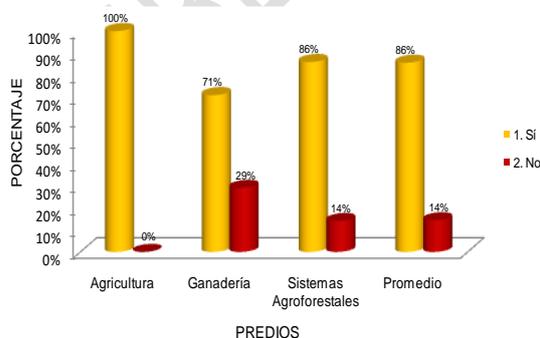


Figura 13. Reforestación

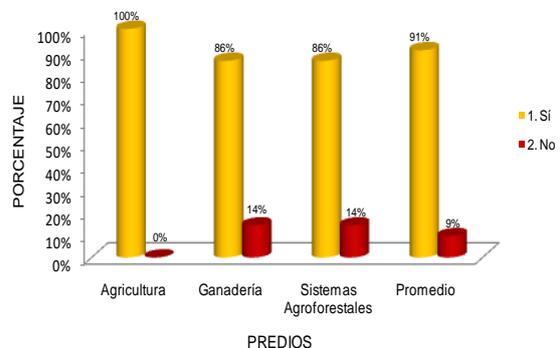


Figura 14. Sistemas agroforestales

En la figura 13 se observa que la reforestación es un factor limitante en sostenibilidad ambiental de SAF en predios de pequeños productores porque es un manejo muy complejo y los proyectos en este tema no se están llevando a cabalidad porque no se hace primeramente un diagnostico de cada predio para instalar la especie

idónea esto coincide con lo señalado por (Raintree y Warner 1986; citado por PEREZ 2006) quien indica que los árboles dispersos son aquellas especies que el productor ha plantado o retenido deliberadamente dentro de un área agrícola o ganadera y se han dejado cuando se limpia o se prepara un terreno para que provea un beneficio o función específica de interés del productor tales como sombra, alimentos para los animales y generar ingresos, siendo las densidades dependientes del manejo y condiciones biofísicas y socioeconómicas de los productores ganaderos (VILLANUEVA 2003).

La figura 14 muestra que el uso y manejo de SAF es otra limitante para la sostenibilidad ambiental por su manejo complejo y son pocos los productores que manejan esta técnica y se necesita de personal capacitado y son pocos los técnicos que manejan por lo tanto tienen problemas en su instalación, se tiene algunas experiencias con SSP (aguaje-pasto, bolaina-pasto, capirona-pasto, shaina-pasto, palo lápiz-pasto, moena-pasto); SAF (cacao-bolaina, cacao-capirona, cítricos-capirona, cacao-guaba, café-guaba- café- laurel, cítrico-laurel, cítrico-capirona, capirona-camu camu, etc.) con buenos resultados que indican sostenibilidad ambiental (RIOS *et al.* 2009). GIRALDO (1996) y ALONZO e IBRAHIM (2001) señalan que el uso de árboles en potreros, sobre todo leguminosas, permite aumentar la calidad y cantidad de pasto, además de obtener mayor biomasa total en potreros asociados con árboles que en pasturas en monocultivo

Las plagas y enfermedades es otra limitante con poco efecto en la sostenibilidad ambiental de los SAF pero alto en monocultivos, por que los SAF con especies bien manejadas evitan la presencia de plagas y enfermedades cosa que no se nota en los monocultivos donde la presencia de plagas y enfermedades es alta. Puede notarse que el manejo de desechos orgánicos e inorgánicos limita la sostenibilidad ambiental de SAF en predios de pequeños productores en un 59%. En un 63% elaboran y hacen uso de abonos orgánicos por lo que esta limitante es poco incidente, esto debido a las capacitaciones recibidas tanto para cultivos agrícolas como pasturas.

Una limitante con poca incidencia es la conservación de fuentes de agua ya que todos los predios cuentan con fuentes de agua suficiente para la producción agropecuaria, el manejo de la cuenca, integra la necesidad de ordenar el territorio, la capacidad de uso del suelo, la determinación de áreas críticas y factores sociales, diagnosticar capacidades, conflictos y proponer soluciones, que se enmarcan en los principios de ordenamiento territorial FAUSTINO (1997), FAUSTINO (2001) quien señala además que la gestión y el manejo de cuencas y microcuencas, es la opción apropiada para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales.

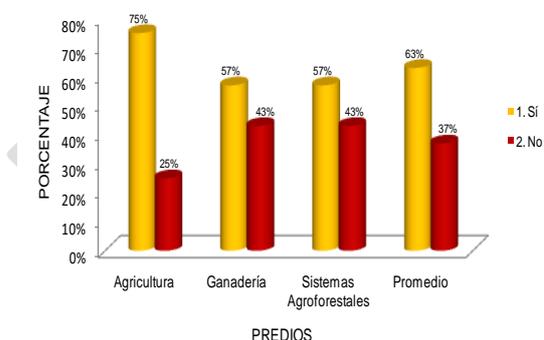


Figura 15. Elaboración y uso de abonos orgánicos

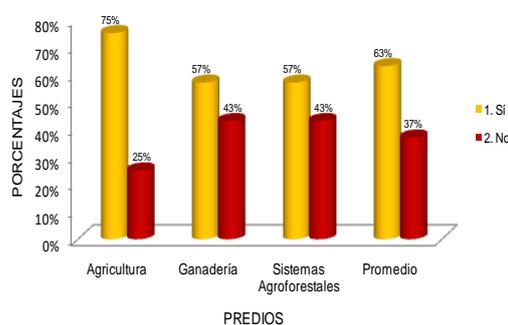


Figura 16. Uso y riesgo de pesticidas

El riesgo de pesticidas en la producción agrícola, no es tomado en cuenta cuando se venden los productos para consumo local o regional (piña, coca, arroz, etc.). Las podas y manejo de sombras es otra limitante para la sostenibilidad ambiental de los SAF, pues los que manejan estos sistemas son pocos y tienen muy buenas producciones

agrícolas comparando a los que no manejan sus producciones son bajas y con alta presencia de enfermedades, etc., que coincide con (COBOS 2002). Un alto porcentaje de productores ya están manejando agricultura orgánica gracias a las capacitaciones recibidas y los que no manejan y quieren entrar en este programa, tienen limitantes en cuanto a la presencia de enfermedades, podas y manejo de los cultivos por desconocimiento, incluso reciben mayor precios por sus productos orgánicos.

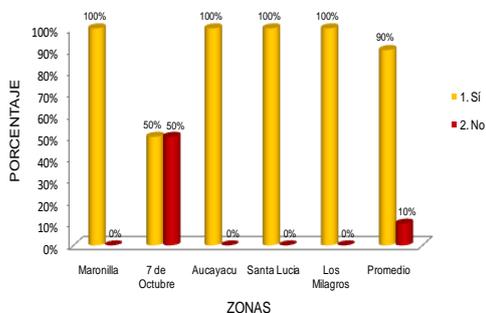


Figura 17. Temas ambientales

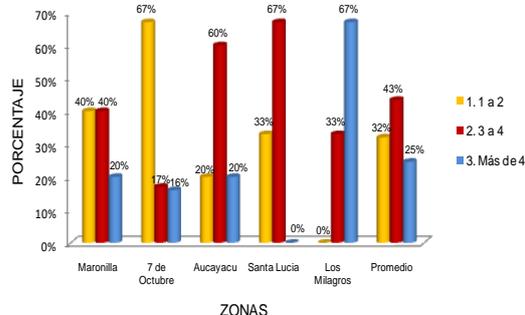


Figura 18. Número de capacitaciones

Las barreras que limita la sostenibilidad ambiental de sistemas agroforestales en las zonas de estudio son los temas ambientales por falta de capacitación en un 90%, es por ello bajos ingresos económicos resultado muy parecido a lo señalado por GUZMAN (1994) quien menciona que el nivel de ingreso económico de los principales cultivos agrícolas depende de factores como el rendimiento de los cultivos agrícolas, precios de los cultivos en chacra, calidad del producto y la forma tradicional de producción. Cuanto mayor son las capacitaciones, mayor es el uso de ellos en las producciones agrícolas, ganaderas o ambas. El control de malezas si es utilizado en promedio en un 77% porque saben que las malezas compiten con los cultivos bajando la producción que se observa en las cinco zonas.

Las capacitaciones fueron integrales sobre temas sociales, económicos y ambientales y diferentes eslabones de la cadena productiva, mayormente de interés de los productores que influyó mucho en la sostenibilidad de los productores, siendo los temas principales, selección de áreas y preparación de terrenos productivos, selección de plántones y semillas de cultivos agrícolas, forestales, determinación del número de plántones/ha y kilogramos de semilla/ha; proceso de manejo en el establecimiento de SAF; evaluación social, económica y ambiental de plantaciones establecido , agricultura orgánica, manejo de pesticidas, manejo de pastos, control de malezas, reforestación, SAF, SSP, control de plagas y enfermedades, manejo de desechos orgánicos e inorgánicos, conservación de fuentes de agua, elaboración y uso de abonos orgánicos, uso y riesgo de pesticidas, podas y manejo de sombras, costos, etc (GUZMAN 1994); (RIOS *et al.* 2009).

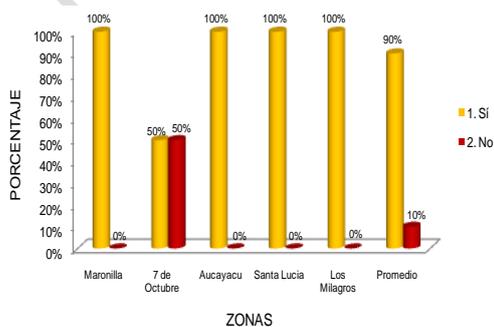


Figura 19. Reforestación

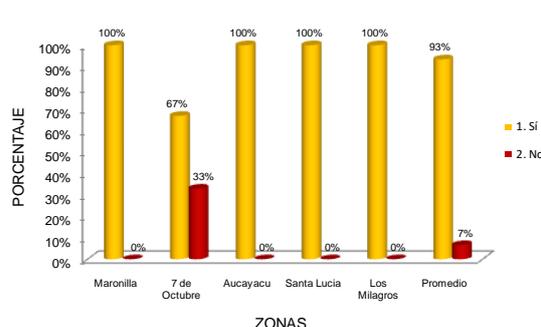


Figura 20. Sistemas agroforestales

La reforestación es un factor limitante en la sostenibilidad ambiental de SAF en todas las zonas de estudio ya que existen cuatro zonas de vida y cada una tiene características de flora y fauna y los proyectos en este tema no se están llevando a cabalidad porque no se hace primeramente un diagnostico por zona y predio para instalar la especie idónea. El uso y manejo de SAF es otra limitante por su manejo complejo y son pocos las zonas que manejan esta técnica debido a que existe poco personal técnico capacitado, a pesar de haber experiencias con SSP, SAF. Varios proyectos investigaron SAF con cacao bajo sombra, involucrando árboles tipo leguminosa DOMINGUEZ Y SOMARRIBA (1998) o tipo maderable, los análisis financieros favorecen el uso de maderables como sombra de cacao porque además de favorecer la producción cacaotera los árboles tipo maderable son fuente de ingresos en madera.

Las plagas y enfermedades en SAF es poco, pero alto en monocultivos en las cinco zonas en estudio. Puede notarse que el manejo de desechos orgánicos e inorgánicos limita la sostenibilidad ambiental de SAF en las cinco zonas en un 64%. La planificación de actividades en el predio se basa en la pirámide de sustentabilidad que tiene como punto de partida el agua, suelo, bosque, aire y manejo de los SAF que ordenadamente permite la no presencia de plagas y enfermedades. Los productores tienen ahora una tendencia a cultivos orgánicos por los mejores precios de los productos en el mercado y las facilidades que dan los compradores a éste tipo de productos, esto apoya la tendencia a futuro de la sostenibilidad de la finca coincidiendo con lo señalado por (RIOS *et al.* 2003).

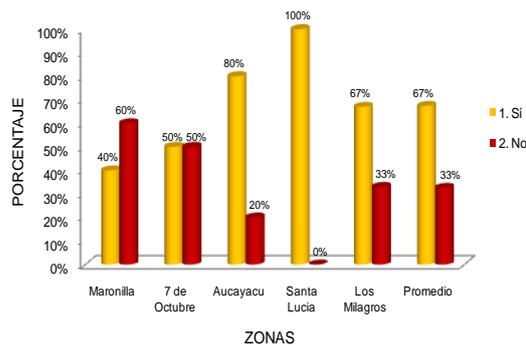


Figura 21. Elaboración y uso de abonos orgánicos

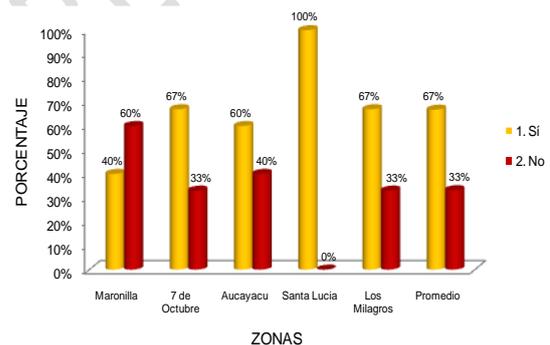


Figura 22. Uso y riesgo de pesticidas

El 67% elaboran y hacen uso de abonos orgánicos por lo que esta limitante es poco incidente, esto debido a las capacitaciones recibidas tanto para cultivos agrícolas como pasturas en. En Santa Lucia esta limitante es casi nula. Una limitante con poca incidencia es la conservación de fuentes de agua ya que todas las zonas cuentan con fuentes de agua suficiente para la producción. Otra limitante es el uso y el riesgo de pesticidas en la producción agrícola, riesgo que no es tomado en cuenta cuando se venden los productos para consumo local o regional, que muchos de ellos contienen alto porcentaje de pesticidas (piña, coca, arroz, etc.). Las podas y manejo de sombras es otra limitante pues los productores que manejan podas tienen muy buenas producciones comparadas a aquellos que no manejan donde la producción son bajas y hay alta presencia de enfermedades, etc. Por último otra barreras que limitan la sostenibilidad ambiental de SAF en las zonas en estudio es la agricultura orgánica donde un alto porcentaje de productores ya están manejando gracias a las capacitaciones recibidas.

4.3. Sostenibilidad ambiental de los SAF en predios de pequeños productores

Cuadro 2. Sostenibilidad ambiental de los SAF en las zonas de estudio

Variables	Maronilla	7 de Octubre	Aucayacu	Santa Lucía	Los Milagros	Media
Protección de ecosistemas	4	4	3	4	3	3.60
Ingresos diversos	2	1	2	2	2	1.80
Sostenibilidad del sistema	2	3	3	3	2	2.60
Planificación de actividades	3	4	3	3	3	3.20
Autosuficiencia alimentaria	3	3	3	3	3	3.00
Conservación de recursos hídricos	4	4	3	3	4	3.60
Manejo de residuos sólidos y líquidos	3	3	2	3	2	2.60
Manejo sostenible del suelo	3	3	3	3	3	3.00
Manejo integrado de plagas	3	3	2	3	2	2.60
Productividad de los SAF	4	4	4	4	4	4.00
Conservación de la vida silvestre	3	3	2	3	2	2.60
Capacitaciones recibidas y aplicadas al sistema	4	4	4	4	4	4.00
Total						3.05

En la figura 23 se muestra el diagrama radial de integración de los indicadores de sostenibilidad ambiental total por zonas de estudio.

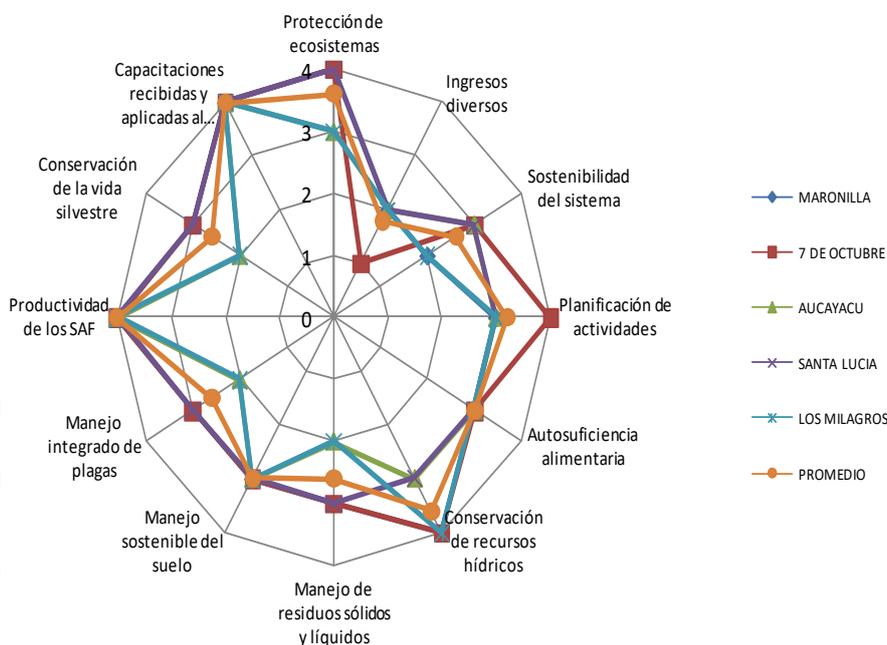


Figura 23. Diagrama radial de integración de indicadores de sostenibilidad ambiental por zonas

La sostenibilidad ambiental de los SAF del área de estudio fue de (3.05) según la escala tiene el calificativo de media a alta resultado muy inferior a lo reportado por RÍOS *et al.* (2009) con calificativo de (3.75) sostenibilidad alta, posiblemente se debe a que trabajaron con pocos productores 13, y en éste caso los indicadores fueron diferentes más ligados a la sostenibilidad ambiental de predios con manejo de SAF. La protección

de los agrosistemas está de media a alta, los ingresos diversos en este caso son bajos porque muchos productores tienen instalados recientemente SAF, que a mediano plazo estarán produciendo y mejorará sus ingresos. Los productores planifican sus producciones de acuerdo al mercado, y la época de siembra. Manejan y conservan sus recursos hídricos. Esta sustentabilidad puede mejorarse si se continúan mejorando los indicadores que tienen bajos valores mediante la integración familiar, y demás conocimientos recibidos aplicados al sistema, autosuficiencia alimentaria que influye en el sistema al aplicar prácticas de manejo, conservación, manejo de residuos, deforestación.

Los indicadores sociales muestran tendencia al autoconsumo, aunque éste no es indicador directo de la sostenibilidad, los productores participan, se organizan e integran socialmente aunque débilmente, con satisfacción parcial en cuanto al establecimiento de los sistemas productivos con mercado y analizando el precio del cacao, plátano, cítricos, especies de madera como bolaina y capirona entre otros. Los productores tienen una esperanza en recuperarse después de un largo letargo de temor por problemas sociales de terrorismo y narcotráfico que existió en éstas zonas como lo señalan (RIOS *et al.* 2003 y 2009). Los indicadores económicos están mejores por la tendencia a producir SAF orgánicos, con el apoyo de centros de acopio que permiten evitar gastos extras por transporte. Esta mejora económica se debe además a la diversidad de cultivos, crianzas, productos madereros y no madereros coincidentes (RIOS *et al.* 2003 y 2005), y a la mejora de los precios de algunos productos como el cacao, café plátanos, cítricos, etc CONIF (1998); PEZO e IBRAHIM (1999) indican que los bienes directos obtenidos de los SAF incrementan la rentabilidad de los predios. RIOS *et al.* (2009). Ambientalmente el agua es el elemento que hoy cuidan los productores capacitados por ser el elemento esencial para iniciar cualquier sistema productivo, lo que se ve acompañado por la sensibilización de los productores en cuanto al manejo ambiental al querer mantener éste líquido elemento evitando pesca con agroquímicos, arrojando basura al río, evitando su contaminación así mismo a mantener el bosque, a recuperar áreas degradadas especialmente por cultivos erradicados de coca, a querer reforestar con especies maderables y no maderables y producir alimentos orgánicos.

V. CONCLUSIONES

- Es posible obtener sostenibilidad ambiental mediante los SAF en predios de pequeños productores mediante el uso de criterios técnicos.
- Todas las zonas aprovechan la cuenca y microcuenca para realizar sus actividades agrícolas y pecuarias, las partes altas lo mantienen como bosque, purma alta o purma baja, algunos lo están reforestando con especies propias de la zona. La cuenca se encuentra regularmente manejada posiblemente por las diferentes capacitaciones recibidas.
- La principal barrera que limita la sostenibilidad ambiental en predios con SAF de pequeños productores son las escasas de capacitaciones en temas ambientales, reforestación, implementación y manejo de SAF y SSP, manejo de desechos orgánicos, conservación de fuentes de agua, uso y riesgo de pesticidas, agricultura orgánica que están repercutiendo en la sostenibilidad.
- La sostenibilidad ambiental de los SAF en predios de pequeños productores en el distrito de José Crespo y Castillo, es media debido al uso parcial de las capacitaciones en servicios ambientales en la producción, por falta de apoyo gubernamental y la un plan nacional y regional agrario.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar Zonificación Económica Ecológica y Ordenamiento Territorial de toda la amazonía para evitar el desorden productivo y por lo tanto la contaminación ambiental.

- Caracterizar las diferentes fincas de la amazonía para elaborar planes y programas de actividades conservacionistas por tipo de actividad.
- Implementar programas conservacionistas en predios de productores (implementación de SAF, SSP) por entidades de desarrollo, región o gobierno central.
- Promover a nivel Regional o nacional, la implementación de programas de pagos por servicios ambientales a productores que manejan eficientemente predios saludables.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ALONZO, Y, IBRAHIM, M. 2001. Potencial of silvopastoral for economic dairy production in Cayo Belice and constraints for their adoption, Costa Rica. Memoria 470 - 485 p.

ATAIDE, M, ALMEIDA, O, MARQUES, J, LEITE, É, CAMARGO, M. 2003. Guía de legislação ambiental para o pequeno produtor rural. Libro 1. Legislação ambiental. Serie cartilla do produtor. V1. Recupera CIECS. Pará. Belem. Brasil. 32p

COBOS, C. 2002. Modelo hidrológico de la sierra de las minas. Programa FIPA - USAID. Guatemala. 68 p.

COMBE, Y, BODOWSKI, G. 1979. Clasificación de las Técnicas Agroforestales. Una revisión de literatura. Taller de Sistemas Agro-Forestales en América Latina. CATIE - UNU, Turrialba, Costa Rica pp. 17 – 48.

CONIF (Corporación Nacional De Investigación Y Fomento Forestal). 1998. Guías técnicas sobre sistemas forestales y agroforestales. Bogotá Colombia 171p.

CRUZ, D. 2002. Productividad y sostenibilidad para la ganadería, II parte. Asociación Colombiana de Criadores de Cebú. N° 324. Colombia. pp. 30 – 34

DOMÍNGUEZ, L, SOMARRIBA, E. 1998. Cacao bajo sombra de maderables en ojo de agua, Changuinola, Panamá: manejo, crecimiento y producción de cacao y madera. Turrialba, CR, CATIE. 47 p. (Serie Técnica, Informe Técnico N° 276)

DOUROJEANNI, A. 1997. Procedimiento de gestión para un desarrollo sustentable: Aplicables a municipios, microcuencas. Serie recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL. Santiago de Chile. 72 p.

FAUSTINO, J. 2001. Enfoques y criterios prácticos para aplicar el manejo de cuencas. Conceptos, procesos de gestión, implementación y monitoreo. El Salvador. 123 p.

FAUSTINO, J. 1997. Agua: Recurso estratégico en el futuro de América Central. Revista Forestal Centroamericana, N° 18:6-12.

FLOAGRI. 2009. Informe Final Proyecto Floagri Perú.2009. UNAS. C.E. 180p.

GIRALDO, V, A. 1996. El potencial de los sistemas silvopastoriles para la ganadería sostenible. Memorias del curso sobre pasturas tropicales. CORPOICA. Calí, Colombia. pp. 141-172.

GUZMAN, R. D. 1994. Análisis de la Rentabilidad Económica de la Tecnología y de la Distribución de los Principales Cultivos Agrícolas del Alto Huallaga. Tesis para obtener el grado de economista. UNAS. Tingo Maria-Perú 26 p.

HERNANDEZ, B, MAES, J, M, HARVEY, C, A, VILCHEZ, S; MEDINA, A, SÁNCHEZ, D. 2003. Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas, Nicaragua. Agroforestería de las Américas 10(39-40):93-102.

HIGMAN, S; BASS, S, JUDD, N, MAYERS, J, NUSSBAUM, R. 1999. The sustainable forestry handbook. IIED. SGJ. Earthscan Publications Limited. 304p.

- JIMÉNEZ, F. 2002. Metodología rápida para estimar el manejo de una microcuenca. In: Material didáctico del curso Manejo Integrado de cuencas Hidrográficas II. Turrialba, C.R. CATIE. 3p.
- MÜLLER, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de recursos naturales. Serie documento de discusión sobre agricultura sostenible y recursos naturales. IICA, BMZ/GTZ. Costa Rica. 56p.
- ORTIZ, E. L. 2002. Impacto del programa de pago de servicios ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en medios rurales Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA), San José.
- PEREZ, S. E. 2006. Caracterización de los sistemas silvopastoriles y su contribución socioeconómica a productores ganaderos de Copan, Honduras. Tesis M.Sc. Agroforestería. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 134p.
- PEZO, D. 1999. Sistemas Silvopastoriles 2 ed. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 276 p.
- PEZO, D, IBRAHIM, M. 1999. Sistemas silvopastoriles. 3. ed. Turrialba, CR, Proyecto agroforestal CATIE-GTZ. 275 p. (Módulo de Enseñanza Agroforestal No 2.).
- PEZO, D, IBRAHIM, M. 1996 Sistemas silvopastoriles: Una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. En 1^{er} foro internacional sobre "Pastoreo Intensivo en Zonas Tropicales". Veracruz México, 7 - 9 nov. 1996. Morelia, México. FIRA – Banco de México. 39 p.
- RENDA, S. A, CALSADILLA, Z. E, JIMENEZ, A. M, SANCHEZ, R. J. 1997. Objetivos generales de SAF. Red Latinoamericana de cooperación técnica en SAF. Santiago. 4p.
- RICSE, A. 2003. Sistemas agroforestales en la Región Ucayali. MNAG – INIA. Manual N° 2. Pucallpa - Perú. 48p.
- RIOS, A. J, VALENCIA, CH. F, MUÑOZ, B, M. 2009. Diagnostico de la microcuenca de la margen derecha de Aucayacu. Proyecto FLOAGRI. UNAS - PERÚ. 217 p.
- RIOS, A. J, VALENCIA, CH. F, MUÑOZ, B, M. 2003. Expansión y trayectoria de la ganadería en la amazonia del Alto Huallaga, Perú, UNAS Tingo María. 133 p.
- RIOS, G. W. 1992. Evaluación de los sistemas agroforestales tradicionales en la zona de Tingo María - Aucayacu. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. UNAS. Tingo María, Perú. 111 p.
- ROBLES R, R. 2005. Planificación agroconservacionista de fincas como contribución al manejo integrado de la microcuenca del Río Uruca, Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE. COSTA RICA. 179p.
- VILLANUEVA, C. 2003. Tipología de fincas con ganadería bovina y cobertura arbórea en pasturas en el trópico seco de Costa Rica. Agroforestería en las Américas 10(39-40): 9-16.
- YALTA, R. H. 2003. Identificación y rentabilidad de los sistemas agroforestales asociados al cultivo de cacao. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 86 p.