



BP-69

IMPACTO ECOLÓGICO DE LAS PRÁCTICAS DE ROZA, TUMBA Y QUEMA EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Ing. Christian R. Cañarte Vélez. ¹, Econ. Diana K. Peña Ponce ²

¹ Ing. Director del Centro de Transferencia y Desarrollo Tecnológico UNESUM. Universidad de Pinar del Río, Universidad Estatal del Sur de Manabí y Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador SENACYT. ingcccv@hotmail.com

² Docente Carrera Comercio Exterior de la Universidad Estatal del Sur de Manabí – Ecuador.

RESUMEN

Conociendo los daños que genera la agricultura de Roza, tumba y quema, el objetivo de la investigación es proponer una metodología para el restablecimiento ecológico y económico del sistema agroforestal cafetalero de la Parroquia La Unión de Jipijapa, mediante el manejo científico técnico de los cafetales, sus bosques de respaldo ecológico y los usos menores de la tierra, en fincas modelo de referencia. Con la evaluación *in situ* se determinó que la práctica de ROZA-TUMBA-QUEMA(r-t-q), afecta degradando aceleradamente en calidad y diversidad al ecosistema. Eliminado el sistema agroforestal, se suplanta con cultivos de ciclo corto, sembrados a favor de la pendiente. Esto ocasiona que en pocos años los suelos alcancen un alto grado de erosión, desgaste de la capa superficial, formación de cárcavas, grietas, zanjas y pérdida de las fuentes tradicionales de agua. Con los resultados obtenidos en la investigación y utilizando métodos de auto diagnósticos participativos se logró la integración del enfoque productivo en fincas cafetaleras y su bosque de respaldo. Por tanto, se implementó un plan de reforestación con acciones agro productivas con especies maderables, frutales y la aplicación de métodos de siembra acorde a las características del sitio para la producción agrosilvopastoril. Además, se utilizaron ampliamente los barbechos mejorados con Saboya (*Panicum maximum*), aumentando el rendimiento del suelo y reduciendo costos. En conclusión, se determinó que utilizando el sistema agroforestal y barbechos mejorados con Saboya, se disminuyó la tala de bosques primarios y aumentó el uso de los bosques secundarios así como también la pérdida del suelo.

Palabras clave: Agroforestal, Saboya, bosque, ecológico

ABSTRACT

Knowing the hurts that there generates the agriculture of cleared ground, tomb and burning, the aim of the investigation is coffee grower of the parish proposes a methodology for the ecological and economic reestablishment of the system agroforestal The Union of Jipijapa, by means of the scientific technical managing of the coffee fields, his forests of ecological support and the minor uses of the land, in estates it shape of reference.

With the evaluation *in situ* there decided that cleared ground, tomb and burning's practice (r-t-q), sympathetic degrading intensively in quality and diversity to the ecosystem. Eliminated the system agroforestal, it is supplanted by cultures of short cycle, sowed in favor of the slope. This causes that in a few years the soils reach a high degree of erosion, wear of the superficial cap, formation of cárcavas, cracks, ditches and loss of the traditional sources of water.

With the results obtained in the investigation and using auto diagnostic participative methods there is achieved the integration of the productive approach in estates coffee growers and his forest of support. Therefore, a plan of reforestation was implemented by actions agro productive by providing useful wood, fruit-bearing species and the application of methods of identical sowing to the characteristics of the site for the production agrosilvopastoril. In addition, there were in use widely the fallows improved with Savoy (*Panicum maximun*), increasing the performance of the soil and reducing costs.

In conclusion, it determined that using the system agroforestal and fallows improved with Savoy, there was diminished the felling of primary forests and increased the use of the secondary forests as well as also the loss of the soil.

Keywords: Agroforestal, Savoy, forest, ecological

INTRODUCCIÓN

En Ecuador la zona montañosa de Jipijapa en la provincia de Manabí, ha sido uno de los lugares preponderantes en los cuales se ha cultivado tradicionalmente el café que se ha constituido en fuente de empleo y de divisas por décadas para la economía ecuatoriana. La producción de café en el Ecuador ha ido disminuyendo paulatinamente; entre los problemas fundamentales de este cultivo se encuentran el bajo rendimiento, debiéndose en gran parte al envejecimiento de las plantaciones, los agricultores se han visto forzados en tumbar sus cafetales y con ellos todos los árboles que sirven de sombra permanente y temporal, para sembrar maíz, arroz y establecer pastizales principalmente.

La Parroquia La Unión es poseedora de una gran riqueza de flora y fauna silvestres, sin embargo estos recursos naturales han sido sustancialmente alterados por las prácticas de tumba-roza y quema, el comercio ilegal de especies, la cacería furtiva, quema de los

bosques, etc., lo que ha ocasionado que muchas de las especies silvestres se encuentren amenazadas o en peligro de extinción.

De acuerdo a los resultados del plan de desarrollo local en el sector existían bosques naturales aproximadamente 4 285 hectáreas, seguidas de los cultivos perennes (café) 3 237 ha, hay que resaltar que existen 538 ha, de tierras sin cultivar (PDL Parroquia La Unión 2004).

Actualmente se está perdiendo cientos de hectáreas de bosque natural anualmente y con ello los hábitats que albergan la gran biodiversidad de especies. Si este proceso cortoplacista no cambia radicalmente, en los próximos años se va a perder no sólo la diversidad de flora y fauna sino todo lo que esto conlleva, que es la pérdida y degradación de la mayoría de los recursos naturales.

En los inventaros florísticos realizados por los Técnicos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, en la Parroquia La Unión del Cantón Jipijapa, se indica que en el 2004 existían

4 285 hectáreas de bosques naturales, y para el año 2011 se encontró que solo existen fragmentos de bosques naturales, que se confunden con matorrales en fincas abandonadas por efecto de la crisis socioeconómica del sector.

Resulta un poco alentador el incremento de la concienciación ecológica por parte de las personas, en ciertos sectores existe un reconocimiento de la importancia que representa la protección de los hábitats principales y esfuerzos por apoyar un desarrollo sustentable. Pero si el crecimiento de la población humana persiste sin parar mientras destruimos y desperdiciamos nuestros valiosos recursos naturales, no habrá quien salve el deterioro de los ecosistemas de la parroquia. Es indispensable buscar modos de lograr un desarrollo sostenible y a largo plazo, sin destruir los recursos que son necesarios para la presente generación y las futuras.

El propósito de la presente investigación es proponer una metodología para el restablecimiento ecológico y económico del sistema agroforestal cafetalero de la Parroquia La Unión de Jipijapa, mediante el manejo científico técnico de los cafetales, sus bosques de respaldo ecológico y los usos menores de la tierra, en fincas modelo de referencia.

Los sistemas agroforestales comprenden la complejidad socioeconómica, político-cultural y geográfico-ecológica de una región o localidad dada bajo el principio integrador del manejo racional de cuenca hidrográfica proyectada a un sistema geomorfológico de forma integral pudiendo ser un terreno considerado como finca forestal o agroecológica, (P. Álvarez 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó al Sureste de la ciudad de Jipijapa y al Noroeste de la ciudad de Paján, abarcando la cabecera del área de drenaje de la Subcuenca del Rio Paján que

tiene su origen en la parroquia La Unión. Las coordenadas geográficas son las siguientes: al Norte 01° 21' 52" de latitud Sur y 80° 29' 17" de longitud occidental; al Sur 01° 33' 07" de latitud Sur y 80° 30' 43" de longitud occidental; al Este 01° 26' 27" de latitud Sur y 80° 26' 58" de longitud occidental; al Oeste 01° 31' 41" de latitud Sur y 80° 33' 52" de longitud occidental en la parroquia rural La Unión del cantón Jipijapa, provincia de Manabí, República del Ecuador.

Para realizar el estudio se estableció inicialmente un diagnóstico de la situación del uso del suelo, agua, flora y fauna nativa con técnicas de muestreo aleatorio valorando los impactos ambientales apoyados con la lista de chequeo haciendo un levantamiento del sistema agroforestal cafetalero y su bosque de respaldo en fincas representativas de 15 comunidades seleccionadas de la parroquia la Unión, una por comunidad más la expedientación de todos los propietarios de las fincas del sector, se realizaron entrevistas personales y en reuniones colectivas, previa explicación del objetivo que consistía en contabilizar toda el área deforestada, la pérdida o sequía de las fuentes de agua o acuíferos y el estado de degradación de los suelos y biodiversidad, habiendo diseñado para el efecto un cuestionario y una planilla con los técnicos del Centro de Transferencia y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Estatal del sur de Manabí Ecuador (UNESUM).

Para la valoración del impacto ecológico que provoca este tipo de agricultura se utilizó la metodología de los **Criterios Relevantes Integrados (CRI)** que se practica sólo para los principales efectos sobre los componentes ambientales. El método pretende sistematizar y objetivar la calificación del impacto, basado en el juicio de especialistas en edafología, hidrología, botánica, fauna, economía y sociología en forma específica este método considera en una primera fase la calificación de los efectos según los siguientes criterios (Buroz, 1994; Meneses y Gayoso, 1995) (Ver Tabla 6):

Tipo de acción que genera el cambio.

Carácter del impacto. Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto de cosecha es positivo o negativo.

Intensidad. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de la intensidad se relaciona con el índice de calidad ambiental del indicador elegido, variando entre 0 y 10.

Extensión o influencia espacial. Es la superficie afectada por las acciones del proyecto de cosecha tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental. La escala de valoración es la siguiente:

Extensión	Valoración
------------------	-------------------

Generalizado	10
Local	5
Muy local	2

Duración del cambio. Establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	10
5-10	Mediano	5
1-5	Corto	2

Magnitud. Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = \Sigma[(I_i * W_I) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

Dónde:

I = intensidad W_I = peso del criterio intensidad

E = extensión W_E = peso del criterio extensión

D = duración W_D = peso del criterio duración

M_i = Índice de Magnitud del efecto i

$$W_I + W_E + W_D = 1$$

Reversibilidad. Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial:

Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irrecuperable	
	Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	10
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo plazo	5

Reversible	Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 10 años)	2
------------	--	---

Riesgo. Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente. Se valora según la siguiente escala:

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	10
Media	10-50	5
Bajo	1-10	2

El índice integral de impacto ambiental VIA. El desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:

$$VIA_i = \Pi [R_i^{wr} \cdot RG_i^{wrg} \cdot M_i^{wm}]$$

Dónde:

R = reversibilidad	wr = peso del criterio reversibilidad
RG = riesgo	wrg = peso del criterio riesgo
M = magnitud	wm = peso del criterio magnitud

VIA = Índice de Impacto para el componente o variable i. Además $wr + wrg + wm = 1$

Los pesos relativos asignados a cada uno de los criterios corresponden a los siguientes:

W intensidad	= 0.40
W extensión	= 0.40
W duración	= 0.20
W magnitud	= 0.61
W reversibilidad	= 0,22
W riesgo	= 0.17

Significado. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

Índice	Nivel o significado
> 8,0	MUY ALTO
6,0 - 8,0	ALTO
4,0 - 6,0	MEDIO
2,0 - 4,0	BAJO
< 2,0	MUY BAJO

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó la socialización del proyecto en el área delimitada de la parroquia La Unión, utilizando metodologías participativas, con el equipo de técnicos del Centro de Transferencia y Desarrollo Tecnológico de la UNESUM, se procedió a realizar el inventario florístico en las fincas seleccionadas como “estudios de casos”, estableciendo las variantes de manejo y enriquecimiento de los sistemas agroforestales en las cuencas elementales y subcuencas, para establecer la metodología de manejo simplificado, aprovechamiento sostenible y la preservación de las especies forestales y animales autoctonos. (Ver tabla 1, 2 y 3)

En la aplicación local de las técnicas de avanzada para el restablecimiento de cafetales se elaboró un plan de renovación y rehabilitación que financió la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), la Universidad del Sur de Manabí a través de su Centro de Transferencia y Desarrollo Tecnológico, con el apoyo de la asociación campesina “Juntos Lucharemos”.

Para los bosques de respaldo se emprendió un programa de reforestación productiva con acciones participativas, siendo establecido para barbechos el *pasto Saboya (Panicum maximum)*, por ser un pasto tropical herbáceo permanente, vigoroso, voluble de raíces profundas, se propaga por cepas y semillas colonizando extensas zonas aptas con suficientes precipitaciones. Recomendable como cultivo de cobertura en plantaciones permanentes, para protección y mejoramiento de suelo y control de arvenses. Su aceptación por la palatabilidad en ganado es buena para vacunos y rumiantes menores, tanto verde como seco.

Se implementó fajas hidrorreguladoras para el control de la erosión hídrica utilizando como principal especie la caña guadua en las riveras de los ríos y quebradas empleando el sistema de siembra a tres bolillos.

Para el análisis de los impactos ambientales se utilizó como herramienta para el levantamiento de información preliminar una lista de chequeo de los principales impactos y sus posibles efectos al medio, posteriormente a esto se procedió a establecer un programa de reforestación de 500 ha en las comunidades seleccionadas para este ensayo en la Parroquia La Unión con la finalidad de mejorar el uso eficiente del suelo y evitar pérdidas por erosión hídrica principalmente en el periodo lluvioso.

Tabla 1. Diagnóstico socio-económico, cultural y tecnológico de las comunidades en la Parroquia La Unión.

	Enfoque ambiental			
Área focal	Indicador	Primer a visita	Tercer a visita	Quinta visita
Degradación de tierras	1.- Grado de conocimiento de los/as participantes de los procesos de degradación de tierras en la comunidad.	4	4	5
	2.- Grado de aporte del proyecto para que los/as participantes implementen acciones que disminuyan o prevengan la degradación de tierras.	2	4	5
	3.- Estado de prácticas que afectan negativamente el ambiente en el área de intervención del proyecto.			
	Tala	5	4	3
	Expansión de frontera agrícola.	3	3	3
	Tráfico de especies	2	1	1
	Quema	3	2	2
	Uso de pesticidas	2	2	1
	Pesca intensiva	2	1	1
	Mal manejo de desechos sólidos orgánicos y no orgánicos.	2	1	1
	Mal manejo de desechos contaminantes.	2	1	1
	Escala de 5 a1 inversa.			

	4.- Grado de aplicación de prácticas sostenibles para el manejo del área focal.	2	4	4
	5.- Grado de incorporación de prácticas sostenibles para el manejo de el área focal en que trabajan	2	4	4

Escala de puntuación 1 al 5

En la **Tabla 2** Evaluación de las áreas reforestadas en comunidades de la Parroquia La Unión.

Enfoque ambiental		Año 1	Año 2	Año 3
Área focal	Indicador: El proyecto solo contempla si corresponde al área focal que es pertinente a la propuesta planteada.	Primera evaluación	Tercera Evaluación	Quinta Evaluación
		N ha	N ha	N ha
Degradación de tierras	Número de hectáreas de suelos degradados recuperados con apoyo del proyecto	0	220	500
	Número de hectáreas manejadas de forma sostenible por el proyecto.	50	250	500

Áreas recuperadas N Ha

Tabla 3.- Especies de árboles identificados en la parroquia La Unión del cantón Jipijapa.

N°	ESPECIES		
1	Achotillo (<i>Cupania cinerea</i>)	25	Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)
2	Aguacate (<i>Persea americana mill</i>)	26	Guayaba de palito (<i>Pysidium sp.</i>)
3	Aguacatillo (<i>Nectandra reticulata</i>)	27	Guayacán (<i>Tabebuía bignonia</i>)
4	Álamo (<i>Tessaria integrifolia</i>)	28	Jaboncillo (<i>Sapindus saponaria</i>)

5	Amarillo (<i>Centrolobium paraense</i>)	29	Jigua (<i>Ocotea spp.</i>) (<i>Nectandra pisi</i>)
6	Azafran (<i>Zanthoxylon spp.</i>)	30	Laurel (<i>Cordia alliodora</i>)
7	Balsa (<i>Ochroma pyramidale</i>)	31	Mamey (<i>Mammea americana L.</i>)
8	Bálsamo (<i>Toluifera balsamun</i>) (32	Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>)
9	Beldaco (<i>Pseudobambax millei</i>)	33	Mango (<i>Mangifera indica</i>)
10	Café (<i>Coffea arabiga</i>)	34	Mata palo (<i>Coussapoa egersii</i>)
11	Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	35	Matapalo colorado (<i>Ficus causiflora</i>)
12	Cedrella (<i>Cedrela odorata</i>)	36	Mate (<i>Crescentia kujute L.</i>)
13	Cedro (<i>Ocotea tonduzu</i>)	37	Membrillo (<i>Tabeuia chrysanha</i>)
14	Fernán Sánchez (<i>Triplaris guayaquilensis</i>)	38	Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)
15	Fruta del pan (<i>Arteocarpus communis</i>)	39	Pechiche (<i>Vitex gigantea</i>)
16	Frutillo (<i>Mutingia calabura</i>)	40	Pepito colorado (<i>Eritrina poeppigiana</i>)
17	Guaba (<i>Inga spectabilis</i>)	41	Poma rosa (<i>Syzygium jambos</i>)
18	Guaba de bejuco (<i>Inga edulensis</i>)	42	Samán (<i>Samanea saman</i>)
19	Guaba de machete (<i>Inga oerstediana</i>)	43	Susafrá (<i>Zanthoxylon spp.</i>)
20	Guachapelí (<i>Lysiloma guachapele</i>)	44	Tagua (<i>Phytelephas aecuatorialis</i>)
21	Guachapeli (<i>Pseudosamanea guachapele</i>)	45	Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>)
22	Guanábana (<i>Anona muricata</i>)	46	Tillo (<i>Brasimun alicastrum</i>)
23	Guarumo (<i>Cecopria garciae</i>)	47	Totumbo (<i>Cordia eriostigma</i>)
24	Guasmo (<i>Guasuma ulmifolia</i>)		

Se realizó la identificación de especies de fauna que existían en abundancia en la zona anteriormente y que actualmente se encuentran en peligro de extinción debido a la pérdida de bosques, suelo y micro cuencas esto ocasionado porque el hombre trata de buscar otras alternativas de subsistencia ahondando mas el problema por el escaso manejo que se le da a las fincas, además este se agudiza por la pérdida de aves como loros (Lora cabeza roja *Arantiga erythogenys* y Loro negro *Pionus Chalcopterus*) y pericos (*Arantiga chloroptera*), por factores tales como la tala indiscriminada de sus bosques y la

caza furtiva, lo que ha determinado que estas aves se encuentren restringidas a sitios de protección.

Tabla 4. Fauna silvestre en peligro de extinción en la Parroquia La Unión

Nombre común	Nombre científico
Mono machín colorado	: (<i>Cebus albifrons aequatorialis</i>)
Venado encerado	: (<i>Mazama americana</i>)
Puercos sahinos	: (<i>Pecari tajacu</i> y <i>Tayassu pecari</i>)
Tigrillos	: (<i>Leopardus pardalis L. wiedii</i>)
Armadillos	: (<i>Dasybus novemcinctus Cabassous centralis</i>)
Cusumbo	: (<i>Potos lavus</i>)
Cuchucho	: (<i>Nasua narica</i>)
Oso lavador	: (<i>Procyon cancrivorus</i>)
Ardilla colorada	: (<i>Sciurus granatensis</i>)
Oso hormiguero	: (<i>Tamandua mexicana</i>)
Conejos	: (<i>Sylvilagus brasiliensis</i>)
Guanta	: (<i>Cuniculus paca</i>)
Guatusas	: (<i>Dasyprocta punctata</i>) entre otras (Albuja 1998).
Venado de cola blanca	: (<i>Odocoileus virginianus</i>),
Perro de monte de Sechura	: (<i>Lycalopex sechurae</i>),
Ardilla sabanera	: (<i>Sciurus stramineus</i>),
Murciélagos	: (<i>Artibeus fraterculus</i> , <i>Chiroderma villosum</i> , <i>Glossophaga longirostris</i> , <i>Desmodus rotundus</i>).
Perdiz	: (<i>Crypturellus soui</i>),
Gavilán Valdivia	: (<i>Herpetotheres cachinnans</i>),
Pava	: (<i>Penelope purpurascens</i>),
Colibríes	: (<i>Thalurania colombica</i> , <i>Damophila julie</i>),
Carpintero negro	: (<i>Dryocopus lineatus</i>),
Pedrote	: (<i>Momotus momota</i>)

Tabla 5. Lista de verificación de posibles impactos ambientales provocados por las prácticas agrícolas de tumba – roza – quema

LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA PRÁCTICA AGRÍCOLA DE ROZA-TUMBA-QUEMA.		
IMPACTOS GENRADOS	SI	NO
Sobre el agua		
Contaminación	X	
Disminución del caudal	X	
Cambio de uso	X	
Sobre el Aire		
Contaminación	X	
Sobre el clima		
Cambio de temperatura	X	
Aumento y / o disminución de las lluvias	X	
Aumento y/ o disminución de la evaporación	X	
Sobre el suelo		
Acidificación	X	
Erosión	X	
Salinización	X	
Desertificación	X	
Cambio de uso	X	
Sobre vegetación y fauna		
Pérdida de la biodiversidad	X	
Efectos sobre especies endémicas	X	
Sobre población		
Pérdida de base de recursos	X	
Migración	X	
Pérdida de sitios turísticos	X	
Otros		
Pérdida de paisajes	X	

VALORACIÓN DE IMPACTOS ECOLÓGICOS EN LA PARROQUIA LA UNIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA. (AÑO 0)

Evaluación Cuantitativa de los impactos causados por las prácticas agrícolas de TUMBA-ROZA-QUEMA sobre los factores y recursos ambientales.									
Características y condiciones ambientales existentes		RECURSOS con potenciales impactos	Ex	Du	Re	Ca	Cr	calificación	
	Características físicas y químicas	AIRE							
		Modifica la Calidad del aire	4	6	7	6	negativo	media	
		SUELO							
		Afectación a la fertilidad del suelo	6	8	7	7	negativo	alta	
		Alteración por compactación de suelo	5	6	6	6	negativo	media	
		AGUA							
		Alteraciones de la calidad de agua subterráneas	4	4	5	4	negativo	media	
		Afectación de la capacidad de infiltración	3	5	8	5	negativo	media	
		PROCESOS							
		Alteraciones por proceso de erosión hídrica	7	8	9	8	negativo	alta	
		Alteraciones por siembra de especies exóticas	3	9	6	6	negativo	media	
		Afectación por deforestación	8	10	10	9	negativo	alta	
		Afectación por introducción de enfermedades exóticas	6	7	8	7	negativo	alta	
		CONDICIONES biológicas	FLORA						
Degradación de comunidades vegetales	4	7	7	6	negativo	media			

	Pérdida de biodiversidad florística por eliminación y destrucción de vegetación	7	6	8	7	negativo	alta
	FAUNA						
	Destrucción de hábitad y ahuyentamiento de fauna silvestre	8	8	7	8	negativo	alta
Factores culturales	USO DEL SUELO						
	Alteración por cambio del uso del suelo	5	7	6	6	negativo	media
	PAISAJE						
	Desmejoramiento del paisaje circundante	5	8	7	7	negativo	alta
	Socio económico						
	Generación de empleo para habitantes de localidades aledañas	5	8	9	7	positivo	alta
	Disminución de la migración de la población que busca trabajo	8	7	8	8	positivo	alta
	Incremento del ingreso de los agricultores	6	9	8	8	positivo	alta
	PROMEDIO IMPACTOS EXISTENTES	4,7	6,15	6,3	5,72	17	media
	TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	5,36	7,07	7,21	6,55	14	alta
	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	6,33	8,00	8,33	7,56	3	baja

Tabla 6. Evaluación Cuantitativa de los impactos causados por la ejecución del proyecto de reforestación sobre los factores y recursos ambientales. (AÑO 4)

Evaluación Cuantitativa de los impactos causados por la ejecución del proyecto de reforestación sobre los factores y recursos ambientales.

		RECURSOS con impactos potenciales	Ex	Du	Re	Ca	Cr	calificación
		Características y condiciones ambientales existentes	Características físicas y químicas	AIRE				
Modifica la Calidad del aire	5,00			10,00	8,00	8,00	positivo	alta
SUELO								
Afectación a la fertilidad del suelo	3,00			5,00	5,00	4,17	positivo	baja
Alteración por compactación de suelo	3,00			5,00	5,00	4,17	positivo	baja
AGUA								
Alteraciones de la calidad de agua de riego	5,00			8,00	8,00	7,00	positivo	media
Alteraciones de la calidad e agua freática	3,00			5,00	8,00	5,00	negativo	media
Afectación de la capacidad de infiltración	3,00			5,00	8,00	5,00	negativo	media
PROCESOS								
Alteraciones por proceso de erosión hídrica	3,00			8,00	10,00	7,00	negativo	media
Alteraciones por siembra de especies exóticas	3,00			10,00	5,00	6,00	negativo	media
Afectación por reforestación	5,00			10,00	10,00	8,00	positivo	alta
Afectación por reciclaje de desechos de finca	3,00			5,00	5,00	4,00	positivo	baja
Afectación por introducción de enfermedades exóticas	5,00			10,00	8,00	8,00	negativo	alta
Condiciones biológicas	FLORA							
	Degradación de comunidades vegetales		3,00	8,00	5,00	5,00	negativo	media
	Pérdida de biodiversidad florística por eliminación y destrucción de vegetación		3,00	8,00	5,00	5,00	negativo	media
	FAUNA							

		Destrucción de hábitad y ahuyentamiento de fauna silvestre	3,00	8,00	5,00	5,00	negativo	media
Factores culturales		USO DEL SUELO						
		Alteración por cambio del uso del suelo	3,00	10,00	10,00	8,00	positivo	alta
		Integración de nuevas áreas a la producción silvícola	3,00	10,00	10,00	8,00	positivo	alta
		PAISAJE						
		Mejoramiento del paisaje circundante	3,00	10,00	10,00	8,00	positivo	alta
		Socio económico						
		Generación de empleo para habitantes de localidades aledañas	5,00	10,00	8,00	8,00	positivo	alta
		Disminución de la migración de la población que busca trabajo	5,00	10,00	8,00	8,00	positivo	alta
		Incremento del ingreso de los agricultores	5,00	10,00	8,00	8,00	positivo	alta
		PROMEDIO IMPACTOS EXISTENTES	3,70	8,25	7,45	6,47	20	media
	TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	3,25	7,75	6,75	5,75	8	media	
	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	4,00	8,58	7,92	6,95	12	media	

La simbología empleada fue la siguiente:

C = carácter	RE = reversibilidad	MA = muy alto	MB = muy bajo
EX = extensión	RG = riesgo	AL = alto	NE = neutro
DU = duración	VIA = índice de impacto	ME = medio	
MAG = magnitud	SIG = significado	BA = bajo	

Tabla 7. Categorización de los impactos causados por la ejecución del proyecto de reforestación sobre los factores y recursos ambientales

RECURSOS CON IMPACTOS	Ca	Cr	Calificación
PROCESOS: Afectación por reforestación	8,00	positivo	ALTA
PAISAJE: Mejoramiento del paisaje circundante	8,00	positivo	ALTA
SOCIOECONÓMICO: Generación de empleo para habitantes de comunidades aledañas	8,00	positivo	ALTA
SOCIOECONÓMICO: Disminución de la migración de la población que busca trabajo	8,00	positivo	ALTA
SOCIOECONÓMICO: Incremento del ingreso de los agricultores	8,00	positivo	ALTA
USO DEL SUELO: Alteración por cambio del uso del suelo	8,00	positivo	ALTA
USO DEL SUELO: Integración de nuevas áreas a la producción silvícola	8,00	positivo	ALTA
AIRE: Modifica la calidad del aire	8,00	positivo	ALTA
PROCESOS: Afectación por introducción de enfermedades exóticas	8,00	negativo	ALTA
AGUA: Modificación de la calidad del agua de riego	7,00	positivo	MEDIA
PROCESOS: Alteración por procesos de erosión hídrica	7,00	negativo	MEDIA
PROCESOS: Alteración por siembra de especies exóticas.	5,00	negativo	MEDIA
FLORA: Pérdida de la biodiversidad florística por eliminación y destrucción de vegetación	5,00	negativo	MEDIA
FAUNA: Destrucción de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre	5,00	negativo	MEDIA
AGUA: Afectación de la capacidad de infiltración	5,00	negativo	MEDIA
FLORA: Degradación de comunidades vegetales	5,00	negativo	MEDIA
AGUA: Alteración de la calidad del agua freática.	5,00	negativo	MEDIA
SUELO: Alteración por compactación de suelo	4,00	positivo	MEDIA

SUELO: Modificación de la fertilidad del suelo	4,00	positivo	MEDIA
PROCESOS: Afectaciones por reciclaje de desechos en finca	4,00	positivo	MEDIA
PROMEDIO DE IMPACTOS EXISTENTES	6,40	20	MEDIA
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	5,63	-8	MEDIA
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	7,12	12	MEDIA

Tabla 8. Categorización de los impactos causados por la ejecución del proyecto de reforestación sobre los factores y recursos ambientales

RECURSOS CON IMPACTOS	Ca	Cr	Calificación
AIRE: Modifica la calidad del aire	8,00	positivo	ALTA
SUELO: Modificación de la fertilidad del suelo	4,00	positivo	MEDIA
SUELO: Alteración por compactación del suelo	4,00	positivo	MEDIA
AGUA: Modificación de la calidad de agua para riego	7,00	positivo	MEDIA
AGUA: Alteración de la calidad de agua freática	5,00	negativo	MEDIA
AGUA: Afectación de la capacidad de infiltración	5,00	negativo	MEDIA
PROCESOS: Alteración del proceso de erosión hídrica	7,00	negativo	MEDIA
PROCESOS: Alteración de siembra de especies exóticas	6,00	negativo	MEDIA
PROCESOS: Afectación por reforestación	8,00	positivo	ALTA
PROCESOS: Afectación por reciclaje de desechos en finca	4,00	positivo	MEDIA
PROCESOS: Afectación por introducción de enfermedades exóticas	7,00	negativo	ALTA
FLORA: Degradación de comunidades vegetales	5,00	negativo	MEDIA
FLORA: Pérdida de la biodiversidad florística por eliminación y destrucción de vegetación.	5,00	negativo	MEDIA
FAUNA: Destrucción de hábitats y	5,00	negativo	MEDIA

ahuyentamiento de fauna silvestre			
USO DEL SUELO: Alteración por cambio del uso del suelo	8,00	positivo	ALTA
USO DEL SUELO: Integración de nuevas áreas a la producción silvícola	8,00	positivo	ALTA
PAISAJE: Mejoramiento del paisaje circundante	8,00	positivo	ALTA
SOCIOECONÓMICO: Generación de empleo para habitantes de localidades aledañas	8,00	positivo	ALTA
SOCIOECONÓMICO: Disminución de la migración de la población que busca trabajo	8,00	positivo	ALTA
SOCIOECONÓMICO: Incremento del ingreso de los agricultores.	8,00	positivo	ALTA
PROMEDIO DE IMPACTOS EXISTENTES	6,40	20	MEDIA
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	5,63	-8	MEDIA
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	6,92	12	MEDIA



Agricultura R-T-Q, magnitud del impacto.



Toma de datos y evaluación de los resultados de la deforestación

CONCLUSIONES:

1. Se realizó la identificación de 54 especies forestales, maderables y frutales, lo que sirvió de base para la elaboración del inventario florístico y faunístico del área de influencia del proyecto, caracterizando a las especies que se encuentran en peligro de extinción.
2. Se realizó el diagnóstico socio-económico, cultural y tecnológico de las 15 comunidades de la Parroquia La Unión.
3. Se tipificó los impactos ambientales generados por la práctica agrícola de Tumba – roza – quema, sobre los diferentes componentes ambientales.
4. Se efectuó la evaluación de los impactos causados por la ejecución del proyecto sobre los factores y recursos ambientales utilizando la metodología de la matriz de valoración de **Criterios Relevantes Integrados (CRI)**, identificando los principales efectos sobre los componentes ambientales.
5. De acuerdo a la valoración realizada se identificó que 25 especies de fauna autóctona, de las cuales 20 están en peligro de extinción como consecuencia de la agricultura de roza – tumba – quema y la caza furtiva. .
6. Se implementó técnicas para el mejoramiento en el manejo de suelo, cuencas y subcuencas para preservar sistemas agroforestales y fuentes de agua, a través de un programa de reforestación productiva con la siembra de 500 hectáreas con especies forestales, maderables, frutales y caña gradúa, ofreciendo a los agricultores de la parroquia La Unión nuevas alternativas sustentables de producción.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez, P. 2003. Introducción a la Agrosilvicultura. Editorial Félix Varela. La Habana. 2003.
2. CONADE-MAG-INERHI-INECEL-DIGEMA, 2001. Uso irracional de los recursos naturales renovables en Ecuador.
3. Chauveau, C. 1999. La crisis de la caficultura del cantón Jipijapa. Diagnostico agro-económico de una vieja región cafetalera de la costa ecuatoriana. Noviembre 1999, VECO. Traducido del francés por Dr. Guillermo Baldeón M. Título original "La Caféculture en crise du canton de Jipijapa". pdf. 1-89
4. Ecuador. Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN). Dirección Nacional de Áreas Naturales y Vida Silvestre Informe Interino de la secretaria del Convenio de Diversidad Biológica, Sobre la Aplicación Del Artículo 6. Febrero De 1998.
5. FAO. 2007. Identificación y Valoración de Impactos. Metodología de análisis ambiental. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V9727S/v9727s0a.htm>
6. INERHI 2001. Instituto Nacional de Recursos Hídricos. Caracterización de las cuencas hidrográficas del Ecuador.
7. Jiménez, F. 2004. El Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas como enfoque para la gestión de los recursos naturales y el ambiente. CATIE. En: Recursos Naturales y Ambiente No. 43
8. PDL. 2004. Plan de Desarrollo Local de la parroquia La Unión.
9. Rodríguez, F. 2005. Estudio del impacto ambiental y plan de manejo. Febrero del 2005. PPT. P.1-16.
10. SICA. 2002. EL cultivo del café. Disponible en: http://www.sica.gov.ec/cadenas/cafe/docs/historia_cafe.html
11. Vásquez Velásquez, G. 1997. Planificación de cuencas hidrográficas en áreas de influencias cafetaleras en Colombia.
12. Vega, D. 1999. Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción. Disponible en: <http://ecuatorianisimo.com/animales.html>

Cook, P.L.M., Holland, D.P y Longmore A.R. (2010). Effect of a food event on the dynamics of phytoplankton and biogeochemistry in a large temperate Australian lagoon. *Limnol. Oceanogr.* 55(3), 1123-1133.

Herrera-Silveira (2006). Lagunas costeras de Yucatán (SE, México): INvestigación, diagnostic y manejo. *ECOTROPICOS. Sociedad Venezolana de Ecología.* 19(2), 94-108.

Salas, F., Teixeira, H., Marcos, C., Marques, J.C. y Pérez-Ruzafa A. (2008). Applicability of the trophic index TRIX in two transitional ecosystems: The Mar Menor lagoon (Spain) and the Mondego estuary (Portugal). *ICES J. Mar. Sci.* 65, 1442-1448.

Seisdedo, M, Arencibia, G, Moreira, A. y Morales Y. (2010). Análisis comparativo del estado trófico de las aguas la bahía de Cienfuegos (2009). Memorias. V Taller Internacional Contaminación y Medio Ambiente 2008. La Habana, 1 al 5 de marzo 2010. CD-ROM

USEPA. (2001). EPA-822-B-01-003. Nutrient Criteria Technical Guidance Manual. Estuarine and Coastal Marine Waters. United States Environmental Protection Agency. Office of Water 4304, Manual. Washington, DC. 362 pp