



PROPUESTA DE INVERSIÓN EN SISTEMAS SILVOPASTORILES SOSTENIBLES EN BOSQUES DE TRÓPICO SECO

MSc. Ing. Jany Mary Jarquin Mejia¹
janyjar@gmail.com

RESUMEN

Este documento persigue analizar la importancia ambiental y socioeconómica de los sistemas silvopastoriles en los bosques de trópico seco en Nicaragua. Se presenta un diagnóstico de los sistemas de producción ganaderos y sus prácticas; se identifican los principales sistemas silvopastoriles en el bosque de trópico seco, para luego proponer buenas prácticas de manejo y las inversiones necesarias para ejecutarlas. Por último se manifiestan los posibles impactos ambientales y socioeconómicos que podría traer las inversiones en buenas prácticas de manejo, para hacer más sostenibles los sistemas silvopastoriles.

Palabras claves:

Sistemas silvopastoriles, bosque seco tropical, buenas prácticas, impactos ambientales y socioeconómicos.

SUMMARY

This paper seeks to analyze the environmental and socioeconomic importance of silvopastoral systems in dry tropical forests in Nicaragua. We present an analysis of the livestock production systems and practices, identifies the main silvopastoral systems in

¹ Candidata a Doctor en Sociología Rural y Profesora Titular en el Departamento de Economía Agrícola en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

dry tropical forest, and then propose good management practices and investments needed to implement them. Finally, we demonstrate the potential environmental and socioeconomic impacts that could bring investment in good management practices to more sustainable silvopastoral systems.

Keywords:

Silvopastoral systems, tropical dry forest, best practices, environmental and socioeconomic impacts.

INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, los sistemas silvopastoriles tradicionalmente se han venido desarrollando con bajos rendimientos y con impactos negativos en el medio ambiente. Estos sistemas han deteriorado el equilibrio de los ecosistemas, la productividad de la tierra, la disponibilidad de agua y la riqueza en biodiversidad.

Para documentar mejor estos aspectos, se pretende realizar un diagnóstico de los sistemas de producción ganaderos y sus prácticas de manejo en zonas de trópico seco en Nicaragua, para posteriormente presentar propuestas de buenas prácticas de manejo en sistemas silvopastoriles presentes en la zona, que busquen lograr la sostenibilidad ambiental, social-cultural y económica.

La propuesta de buenas prácticas partirá de las lecciones aprendidas del conocimiento empírico de los productores, así como el conocimiento de técnicos locales, expertos y especialistas de centros de investigación.

Con base a la propuesta de buenas prácticas se propondrán inversiones sobre las buenas prácticas de los sistemas silvopastoriles, las que servirán para fortalecer el uso sostenible de la tierra y la restauración ambiental del territorio.

Por último, se mostrarán los posibles impactos medioambientales y socioeconómicos, con la implementación de pequeñas inversiones y cambios en el manejo, para hacer sistemas silvopastoriles mas sostenibles.

Para tal fin, este documento desarrollará los siguientes aspectos:

1. Diagnóstico de sistemas de producción ganaderos:
Principales prácticas usadas en los sistemas ganaderos.
2. Identificación de Sistemas silvopastoriles en el BS-T:
Sistema Silvopastoril en Sabanas con Jícaros
Sistema Silvopastoril en Laderas con arbustos
3. Propuesta de Buenas Prácticas en Sistemas Silvopastoriles:
4. Propuesta de Inversiones para Sistemas Silvopastoriles
5. Posibles impactos ambientales y socioeconómicos

¿Qué es el bosque seco tropical (Bs-T)?

Según Holdridge, en el trópico podemos encontrar un bosque seco, con precipitaciones de 1000 mm a 2000 mm, y un bosque muy seco con precipitaciones de 500 a 1000 mm, en éste último el verano puede extenderse hasta ocho meses. Las temperaturas son mayores a los 24°C.

Al Bosque muy seco también se le llama bosque matorraloso, porque predominan los matorrales, arbustos y especies espinosas, como una defensa ante las largas estaciones secas.

En Nicaragua existen aproximadamente 100,000 hectáreas de Bs-T (González, B y Castro, G, 2011), y aproximadamente 100,000 Ha. de bosque matorraloso, ubicado principalmente en los llanos del Pacífico y regiones aledañas a los lagos Xolotlán y Cocibolca, aunque también se puede encontrar en algunas partes de las zonas Central (Boaco y Matagalpa) debajo de los 500 metros de y Norte (Incer, J., 1995). Se caracteriza por una estación seca muy acentuada de 6 meses a más, temperaturas medias entre 25°C a 38°C y precipitaciones de 1200 mm anuales, variando entre 700 mm (muy secos) a 1800 mm (mas lluviosa).

Uno de estos lugares en la zona del Pacífico, es el municipio de San Francisco Libre ubicado en el Departamento de Managua, cuya área es de 2, 693.5 km², donde los bosques secos y muy secos son sobreexplotados por los lugareños para abastecerse de leña, carbón y madera. Así mismo las prácticas agrícolas y ganaderas son manejadas de manera insostenible.

DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS

En el BS-T de San Francisco Libre, los sistemas de producción ganadero son de doble propósito (leche y carne), dedicándose los pequeños productores a la producción de leche y la crianza del ternero hasta el destete, y los medianos y grandes productores al desarrollo y engorde o repasto de novillos.

Sistema doble-propósito para Leche

La producción de la leche es estacional y similar en toda la zona, debido al bajo encaste genético y a la falta de alimento forrajero y sales minerales. Los índices productivos y reproductivos son bajísimos:

- Producción de leche: 1-2 litros de leche en verano y 4 – 6 litros en la época de lluvias);
- Parición: 50%;
- Período de lactación: 7 meses a 1 año.
- Intervalos entre partos: cada 24 meses;
- Tasas de mortalidad de terneros: 10%;
- Tasa de mortalidad de adultos: 3%.

lo que repercute en la economía de esta zona, incrementando los índices de pobreza, desempleo y migración.

La venta de la leche es local, su precio es estacional como la producción, bajando en invierno y subiendo en verano. La venta del ternero al destete, le otorga otra entrada de dinero al productor y esto lo realiza durante todo el año.

En el sistema doble propósito para carne:

1. Compra de ternero destetado (crianza).
2. Compra el ternero destetado y lo vende entre 220 y 240 kilos (desarrollo)
3. Compra el novillo de 240 kilos lo lleva a 380 kilos (engorde).

El ganado bovino no tiene un encaste definido, pero predominan los cruces de Criollo con Pardo Suizo para los que producen más leche y criollo con Brahman criollo para el que repasta.

De acuerdo al Censo Agropecuario del 2001 San Francisco Libre tenía 14,080 vacunos, haciendo una proyección hasta el 2012, se estima que podría haber aproximadamente un total de 17,500 vacunos.

El 70% de los pastos son naturales, éstos soportan menos carga animal, sobre todo cuando no hay un buen nivel de cobertura. Se puede apreciar la presencia de malezas y vacíos en los pastos. Según los productores consultados, la carga animal del pasto natural "aceitillo" es cero en verano porque se seca totalmente.

Como efecto de la erosión de los suelos y de malas prácticas generalizadas como la quema de los potreros y la poca rotación de potreros, entre otros, la capacidad de infiltración de la lluvia en los suelos se ha reducido hasta en un 50%, así como los pastos mejorados han perdido en igual proporción su capacidad potencial.

Las principales especies de gramíneas y leguminosas que se encuentran en la zona son:

Gramíneas naturales: **Aceitillo** (*Aristida jorullensis*) y el **Zacate de Gallina** (*Eleusine indica*), de gran resistencia a la sequía y a las quemadas. También se encuentran zacate milpa, zacate de cerro, manga larga, entre otros.

Gramíneas introducidas: **Angleton** (*Andropogon nodosus*) y el **Gamba** (*Andropogon gayanus*), adaptadas en zonas más secas. También encontramos Jaragua, Angleton, Gamba, *Brachiaria*, Guinea, Estrella; y como pastos de corte, **Taiwan** (*Pennisetum* sp.) y **King Grass** (*Pennisetum* sp.) **Caña de azúcar** (*Sacharum officinarum*), utilizados también para conservación de suelos en laderas.

Leguminosas naturales: Genízaro, Guanacaste de oreja, Madero negro, Quebracho, Pica Pica, Chupa miel, Carao, Aromo, Nacascolo, entre otros.

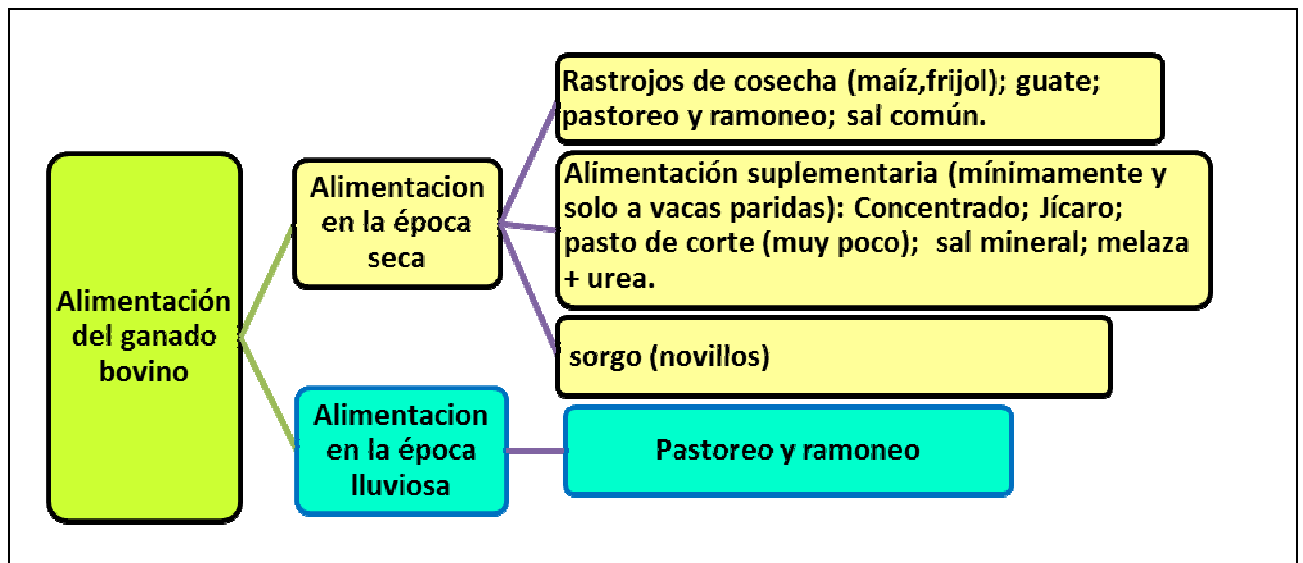
Leguminosas introducidas: *Cannavalia*, *Leucaena*, Gandul, Mungo, *Calopogonium*, entre otros.

Otras especies forrajeras: Guácimo de ternera, Jícaro, Tigüilote, Cusmecha, entre otros.

Alimentación del ganado bovino en la época de verano

Las prácticas ganaderas indican que la explotación es tradicionalmente extensiva y de subsistencia, dándole prioridad al ganado parido. La alimentación es una limitante todo el año, pero principalmente en el verano. El suplemento alimenticio es a base de rastrojos de cosecha, guate (forraje de maíz o sorgo) y ramoneo.

Los principales alimentos utilizados para darle de comer al ganado en la Bs-T son los siguientes:



Además de la falta de alimento en el verano que los obliga alquilar pastizales donde hay rastrojos de cosecha o guateras, **el agua** es otro principal problema que enfrentan, ya que los ríos, ojos de agua o quebradas se encuentran casi secos.

Principales medidas sanitarias:

- Vacunas
- Desparasitación interna (dos veces por año)
- Desparasitación externa (cada 15 días o cuando lo amerite la incidencia de garrapatas y el bolsillo del productor)
- Vitaminas
- Curaciones

Los productores ganaderos han conocido de prácticas para hacerle frente a la escasez de alimento en el verano, pero no las implementan según argumentan, por falta de recursos. Entre estas prácticas están:

- Sembrar pasto de corte como El Taiwán (muy pocos lo siembran);
- Construir lagunetas para aguar al ganado (muy caro);
- Amonificación del pasto (la urea es muy cara);
- Hacer ensilaje (aducen no tener picadora);
- Hacer pacas de heno (solo guate);
- Inseminación artificial (no ha tenido aceptación).

En resumen, los sistemas de producción ganadero se manejan de una manera tradicional, extensiva, sin medidas de conservación de suelos y de agua.

SISTEMAS SILVOPASTORILES IDENTIFICADOS EN EL BOSQUE SECO TROPICAL

Los sistemas silvopastoriles que comúnmente se encuentran en el BS-T de San Francisco Libre son el de Sabanas con Jícaros y el de Laderas con arbustos, ambos con pastos

naturales y mejorados. Entre estos dos sistemas, la principal diferencia es la topografía del terreno y la vegetación, sin embargo las prácticas productivas son similares en ambos.

El sistema de sabana de Jícaros, arbustos y pastos

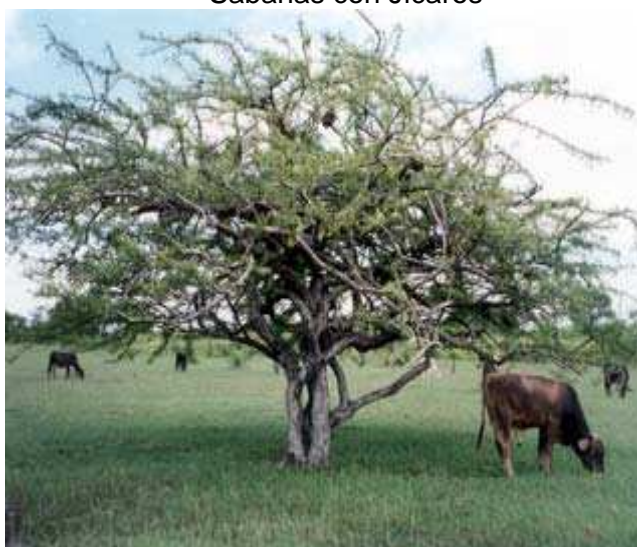
Está conformado por comunidades que varían desde pastizales desprovistos de árboles, hasta una mezcla de árboles aislados con una vegetación herbácea. Las pasturas son el primer paso de la sucesión ecológica, después de la remoción del bosque primario.

El ecosistema de sabana de Jícaro para la producción de forraje no ha sido sometido a un manejo sostenible. Debido a esto el ecosistema presenta un deterioro continuo de sus características biofísicas y de sus potencialidades. Tradicionalmente sólo se han implementado prácticas para el manejo del ganado. (Jarquín, et.al. 2005).

Las características ecológicas de la sabana de Jícaros son:

- Altura: 50 y 150 m.s.n.m.
- Precipitación promedio anual de 800 a 1,100 mm (92% en la época lluviosa).
- Canícula definida (entre 15 a 20 días).
- Temperatura media entre 24°C y 30 °C.
- Suelos de texturas muy pesadas y drenaje imperfecto (vertisoles, sonsocuites).
- Vegetación: Bosque de Trópico Seco (bs-T) según Holdridge.

Sabanas con Jícaros



El Jícaro sabanero (*Crescentia alata* L.) es un árbol que crece de manera silvestre en los BS-T del Pacífico y parte Central y Norte del país. Posee más de 10 metros de altura, con ramas numerosas de 6-10 metros de largo, hojas trifoliadas con pecíolo alado y de frutos redondeados, recolectados de manera silvestre o en solares familiares. Se propaga por semillas o estacas, y los frutos se colectan cuando están maduros (Hernández, E. y Campos A. 2007).

Sus flores nacen directamente del tronco, de frutos redondos, de cáscara dura y su pulpa es blanda y rodeada de muchas semillas. Los árboles de jícaro fructifican durante todo el año, pero su mayor producción es entre marzo y mayo.

Según Meyrat (1983) en las semillas es donde se concentra la mayor cantidad de proteína 24.12%; aceites 21%; carbohidratos 43%; en la pulpa se concentra la mayor cantidad de agua con 79.17% con 10% a 15% de carbohidratos.

La cantidad de árboles/Ha es de 108; el número promedio de frutos por árbol es de 88; el peso de la semilla por fruto es de 18 grs.; (Perez, E. 1986).

En estas zonas de sabana, el Jícaro (*Crescentia alata*) sobresale en número con respecto a las demás especies arbóreas y arbustivas de leguminosas y otras especies. Se pudo constatar en San Francisco Libre que en una manzana de potrero había aproximadamente 65 arbustos de los cuales 50 eran jícaros.

Otras especies observadas y que contribuyen a la alimentación animal fueron: Madero Negro o Madreado (*Gliricidia sepium*), Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Genízaro (*Phitecolobium saman*), Caña fístola (*Cassia grandis*), Tiguilote (*Cordia alba*), Chilamate (*Ficus insípida*), Jagua (*Genipa americana*), Jocote montero o de venado (*Spondia purpurea*), mango (*Mangífera indica*), Guayaba (*Psidium guajava*) entre otros.

Los principales pastos mejorados encontradas fueron Angleton, Gamba, Jaragua, y pastos naturales como el Aceitillo y el zacate Gallina, entre otros.

Prácticas de manejo

Las principales prácticas de manejo en las sabanas matorralosas, son las chapias y quemas de las especies herbáceas y socola de los arbustivos no deseables.

Las quemas han venido disminuyendo la presencia de Jícaros y demás especies en estas sabanas, y bajo estas condiciones solo pueden tolerar aproximadamente cargas de 0.25 UA/mz/año.

Consumo animal

Un bovino adulto puede consumir entre 7 y 8 libras de pulpa de Jícaro, provenientes de 15 a 20 jícaros (INTA, 2004).

Producción

El Jícaro tiene un efecto directo en la producción de la leche, la cual puede incrementar entre 25% y 50% (Zamora, et.al.2001; INTA,2004). Otras investigaciones han comprobado que las gallinas alimentadas con semillas de Jícaro aumentaron un 30% la producción de sus huevos.

Precio

El precio en el mercado local de un saco de jícaros (promedio 50 frutos) = C\$ 100 / saco (US\$4.00/saco).

Utilidades del Jícaro

- Alimentación humana, las semillas son secadas y molidas para la elaboración de refrescos.
- Pulpa y semillas para alimentación animal
- Fermentando la pulpa se obtiene alcohol etílico.
- Aceite de Jícaro como sustituto de bunker oil.
- Aceite de Jícaro para ensaladas
- La cáscara para quemarla como sustituto de leña.
- Fabricación de artesanías: maracas, guacales, juguetes, entre otros.
- Medicinal: expectorante
- Sanidad animal: parásitos y hongos.

El Sistema de Laderas con arbustos

El sistema de laderas con arbustos está conformado por comunidades de especies arbustivas y forrajeras asociadas con gramíneas, ubicados en laderas de diferente pendiente, permitiéndose para sistemas silvopastoriles pendientes entre un 15% y un 30%.

Según Jarquín, J. y Van der Zee (2005), tomando en cuenta la pendiente del terreno, el grado de cobertura de los pastos (principalmente mejorados) y la estacionalidad de la producción de los mismos, podemos inferir que la carga animal no debería ser mayor a 0.4 UA/mz en verano y 0.75 UA/mz en invierno (ver cuadro 1).

Cuadro 1.

Carga animal (UA/mz) permitida según la pendiente del terreno y la estacionalidad de la producción de los pastos mejorados.

Pendiente	Cobertura de pasto	Verano (Diciembre-Abril)	Invierno (Mayo-Noviembre)
0% -15%	90%	0.40 UA/mz	0.75 UA/mz
15% - 30%	70%	0.30 UA/mz	0.58 UA/mz
30% - 50%	45%	0.20 UA/mz	0.37 UA/mz

Fuente: Jarquín, J. y Van der Zee, J.(2005)

Cuando la pendiente del terreno es mayor al 30%, el pastoreo se considera como sobrepastoreo, por lo tanto, la carga animal de 0.3 UA/mz debe ser asumida con la disponibilidad de pasto de corte.

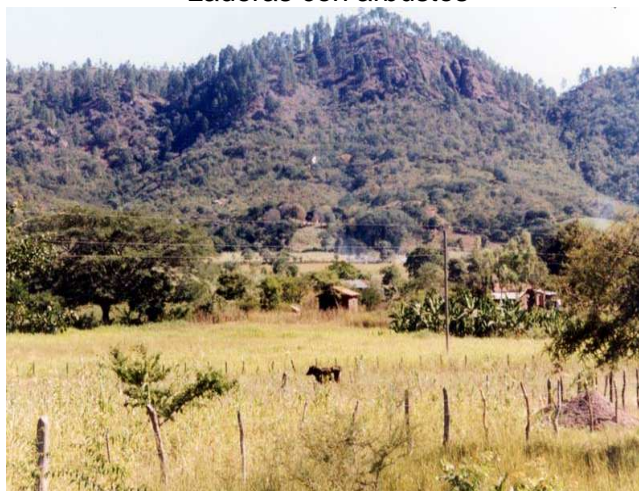
Las características ecológicas de la sabana de Jícaros son:

- Altura: 300 – 1,000 m.s.n.m.
- Precipitación promedio anual de 1,100 – 1,300 mm (92% en la época lluviosa).
- Canícula definida (más de 30 días)
- Temperatura media entre 28°C y 34°C.
- Domina una topografía accidentada con pendientes de 15 % a 50%.
- Suelos dominantes: vertisoles y pedregosos.
- Vegetación: Bosque de Trópico Seco (bs-T)

Este sistema trae grandes beneficios al medio ambiente ya que los árboles y arbustos, aumentan la materia orgánica de la capa del suelo y por la profundidad de su sistema radicular, mejora la estructura del mismo, permitiendo un mejor drenaje, reduciendo la

erosión hídrica por escorrentía. (Santana, et.al. 1999). También conservan las fuentes de agua y brindan refugio y sombra a los animales.

Laderas con arbustos



Estructura de los Sistemas Silvopastoriles

La estructura de los sistemas silvopastoriles de sabana con Jícaros y Laderas con arbustos está conformado de la siguiente manera (ver cuadro No 2).

Cuadro No. 2
Componentes de los sistemas silvopastoriles

Componentes	Sabana con Jícaros	Laderas con arbustos
Pastos	naturales y mejorados	
Forestal	Arboles de Jícaro y sps. Espinosas.	
	Leguminosas, especies de uso múltiple: frutales, alimentación del ganado, sombra, medicinales, etc.	
Animal	Ganado vacuno: criollo + cruces con Brahman y Pardo Suizo.	

Propuesta de Buenas Prácticas de manejo en ambos sistemas:

Pastos:

- Seleccionar las mejores especies de pastos nativos, que se adapten a condiciones de sequía, mediante la regeneración natural.
- Hacer chapias selectivas. En San Francisco Libre esta práctica ha permitido mantener 1UA/Ha durante 3 meses en el verano.
- Establecer rotación de potreros para especies mejoradas.
- Establecer bancos de proteína (leguminosas) y bancos energéticos (gramíneas), para solventar la necesidad de alimento durante la estación seca.
- Producir Guate fresco como alimentación de verano.
- Utilizar rastrojos de cosecha, mediante la siembra de leguminosas rastreras con cultivos agrícola.
- Manejar adecuado de potreros mediante chapias selectivas, división y rotación de potreros.

Forestal:

- Permitir la regeneración natural y repoblamiento de especies forestales.
- De preferencia no hacer quemas en los potreros y vigilar para evitar los incendios forestales; en caso de hacer alguna quema realizar rondas para evitar el avance del fuego hacia otros potreros.
- Utilizar de especies prendedizas para hacer cercas vivas.
- Recolectar de frutos y semillas forestales para alimentación animal durante el período seco.
- Cuidar de leguminosas arbustivas para que el ganado las ramonee en el verano.

Bovinos:

- Brindar sales minerales sobre todo a las vacas em producción.
- Establecer abrevaderos cerca de potreros y arbolados para el descanso y rumia de los animales.
- Continuar con las medidas sanitarias preventivas y curativas del ganado.

Conservación de suelo y Agua:

- Realizar obras físicas como: Lagunetas, Zanjas de infiltración, Tinas ciegas, para recolectar el agua de lluvia, entre otros.

Propuesta de inversiones en los sistemas silvopastoriles

Con base a los datos de Jarquín, J. et.al. (2005), los costos de inversión de 1 Ha. para mejorar ambos sistemas silvopastoriles, se resumen a continuación en el cuadro No. 3.

Cuadro No. 3
Buenas prácticas que pueden ser implementadas en SSP.

Buenas Prácticas	Unidad	Costo unitario (US\$)	Costo Total (US\$)
Repoblamiento de Júcaro, árboles y arbustos	200 árboles	1.00	200.00
Vivero	125 plantas	1.00	125.00
Rondas cortafuegos	1 Ha.	85.00	85.00
Recolección de frutos y semillas	1 Ha	160.00	160.00
Producción de semilla de pasto	1 Ha	130.00	130.00
Rotación de potreros: cercos muertos	1 Ha	70.00	70.00
Cercos vivos	120 estacones	1.00	120.00
Construcción de lagunetas *	1	1,000.00	1,000.00*
Construcción y Mantenimiento de zanjas de infiltración	200 metros	1.00	200.00
Guate fresco			18.00
Rastrojos mejorados			27.00
Sales Minerales			150.00
Sanidad animal			50.00
TOTAL (sin la laguneta)			1,335.00

*Para mayores áreas

IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS

Incorporar estas inversiones a los sistemas silvopastoriles antes mencionados, nos podría traer innumerables beneficios ambientales y socioeconómicos, entre los que se pueden mencionar:

- Aumentar la recarga de acuíferos
- Regeneración del bosque seco
- Preservar la biodiversidad
- Captura y almacenamiento del carbono
- Estabilización de deslizamientos
- Mejorar de la estructura de los suelos
- Incrementar la infiltración del agua de lluvia el suelo
- Aumento de la producción de leche
- Aumento de la producción de carne
- Mejora la seguridad alimentaria
- Mejorar los Ingresos familiares

CONCLUSIONES

Los bosques secos y muy secos del municipio de San Francisco Libre son sobreexplotados por los lugareños para abastecerse de leña, carbón y madera.

Los sistemas de producción ganaderos en San Francisco Libre, son tradicionales y extensivos, con bajos índices productivos y reproductivos y manejados de manera insostenible, acarreado muchos daños ambientales.

Los sistemas silvopastoriles presentes en San Francisco Libre son el de Sabana con Júcaros, y el de Laderas con arbustos. Ambos sistemas presentan un deterioro del suelo, poca capacidad de infiltración, sobrepastoreo, y una escasez de plantas forrajeras.

En el sistema de Sabana, los Júcaros presentan una gran adaptabilidad a la sequía y contribuye a la alimentación vacuna y humana, presentando muchas otras posibilidades de utilización que actualmente son poco explotados.

El sistema de ladera con arbustos, los árboles y arbustos, presentan grandes beneficios al medio ambiente, conservan las fuentes de agua y brindan refugio y sombra a los animales.

En vista de que ambos sistemas silvopastoriles son una fuente de ingresos para las familias de la zona, se presentan una serie de buenas prácticas que mejorarían los tres componentes principales: pastos, bosque y animales.

Partiendo de las buenas prácticas se propone realizar inversiones en ambos sistemas que tendrían un impacto ambiental y socioeconómicos positivo en la zona, y que también podría ser replicado en otras comunidades donde el bosque seco y muy seco también presenta señales críticas de desertificación.

BIBLIOGRAFÍA

- Espinales, A. y Quiroz, R. 2003. Estado actual del bosque secundario del trópico Seco en dos zonas de la microcuenca el apante del Municipio Telica, León, Nicaragua.
- González, B. y Castro, G.(2011, Junio). Factores a considerar en la regeneración natural del Bosque Tropical Seco en Nicaragua, Revista científica La Calera. Vol 11, No.16,pag. 5-11. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, Universidad Nacional Agraria.
- Hernández, E. y Campos A. (2007). Utilización del zumo de Jícaro (*Crescentia cujete* L) en el tratamiento de la Dermatomicosis en terneros de la raza Reina en la finca Santa Rosa de la UNA. Tesis. Managua, Nicaragua.
- Holdridge, L. (1979). Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícola (IICA). San José, Costa Rica.
- Incer, J. (1995). Geografía Dinámica de Nicaragua. Editorial Hispamer. 102 p. Managua , Nicaragua.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (2004). Catálogo de tecnologías. Managua, Nicaragua.
- Jarquín, J. ; Gomez, D.; Filomeno, S; Caceres, M y Romero, J. (2005). Diagnostico y propuesta para inversiones en el terreno sobre sistemas productivos y prácticas de manejo sostenible de la tierra. Proyecto Manejo Sostenible de la Tierra. MARENA/GEF. Managua, Nicaragua.
- Jarquín Mejía, Jany y Van Der Zee, Jaap. (2005). Análisis del Impacto Existente y Potencial del Sector Ganadero, en Siete Municipios Propensos a Sequías en Nicaragua.
- Meyrat, A. (1983). El jícaro sabanero (*Crescentia alata* HBK), un potencial económico a desarrollar en las zonas secas de Nicaragua. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNAN. Managua, Nicaragua.
- Perez, E. 1986. Análisis de la producción de semilla y componentes del rendimiento del Jícaro (*Crescentia alata* HBK) en 8 localidades de Nicaragua.
- Santana, M.O.; Valencia. J. y Díaz, D. (1999). Evaluación de tres sistemas silvopastoriles de guayaba dulce (*psidium guajaba*), cañafistola (*peltophorum. dubium*) y guayaba-cañafistola, con *brachiaria humidicola* en el bajo cauca antioqueño.
- Zamora, Sh.; García, J.; Bonilla, G.; Aguilar, H.; Harvey, C. Y Ibrahim, M. (2001) . ¿ Cómo utilizar los frutos de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guacimo (*Guazuma ulmifolia*), genizaro (*Pithecellobium saman*) y jícaro (*Crescentia alata*) en alimentación animal ? Agroforestería en Las Américas. Vol. 8, No. 31.