

PLAN TRIFINIO

PROGRAMA BOSQUES Y AGUA/GIZ



GANADERÍA AMIGABLE CON EL AMBIENTE EN EL TRIFINIO

Experiencias y aprendizajes con sistemas silvopastoriles en zonas de ladera



PLAN TRIFINIO

PROGRAMA BOSQUES Y AGUA/GIZ



GANADERÍA AMIGABLE CON EL AMBIENTE EN EL TRIFINIO

Experiencias y aprendizajes con sistemas silvopastoriles en zonas de ladera



Este documento es una publicación de
Programa Bosques y Agua/GIZ - Plan Trifinio

Coordinación del Programa
Adriaan Vogel

Responsables de la publicación
Elaboración técnica:
Kelvin Torres
Revisión y edición:
Adriaan Vogel y Danilo Bueso
Soporte comunicacional:
Eluvia Morales

La presente publicación ha sido financiada con recursos facilitados por Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El contenido de la misma es responsabilidad del Programa Bosques y Agua/ GIZ-Trifinio y en ningún caso debe considerarse que refleja el punto de vista oficial del BMZ o de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ).

Para referencias bibliográficas citar:
Programa Bosques y Agua/GIZ - Plan Trifinio
Ganadería amigable con el ambiente en el Trifinio.
Experiencias y aprendizajes con sistemas silvopastoriles en zonas de ladera

Agosto de 2014

Diseño y diagramación:
Luis Cabrera. www.luisquince.com

Contenido

PRESENTACIÓN	6
1 INTRODUCCIÓN	7
1.1 La ganadería en Centro América	7
1.2 La Región Trifinio	8
1.3 El Programa Bosques y Agua	9
2 EL MODELO SILVOPASTORIL	10
2.1 Definición de silvopasturas	11
2.2 Objetivos del modelo silvopastoril	12
3 DESTINATARIOS	13
3.1 Productores de San Ignacio, departamento de Chalatenango, El Salvador	14
3.2 Productores de Cítala, departamento de Chalatenango, El Salvador	14
3.3 Productores de Santa Catarina Mita, departamento de Jutiapa, Guatemala	14
3.4 Productores de Cabañas, Santa Rita y San Jerónimo, departamento de Copán, Honduras	14
4 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	15
4.1 Selección de áreas de trabajo	15
4.2 Territorios municipales donde se desarrolla el modelo Silvopastoril	16
4.2.1 El Salvador	16
4.2.2 Guatemala	16
4.2.3 Honduras	17
4.3 Selección de ganaderos para el modelo silvopastoril	18
4.4 Implementación del modelo silvopastoril	18
4.4.1 Asistencia técnica	18
4.4.2 Plan de finca	19
4.4.3 Capacitación	21
4.4.4 Insumos	21
4.4.5 Materiales de apoyo técnico	22

5	BASE TÉCNICA DEL MODELO SILVOPASTORIL	23
5.1	Divisiones de potrero	23
5.2	Cercas vivas	25
5.3	Pasturas mejoradas	27
5.4	Bancos forrajeros de gramíneas y leguminosas	30
5.5	Siembra de árboles maderables en cercas vivas y dispersos en potrero	32
5.6	Ensilaje	33
5.7	Henificación	35
5.8	Bloques nutricionales	36
5.9	Liberación de áreas para recuperación	37
6	RESULTADOS DEL MODELO	38
7	APRENDIZAJE	40
	LITERATURA CONSULTADA	42
	ANEXOS	43
Anexo 1	Cronograma de actividades de ganadería ambiental en la región Trifinio	44
Anexo 2	Proceso para la estimación de la producción de forraje de una pastura	44
Anexo 3	Pasos para el cálculo del área y número de potreros para pastoreo rotacional	47
Anexo 4	Procedimiento para realizar una prueba de germinación, previo al establecimiento de pasturas	48
Anexo 5.	Pasos para la elaboración de un cajón de madera para la fabricación de pacas de heno	49

Lista de figuras

Figura 1.	Mapa de ubicación de la Región Trifinio entre El Salvador, Honduras y Guatemala.	8
Figura 2.	Esquema que resume la estrategia de trabajo del modelo silvopastoril, implementado en la región Trifinio.	11
Figura 3.	Ubicación geográfica de las zonas donde se desarrolla el modelo silvopastoril en la región Trifinio.	15
Figura 4.	Plan de finca del ganadero Albín Gálvez, municipio de Santa Rita de Copán, Honduras	19
Figura 5.	Comparación de parámetros clave del modelo silvopastoril a través de medianas de la línea de base (2010) y de los resultados finales (2013).	39

Lista de cuadros

Cuadro 1.	Costos (en US Dólares) promedio de la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el establecimiento de 500 metros de división de potrero con poste muerto.	24
Cuadro 2.	Costos (en US Dólares) promedio de la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el establecimiento de 500 metros de división de potrero combinado con cercas vivas.	26
Cuadro 3.	Costos (en US Dólares) promedio de la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el reemplazo de una manzana de pasto natural por <i>Bachiaria brizantha</i> cv xaraes (Toledo).	29
Cuadro 4.	Costos (en US Dólares) promedio en la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el establecimiento de media manzana de pasto de corte de Maralfalfa.	30
Cuadro 5.	Ingredientes y cantidades necesarias para la elaboración de bloques nutricionales	36

Presentación

Modelos de manejo sostenible de los recursos naturales en la Región Trifinio

En la región Trifinio, área fronteriza que comparten El Salvador, Guatemala y Honduras, se ha implementado el Programa suprarregional “Protección del Bosque Tropical y Manejo de Cuencas Hidrográficas en la Región Trifinio, CAMARENA”, conocido como “Programa Bosques y Agua”, esfuerzo conjunto entre la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), con financiamiento del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ). El Programa inició en 2009 y se encuentra actualmente en su segunda fase, que concluye en diciembre 2014.

Esta región trinacional es de estratégica importancia, por la riqueza de sus recursos naturales, especialmente la producción de agua y la diversidad biológica de sus ecosistemas. Es por ello que, a iniciativa de la CTPT y con el apoyo técnico y financiero de la GIZ, se ha desarrollado y validado tres modelos replicables para el manejo sostenible de los recursos naturales. Un resultado validado de estos modelos es que permiten producir – en parcelas agrícolas, pastizales y en el bosque –, con mejores ganancias económicas, sin perjudicar el medio ambiente, sobre todo la disponibilidad y calidad del agua. Los tres modelos desarrollados por medio del Programa Bosques y Agua son: agroforestal, silvopastoril y forestal, este último enfocado en la compensación por servicios ecosistémicos que brinda el bosque, en términos de agua para consumo humano.

Con el propósito de difundir estas valiosas experiencias, generadas en la región Trifinio, pero con potencial de ser replicables en otras zonas, a través del presente documento se describe la metodología, instrumentos y lecciones aprendidas del Modelo Silvopastoril.

De esta forma, se pone a disposición de las entidades que promueven el desarrollo sostenible, sean públicas o privadas, de Centroamérica y de otras partes, este modelo, para que sea adaptado a otros contextos similares.



Miriam Hirezi
Secretaria Ejecutiva Trinacional
Comisión Trinacional del Plan Trifinio

01

Introducción

1.1 La ganadería en Centro América

A nivel mundial la ganadería es una de las principales causas que ha generado deforestación, ocasionando cambios en los paisajes rurales con repercusiones ambientales, económicas y sociales (Lemus 2008). En Centroamérica, cerca del 30% del uso del suelo está constituida por tierra de pastoreo y en algunos países, como Costa Rica, Nicaragua y El Salvador, se produjo una reducción dramática en el área boscosa, para convertirla en monocultivo de pasturas. Esta realidad es preocupante, ya que la producción en estos pastizales se ha dado con aumentos muy modestos en productividad y bajo un sistema extensivo (Steinfeld s.f). La alarmante continuación de los sistemas tradicionales de producción ganadera, se centra en que la tasa de degradación de pasturas es de 12% por año, mientras que la tasa anual de renovación de pasturas es apenas de un 5%, lo que ocasiona grandes pérdidas económicas al sector ganadero (Holmann et al. 2004; Betancourt 2006).

En el caso de la región Trifinio, la actividad ganadera representa una de las principales actividades productivas, y es, para muchas familias, una de sus principales fuentes de ingreso. Sin embargo, la mayoría de las unidades de producción ganadera se encuentran ubicadas en suelos de ladera y se caracterizan por un pastoreo extensivo. Estos sistemas tradicionales de producción se han venido desarrollando de generación en generación, lo que ha repercutido en un alto grado de erosión y compactación de las zonas de pasturas, con bajos índices de productividad, rentabilidad e impactos negativos para el ambiente, así como alta dependencia de insumos externos a la finca.



Los problemas se empeoran con los cambios inesperados del clima (aumento o disminución de la temperatura, lluvias extemporáneas, tormentas copiosas) como parte del fenómeno de cambio climático. En la región Trifinio, marcada en su mayor parte por una época seca y otra lluviosa, la situación es crítica. Por ejemplo, en la época de lluvias, éstas son de distribución irregular; cuando ocurren lluvias torrenciales, los suelos se saturan, causando problemas de compactación y erosión de suelos. La época seca tiende a ser más larga y con temperaturas más altas, lo cual afecta la cantidad y calidad de pasto disponible y la mortalidad del ganado (Villanueva et al. 2009).

1.2 La Región Trifinio

La región Trifinio comprende aproximadamente 7,541 kilómetros cuadrados, de los cuales el 15.3% corresponde a El Salvador, el 44.7% a Guatemala y el 40% a Honduras. Se constituye como una unidad ecológica indivisible a través de un Tratado suscrito por los gobiernos de los tres países, para la ejecución de un Plan de Desarrollo Trinacional Fronterizo, denominado “Plan Trifinio”.



Figura 1. Mapa de ubicación de la Región Trifinio entre El Salvador, Honduras y Guatemala.

Esta región trinacional está conformada por 45 municipios fronterizos, 8 de El Salvador, 15 de Guatemala y 22 de Honduras, ubicados alrededor del bosque nublado del macizo de Montecristo, en cuya cima se ubica el punto denominado “El Trifinio”, lugar donde confluyen las fronteras de estos tres países centroamericanos.

La región Trifinio cuenta con más de 750,000 habitantes. Tiene características propias, que se han venido definiendo por el constante intercambio comercial y cultural, así como por nexos familiares, que en su conjunto la caracterizan como una población integracionista.

Esta Región es considerada estratégica, por la riqueza de los recursos naturales que en ella existen, compartidos por los tres países. Las riquezas más importantes de la Región son la producción de agua y la diversidad biológica de los ecosistemas.

La región Trifinio es muy rica en recursos hídricos. Se distingue por ser parte relevante de uno de los sistemas hídricos más importantes de Centroamérica, que comprende tres cuencas: la cuenca trinacional del río Lempa, la cuenca binacional del río Motagua (entre Honduras y Guatemala) y la cuenca nacional del río Ulúa en Honduras; siendo la del río Lempa la mayor de las cuencas hidrográficas comunes del Istmo. Es por ello, que el manejo coordinado de sus recursos naturales es prioritario para los tres gobiernos.

En el macizo de Montecristo se encuentra el Área Protegida Trinacional conocida como “Reserva de la biosfera transfronteriza Trifinio La Fraternidad” en la cual existen importantes recursos biológicos.

En el contexto regional centroamericano, la región Trifinio tiene un efecto importante, porque en un radio de 250 kilómetros desde el punto Trifi-

nio: se localiza el 60% de la población de los cinco países; se alcanzan tres capitales y dos complejos portuarios en el Atlántico, así como cuatro complejos portuarios en el Pacífico. Además, el 75% de la red vial centroamericana se concentra dentro del radio antes mencionado.

1.3 El Programa Bosques y Agua

El Programa Bosques y Agua/GIZ – Trifinio (en adelante “Programa Bosques y Agua” o “Programa”) es un esfuerzo conjunto entre la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) en la región Trifinio, área fronteriza donde colindan El Salvador, Guatemala y Honduras, formado por 45 municipios. Es ejecutado con financiamiento del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ). El Programa inició en 2009 y se encuentra actualmente en su segunda fase que durará hasta finales del 2014.

Con tres modelos de gestión sostenible de los recursos naturales, se demuestran diferentes formas de producir y conservar en parcelas agrícolas, pastizales y en el bosque, que resulten en mejores ganancias económicas sin perjudicar el medio ambiente, especialmente la disponibilidad y calidad del agua. Los tres modelos desarrollados por medio de este Programa son: agroforestal, silvopastoril y forestal.

El Programa trabaja con aliados locales y regionales, como las unidades de medio ambiente de los municipios y mancomunidades, ONG, instituciones del Estado, organizaciones de base, y otros proyectos y programas de cooperación al desarrollo. Se pretende que estos aliados continúen con el trabajo después que finalice el Programa.

02

El Modelo Silvopastoril

2.1 Definición de silvopasturas

El Programa Bosques y Agua definió en el año 2010 como reto el diseño y la implementación de un modelo silvopastoril, apto para las diferentes condiciones de esta región Trinacional, descritas en el capítulo anterior. Para ello, se consideró que la característica principal de un sistema silvopastoril es su capacidad de optimizar la producción del territorio (parcela / finca) a través de un manejo diversificado e intensivo, en el cual los árboles cumplen un rol fundamental. De esa manera, se puede brindar al ganadero la alternativa de una producción más amigable con el ambiente, que a la vez le genere mejoras productivas, incremente sus ingresos económicos y con ello mejore sus condiciones de vida.

Implementar prácticas silvopastoriles, que se describen en detalle en el resto de este documento, tiene la ventaja que se está introduciendo una mejor protección al suelo con pastos mejorados, especies maderables de cierto valor comercial, cercas vivas con especies maderables de uso múltiple y bancos forrajeros. Esta diversificación de la producción, con más de un tipo de producto (carne, leche, madera, postes, leña y otros), conduce a una mejora de la productividad y a la sostenibilidad del sistema productivo. A la vez, genera diversos beneficios ambientales. Adicionalmente, en algunos casos, se pueden liberar ciertas áreas de las fincas para la regeneración natural de la vegetación, con fines de protección.

En este documento se hace mención de diversos aspectos técnicos y metodológicos, que han sido validados con ganaderos de El Salvador, Guate-



mala y Honduras, de la región Trifinio, que se deberían de tomar en cuenta al momento de realizar un acercamiento con el sector ganadero, con el objetivo de transformar sus sistemas tradicionales de producción en sistemas silvopastoriles, a través de la introducción de ciertas prácticas.

Estas prácticas son: a) divisiones de potrero, b) cercas vivas, c) pasturas mejoradas, d) bancos forrajeros, e) siembra de maderables; y algunas acciones complementarias, tales como: f) ensilaje, g) bloques nutricionales; y h) heno.

Por medio del Programa Bosques y Agua, estas prácticas ya han sido implementadas con 56 ganaderos, a nivel piloto, en zonas de cada uno de los tres países que integran el Plan Trifinio. Con la

experiencia adquirida en los últimos cuatro años (2010 – 2014), se ha logrado agrupar los elementos más relevantes a considerar, al momento de adoptarlas o replicarlas a mayor escala, en otras áreas de la región Trifinio, o fuera de esta.

Para el desarrollo del modelo silvopastoril se han involucrado a los ganaderos propietarios de las fincas, en todas las fases de desarrollo del modelo: identificación, diseño, ejecución y evaluación de las prácticas; con lo cual se logró la adaptación de las mismas a las condiciones específicas locales y, más importante aún, se ha logrado el empoderamiento o apropiamiento por parte de los ganaderos. El modelo silvopastoril en forma esquemática se presenta en la Figura 2.

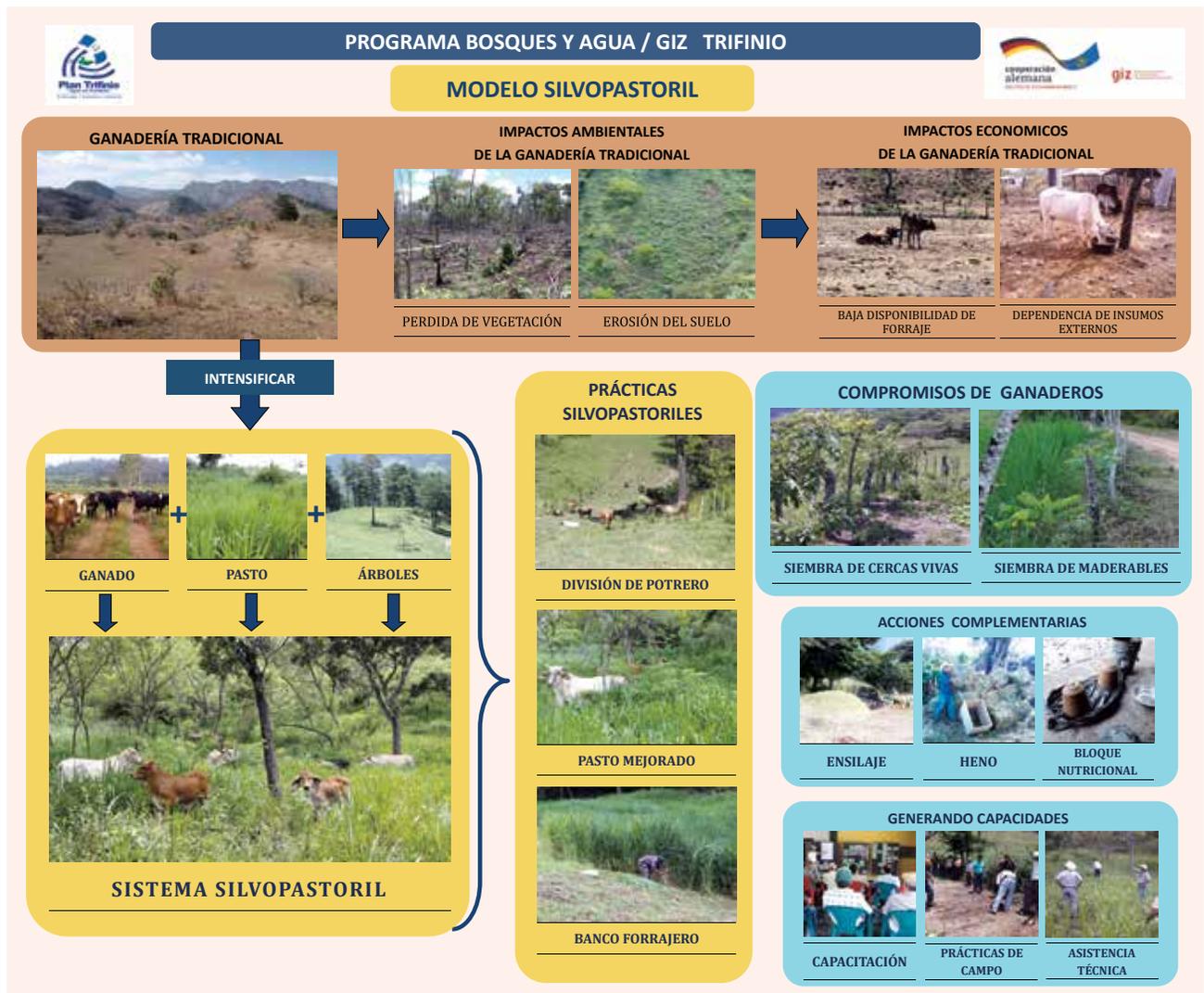


Figura 2. Esquema que resume la estrategia de trabajo del modelo silvopastoril, implementado en la región Trifinio.

2.2 Objetivos del modelo silvopastoril

El objetivo que el Programa definió respecto a la elaboración de un modelo silvopastoril, fue el siguiente:

General:

Promover una producción ganadera más amigable con el ambiente y que a la vez genere mejoras productivas e ingresos económicos, en la región Trifinio.

Específicos:

- Incrementar la productividad del suelo, sin degradarlo a largo plazo.
- Producir alimento de mejor calidad para el ganado, durante todo el año.
- Diversificar la cobertura vegetal de la finca, para la generación de más productos, entre ellos: leña, postes para cercos, madera de color, alimento para el ganado.
- Propiciar un microclima ideal para las actividades pecuarias.
- Liberar áreas frágiles de baja producción, para conservarlas.
- Mejorar la infiltración del agua.



03

Destinatarios

Los ganaderos seleccionados durante la implementación del modelo silvopastoril en la región Trifinio, son pequeños y medianos productores, que tenían sistemas tradicionales de producción, los cuales han venido trascendiendo de generación en generación. El área total de la finca osciló entre 10 y 25 mz (equivalente a 7 y 10.5 ha), conformados en su mayoría por terrenos de ladera, con bajos índices de producción y una alta dependencia de insumos externos para la alimentación del ganado. Todos los ganaderos son propietarios de sus fincas, las cuales algunos han adquirido con fondos propios y otros a través de herencias familiares.

Los hatos ganaderos son en su mayoría de doble propósito, integrados con ganado encastado, entre las razas Holstein, Pardo Suizo y Brahaman. La mano de obra empleada para las distintas actividades cotidianas de la finca es familiar. Mano de obra contratada se usa para las actividades que requieren mayor esfuerzo, como ser fumigación para establecimiento de nuevas pasturas, realización de nuevas divisiones de potrero, chapas de potreros y para el ordeño, dependiendo de la cantidad de animales por hato o finca. La comercialización del producto derivado de la finca se realiza en mercados locales de cada una de las zonas, donde a menudo obtienen precios bajos. Especialmente en la época lluviosa o de invierno, las grandes cantidades de leche que se producen saturan el mercado, bajan los precios y por ende las ganancias obtenidas también se reducen.

El modelo silvopastoril se implementa en total en 56 fincas de la región Trifinio, distribuidas de la siguiente manera:



3.1 Productores de San Ignacio, Departamento de Chalatenango, El Salvador

Durante el desarrollo de la primera fase del programa (2009 – 2011) se seleccionaron seis fincas, localizadas en las cercanías del casco urbano municipal de San Ignacio, con el fin de contar con un fácil acceso, para que el resto de ganaderos de la zona se familiarizaran con las distintas técnicas silvopastoriles promocionadas. En vista de las buenas experiencias logradas por los ganaderos participantes en la primera fase, a partir de la segunda fase (2012 – 2014), se tomó la decisión de incluir siete fincas más. Todas son fincas vecinas, que suman un total de 13 fincas que implementan el modelo silvopastoril.

3.2 Productores de Cítala, Departamento de Chalatenango, El Salvador

Durante el desarrollo de la segunda fase, se optó por extender el modelo silvopastoril al municipio de Cítala, producto de las solicitudes realizadas por los ganaderos de esa zona. Su interés de mejorar las unidades productivas surgió a raíz de algunos intercambios que habían tenido con ganaderos de San Ignacio. Es así que se inició en el año 2012 con tres fincas y a partir de 2013 se incluyeron cuatro ganaderos más, sumando un total de siete fincas, en las cuales se implementa el modelo silvopastoril.

3.3 Productores de Santa Catarina Mita, Departamento de Jutiapa, Guatemala

En la primera fase del Programa se trabajó con seis fincas, las cuales forman parte del corredor seco (Región Oriente) de Guatemala. En esta zona, las acciones están orientadas al mejoramiento de los pastos existentes y a la ampliación e introducción de nuevas especies en los bancos forrajeros, para suplir así las cantidades necesarias de alimentos en la época seca. Debido a los buenos resultados alcanzados durante la primera fase, se tomó la

decisión de incluir diez fincas más en la zona. Todas presentan las mismas características, con respecto a las primeras fincas seleccionadas, en cuanto a: limitación de forraje, topografía y tipo de suelo. Para el año 2013, se ampliaron cuatro fincas adicionales, sumando a junio 2014, 20 fincas.

3.4 Productores de Cabañas, Santa Rita y San Jerónimo, Departamento de Copán, Honduras

En el año 2010 se seleccionaron seis fincas ganaderas, en las cuales el Proyecto CATIE/FOCUENCAS II anteriormente había desarrollado y validado algunas alternativas silvopastoriles. Para la ejecución de la segunda fase, en consideración a los buenos resultados y motivación del resto de ganaderos, se seleccionaron diez fincas adicionales, en las cuales aún no se había iniciado con la incorporación de algunas de las alternativas silvopastoriles, validadas por CATIE/FOCUENCAS II. Actualmente, para el área hondureña de la región Trifinio, se cuenta con 16 fincas silvopastoriles.

04

Estrategia de Intervención

4.1 Selección de áreas de trabajo

Para la selección de las áreas de intervención en las cuales trabaja el Programa Bosques y Agua en la región Trifinio, se realizó en cada país una priorización de los territorios donde la ganadería tiene una mayor incidencia. Esto fue con la finalidad de contar en cada zona, con una estrategia para el desarrollo de una ganadería más amigable

con el ambiente, pero que también permita mejorar la rentabilidad de la finca. En la figura 3 se muestra la distribución geográfica de las zonas donde se desarrolla el modelo silvopastoril en la región Trifinio.



Figura 3. Ubicación geográfica de las zonas donde se desarrolla el modelo silvopastoril en la región Trifinio.

4.2 Territorios municipales donde se desarrolla el modelo Silvopastoril

4.2.1 El Salvador

Por la importancia de la actividad ganadera en la economía local, se desarrolla el modelo silvopastoril en dos municipios: San Ignacio y Cítala, ambos ubicados en el departamento de Chalatenango.

San Ignacio

Está localizado en la parte norte del departamento de Chalatenango; tiene una extensión territorial de 69.15 km². Se encuentra a 87 km de San Salvador y 8 km de El Poy, punto de frontera con Honduras. En el municipio se encuentra la montaña más alta del país, con 2,730 metros sobre el nivel del mar (msnm), conocida como cerro el Pital. Es una zona donde se producen muchas hortalizas, tales como moras, fresas, duraznos, lechugas, repollo, papa, tomate, zanahoria, coliflor, brócoli, cebollines, rábano, acelga y espinaca. Además, se cultiva maíz, flores, café y aguacate (Chalatenangosv. S.f).

Las actividades de ganadería se desarrollan en los alrededores del casco urbano, con muy poca incidencia en la parte alta. Se observan características de producción tradicionales, con potreros extensos, pasturas naturales, cercos con poste muerto, alta dependencia en el uso de concentrados en períodos secos y bajos índices de producción. El municipio cuenta con una asociación de ganaderos, sin embargo, tiene poca funcionalidad en pro del desarrollo y de la organización del rubro ganadero en la zona.

Cítalá

Tiene una extensión territorial de 79.36 km². Ubicada al Norte del departamento de Chalatenango, a una distancia de 95 km de San Salvador. Limita al Norte con la República de Honduras, frontera de El Poy. Se encuentra enmarcado por

dos ríos; al Oriente por el río Lempa, el cual corre de Norte a Sur y sirve de separación entre el área urbana del municipio y la frontera de El Poy; al Poniente, por el río Shushula, que corre de Oeste a Este. Un 39% de la población se dedica a actividades del sector agropecuario. Por su topografía quebrada, en su mayoría las actividades agrícolas se desarrollan en suelos de ladera, ya que solo el 1.7% es suelo plano (Consejo municipal de Cítala 2011).

La actividad ganadera que se desarrolla en los alrededores del municipio, corresponde a una ganadería tradicional. Una parte de su producción de leche se comercializa en el área urbana del municipio y en el municipio vecino de San Ignacio. Predomina una ganadería tradicional, con potreros extensos, con pasto natural y una fuerte dependencia de concentrados en períodos secos, en los cuales, en muchos casos, la rentabilidad es mínima.

4.2.2 Guatemala

El modelo silvopastoril se desarrolla únicamente en el municipio de Santa Catarina Mita departamento de Jutiapa, que cuenta con una extensión territorial de 132 km². La actividad principal es la confección de calzado de suela, en forma de talleres familiares, con un promedio de cuatro empleados. La producción agrícola se caracteriza por el cultivo de maíz, frijol, cebolla, tomate, café y sandía. Los primeros dos cultivos representan la dieta básica de sus habitantes (Díaz 2004).

La producción de ganado lechero se realiza en pequeñas unidades productivas. La leche se utiliza para autoconsumo. El excedente es comercializado en el mercado local y también es utilizado para la elaboración de subproductos. El nivel tecnológico es bajo y el hato está compuesto en especial por ganado criollo, lo que incide en bajos rendimientos en la producción de leche. La

mano de obra es de tipo familiar; realizan labores de pastoreo, alimentación, vacunación y ordeño, entre otras. En la época seca se vuelve una zona muy crítica, por estar ubicada dentro del corredor seco (Región Oriente) de Guatemala. Los ganaderos dependen en estas épocas de insumos externos, como concentrados y pasto seco, para suplir las necesidades nutricionales del ganado.

4.2.3 Honduras

El modelo silvopastoril se desarrolla en tres municipios del departamento de Copán, ocupando el principal uso del suelo en la subcuenca del río Copán, con un 29.3%.

Santa Rita

Está ubicado entre los municipios de Cabañas y Copán Ruinas. Su extensión territorial es de 314.93 km². Limita al Norte con los municipios de Copán Ruinas y El Paraíso, al Sur con los municipios de Cabañas y La Unión, al Este con San Jerónimo, San Agustín y Concepción y al Oeste con Copán Ruinas (MANCORSARIC 2003).

La actividad ganadera ocupa el principal uso del suelo, con un 32.8% (Latham 2007), observándose en su mayoría sistemas de producción tradicional, caracterizados por pastoreo en potreros extensos. En el municipio ya se cuenta, desde finales de la década pasada, con varios sistemas silvopastoriles desarrollados, destinados principalmente a la producción de leche.

En este municipio están ubicadas las instalaciones del centro recolector de leche Jorge Bueso Arias (CREL JBA), el cual está administrado por ganaderos de los municipios de Santa Rita, Cabañas, Copán Ruinas y San Jerónimo, quienes comercializan la leche en bloque con la empresa Lácteos de Honduras, S.A. de C.V. (LACTHOSA), que vende la marca de leche Sula.

Cabañas

Está situado en el Norte del departamento de Copán. Cuenta con una extensión territorial de 128.19 km². El 98% del territorio de Cabañas es de forma irregular (quebrado), con pendientes que varían desde 15 hasta un 50%. Las alturas van desde los 600 hasta 1700 msnm (MANCORSARIC 2003).

La actividad ganadera ocupa el 26.4% (Latham 2007) del territorio. Se desarrolla en su mayoría de manera tradicional. Sin embargo, dentro del municipio ya se cuenta con algunas experiencias de la implementación de sistemas silvopastoriles, los cuales se encuentran en fincas destinadas a la producción de ganado de leche, ubicadas en las cercanías del casco urbano del municipio.

San Jerónimo

Es un municipio pequeño, que está ubicado en la parte central del departamento de Copán. Tiene una extensión de 71 km². Colinda al Norte con los municipios de El Paraíso, San Nicolás y San Antonio, al Sur con los municipios de Dolores y Concepción, al Este con el municipio de Trinidad y al Oeste con los municipios de El Paraíso y Santa Rita (MANCORSARIC 2003). Sus características topográficas son bien irregulares.

Este municipio no forma parte de la región Trifinio. Sin embargo, por ser un municipio en el que anteriormente ya se desarrollaba el modelo silvopastoril, por parte de la mancomunidad MANCORSARIC, se seleccionaron dos fincas piloto para servir de motivación y demostración de los beneficios de los sistemas silvopastoriles a otros ganaderos. La actividad ganadera representa su principal uso del suelo, con un 57.7% (Latham 2007). Se caracteriza por una ganadería extensiva, en terrenos en su mayoría de ladera.

4.3 Selección de ganaderos para el modelo silvopastoril

Para la selección de los primeros ganaderos, se realizó un acercamiento con un ganadero de cada zona, quien fue el responsable de convocar un grupo de ganaderos, para luego realizar la socialización del Programa Bosques y Agua y del modelo silvopastoril.

Tanto en el área salvadoreña de la región Trifinio, como en la guatemalteca, al momento de socializar la propuesta, se observó poco interés por parte de los ganaderos, lo que limitó la convocatoria y la selección inicial. Por haber tenido malas experiencias en años anteriores, con otros proyectos desarrollados en cada área nacional, muy pocos ganaderos estaban dispuestos a participar en un nuevo proyecto.

Para romper esta resistencia, en el mes de septiembre 2010, se desarrolló una gira al área hondureña de la región Trifinio, con un grupo de ganaderos de El Salvador y Guatemala. El propósito de esta gira fue motivar a los ganaderos de esos dos países, a desarrollar el modelo silvopastoril en sus fincas. Se tomó como punto de referencia la experiencia desarrollada en la década pasada, por el Proyecto CATIE/FOCUENCAS II y la Mancomunidad MANCORSARIC, en doce fincas del Departamento de Copán, Honduras. Seis de esas fincas fueron seleccionados como fincas modelo por el Programa, por su grado de avance en la implementación de prácticas silvopastoriles y por tener condiciones topográficas similares a las de las áreas salvadoreña y guatemalteca. De esta forma, se buscó intercambiar información entre los ganaderos, a manera de motivarlos a replicar las prácticas silvopastoriles más acertadas en sus propias fincas, pero en consideración a las condiciones específicas que cada zona presenta.

Para la escogencia de los ganaderos de El Salvador y Guatemala, después de realizar la gira a Honduras y con el fin de dar inicio a la implementación de las distintas prácticas, se tomaron en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Ser propietarios de una finca con ganadería, como una de las principales actividades económicas de la familia.
- Dispuestos a realizar cambios, en la producción tradicional que desarrollan en la finca, por un sistema de producción más amigable con el ambiente.
- Comprometidos a participar en procesos de capacitación.
- Dispuestos a aportar recursos locales y mano de obra.
- Dispuestos a participar en el monitoreo de las acciones implementadas.
- Accesibles para compartir experiencias con terceros.

4.4 Implementación del modelo silvopastoril

4.4.1 Asistencia técnica

El Programa Bosques y Agua ha considerado la asistencia técnica como el pilar fundamental para el desarrollo del modelo silvopastoril, a través de la orientación y el acompañamiento periódico en el campo, de los ganaderos participantes.

Lo anterior permitió ganar la confianza de los ganaderos y a su vez orientarlos en el cómo desarrollar, de la mejor manera, cada una de las acciones contempladas en el plan de finca (ver párrafo 4.4.2). Asimismo, el seguimiento se desarrolló de una manera puntual y frecuente, con visitas individuales a cada ganadero en su finca, para dar respuesta a diversas inquietudes en la implementación de las mejoras acordadas y atender algunas consultas, relacionadas con los

sistemas de producción que estaban manejando. Cabe mencionar, que todos los ganaderos implementaron al mismo tiempo las distintas prácticas silvopastoriles planificadas. Esto se pudo lograr, porque se había realizado con anticipación un taller teórico – práctico con todo el grupo, mediante el cual se dieron los lineamientos necesarios para la implementación de cada práctica.

4.4.2 Plan de finca

Es el principal instrumento de planificación, ya que permite conocer la situación real del ganadero en su medio de producción. A la vez, facilita la planificación de los distintos cambios que se estarán desarrollando. El plan se desarrolla en cuatro fases:

1. **Diagnóstico.** Es la fase inicial, en donde se realiza un recorrido por toda la finca, con el acompañamiento del ganadero. Se estipula la información socioeconómica de la familia, así como también la situación productiva actual de la finca.

2. **Diseño del plan de finca.** En esta etapa se definen los cambios a corto, mediano o largo plazo, según corresponda (Figura 4). Para este diseño se debe involucrar activamente el ganadero, tomando en consideración los siguientes elementos:

- a. Definir con el ganadero la visión a futuro de su finca.
- b. Identificar las principales limitantes que enfrenta el ganadero, para el desarrollo de las actividades durante el año.
- c. Identificar las principales potencialidades de la finca, acorde a las condiciones agroecológicas identificadas (clima, suelo, agua, etc.); como también a la capacidad de inversión y gestión del ganadero.
- d. Elaborar un croquis de la situación actual y futura de la finca, en donde se considere las limitantes y potencialidades identificadas, así como las áreas

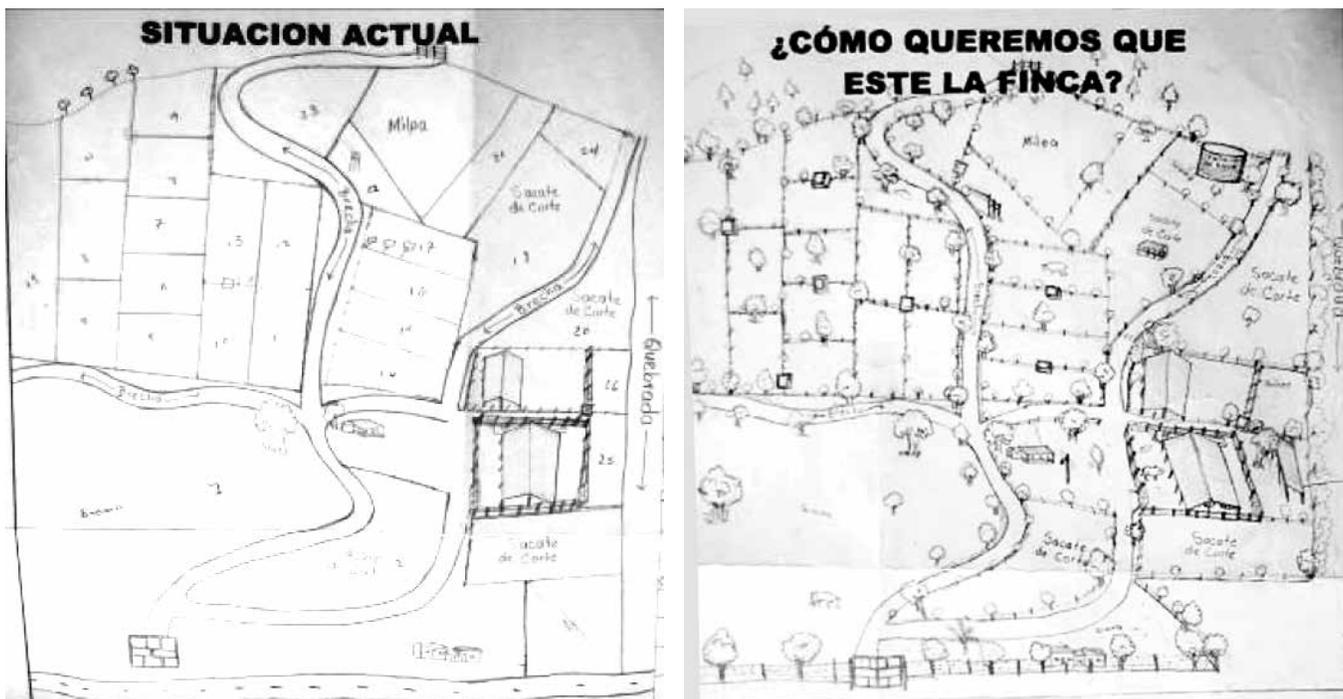


Figura 4. Plan de finca del ganadero Albín Gálvez, municipio de Santa Rita de Copán, Honduras

de mejoramiento que se estarán desarrollando, en la implementación del modelo silvopastoril.

- e. Listar los principales temas de capacitación que sean de interés para el ganadero.
- f. Estimar los recursos (inversiones, asistencia técnica, capacitación, servicios y mano de obra) que el ganadero necesita recibir, para hacer las mejoras.
- g. Planificar la secuencia en la ejecución de las mejoras y definir el tiempo necesario para cada una.
- h. Calcular los costos de implementación.
- i. Diferenciar el aporte del Programa y la contraparte del ganadero.

Durante esta etapa, es necesario transmitir al ganadero que el objetivo principal del modelo silvopastoril es promover una producción ganadera más amigable con el ambiente, pero que a la vez genere mejoras productivas e incremente los ingresos económicos, sin incluir el mejoramiento de infraestructura. Este último se puede realizar a futuro, como resultado del mejoramiento de la producción en la finca y con los consecuentes excedentes económicos que permitan financiarlo.

3. **Ejecución del plan de finca:** es la etapa de implementación de los cambios planificados con cada ganadero. En esta fase se debe convencer a los ganaderos de la eficacia y funcionalidad de las alternativas planificadas como procesos de cambio dentro del sistema de producción. Hay que prestar atención a los siguientes aspectos:
 - a. Dar una copia del plan de finca a cada ganadero, para que disponga de las distintas alternativas planificadas y los compromisos asumidos, durante todo

el año. Cabe recalcar que cada año se debe hacer una actualización de las mejoras o cambios a desarrollar.

- b. Considerar el calendario agrícola, para determinar conjuntamente con el ganadero la época ideal para la implementación de cada una de las actividades. En el Anexo 1 se desglosa un cronograma de actividades, implementadas en la región Trifinio.
- c. Buscar la inclusión de los demás componentes de la finca, tales como: siembra de árboles para la producción de madera, postes y leña; establecimiento de cercas vivas; protección de los nacientes de agua; liberación de áreas fragmentadas y/o poco productivas; entre otros.
- d. Paralelo a la ejecución de las alternativas se debe identificar la necesidad de capacitación de los ganaderos, con respecto a las mejoras planificadas.

Se debe mantener una constante comunicación con los ganaderos.

4. **Monitoreo y evaluación:** Esta actividad permite verificar el cumplimiento de la implementación de las acciones planificadas, así como el involucramiento e interés del ganadero. Algunos aspectos que se deben considerar para el monitoreo y evaluación son:
 - a. Tomar como base para el monitoreo el plan de finca.
 - b. Explicar al ganadero la importancia de la secuencia de las actividades planificadas.
 - c. Con respecto a la evaluación, por lo menos una vez al año es necesario realizar un análisis del desempeño de las mejoras implementadas. Para ello

se puede utilizar las siguientes preguntas orientadoras:

- Las mejoras implementadas, ¿están funcionando?
- ¿Ha mejorado la producción en la finca?
- ¿Se está conservando el ambiente?
- ¿Han incrementado los ingresos o reducido los gastos de la finca, en relación a los años anteriores?
- Las vacas, ¿están mejor que antes?

4.4.3 Capacitación

Con el fin de fortalecer las capacidades de los ganaderos, el Programa Bosques y Agua ha priorizado algunos temas de capacitación, fundamentales para la implementación del modelo silvopastoril. Estos temas son:

- **Tema 1:** Planificación, de fincas ganaderas y sistemas silvopastoriles.
- **Tema 2:** Divisiones de potreros
 - Siembra de cercas vivas
 - Siembra de maderables en cercas y potreros.
- **Tema 3:** Pasturas mejoradas
 - Selección de pasto
 - Calidad y cantidad de semilla
 - Preparación del suelo y métodos de siembra.
- **Tema 4:** Relación de sistemas silvopastoriles y el recurso agua, en fincas ganaderas.
- **Tema 5:** Importancia de temas administrativos, en fincas ganaderas.
- **Tema 6:** Evaluación corporal y determinación de carga animal.
- **Tema 7:** Alternativas de alimentación en época crítica
 - Ensilaje
 - Heno
 - Bloque nutricional.

Además de los listados, también se han desarrollado algunos temas sugeridos por los ganaderos en las distintas zonas, como son:

- Buenas prácticas de ordeño
- Gestación de bovinos
- Manejo de terneros y terneras después del nacimiento
- Procesamiento de lácteos.

Para el desarrollo de cada uno de los temas, se seleccionó una finca ganadera donde todos los participantes del modelo se sintieran cómodos, con el afán de lograr tener siempre una alta participación. En tal sentido, para efectuar las prácticas de campo se realizó una rotación de las fincas entre los participantes, para que cada ganadero sintiera la motivación generada por la visita a su finca por todo el grupo. A su vez, se realizaron algunas giras de intercambio, para permitir que todo el grupo pudiera interactuar y conocer la forma en que otros ganaderos de otras zonas, han implementado las prácticas silvopastoriles. De esa forma también se propició compartir algunos resultados que han logrado con la implementación de las mejoras, a nivel de la finca.

4.4.4 Insumos

Para la implementación de las acciones de cambio a nivel de finca, el Programa apoyó con algunos insumos, tales como: semilla de pasto, para el establecimiento de las nuevas pasturas; bancos forrajeros; herbicidas, para la preparación del terreno; alambre de púas, para realizar las nuevas divisiones de potrero; y rollos de nylon, para los ensilajes. De su parte, los ganaderos aportaron la mano de obra, necesaria para implementar cada una de las prácticas, así como algunos materiales locales, tales como brotones y la comple-

mentariedad de insumos que hicieren falta (alambre de púas, herbicida, nylon y semilla de pasto).

Es importante mencionar que la entrega de los insumos por parte del Programa, se realizó con base en el desarrollo de cada una de las acciones de cambio planificadas, como también en el cumplimiento de la misma, según la época del año. Se realizó un seguimiento a cada ganadero en su finca, para garantizar la buena utilización de los insumos entregados.

4.4.5 Materiales de apoyo técnico

Con el propósito de brindar al ganadero un material de apoyo técnico, se elaboró un juego de cartillas donde se desglosa cada una de las prácticas promovidas (ver Capítulo 5). En cada cartilla se explica los pasos que se deben seguir para realizar la práctica respectiva. Las cartillas han sido validadas en el campo, con los ganaderos que participan en el Programa, con la finalidad que las mismas contengan un contenido y lenguaje práctico, de fácil comprensión. A su vez, se elaboró un cronograma agrupando las fechas ideales, según la época del año, adecuadas para la implementación de cada una de las prácticas.



Gira interna con ganaderos de Santa Catarina Mita para evaluar el establecimiento de pasturas mejoradas, en la finca silvopastoril del ganadero Humberto Broncano, de ese mismo municipio.



Gira de intercambio de experiencias con ganaderos de Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala, a la finca silvopastoril del ganadero Alirio Mata, en Cabañas, Copán, Honduras.

05

Base Técnica del Modelo Silvopastoril

Se busca ofrecer al ganadero las alternativas que le permitan iniciar la reconversión de su sistema tradicional de producción, en un sistema silvopastoril, que sea más amigable con el ambiente y económicamente rentable. Para ello, a continuación se menciona cinco prácticas básicas y tres prácticas complementarias, que permiten iniciar con acciones de cambio.

No obstante, para comenzar este proceso de reconversión hacia un sistema silvopastoril, no se requiere implementar todas las prácticas que se describen abajo, pues su implementación está sujeta al interés y disposición del ganadero, la época del año, la disponibilidad de insumos, las características de la zona, entre otras condicionantes.

En el Anexo 1 se presenta un cronograma, que agrupa dichas prácticas a lo largo del año, tomando en consideración las fechas ideales para su establecimiento.

5.1 Divisiones de potrero

Las fincas ganaderas de la región Trifinio usan tradicionalmente potreros grandes, provocando una baja disponibilidad de pasto y alto grado de degradación de la pastura, por el constante pisoteo del ganado. La división de potreros ha sido una de las recomendaciones que permiten intensificar las áreas de pastoreo y a su vez liberar aquellas zonas de la finca que son demasiado inclinadas para el pastoreo. Además, las divisiones facilitan la rotación del ganado, lo que permite que los pastos se recuperen más rápido,

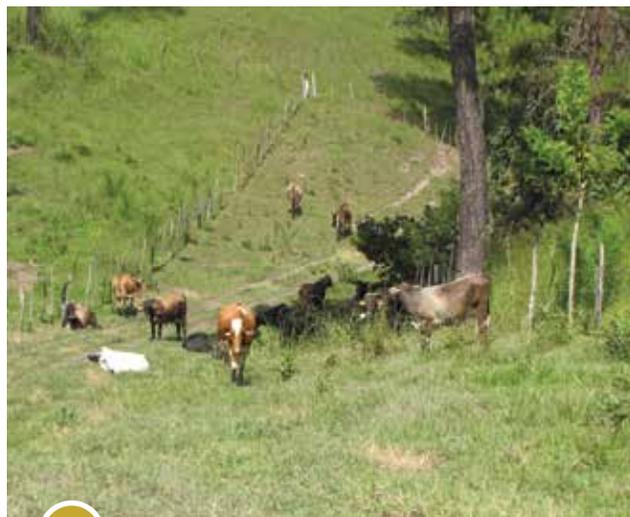


obteniendo mayor cantidad y calidad de forraje por potrero. Con el fin de brindar un desglose de los gastos necesarios para la realización de di-

visiones de potrero, se presenta en el cuadro 1 una aproximación de los costos para su establecimiento en la región Trifinio.



División de potrero. Finca Ricardo Ramírez, San Ignacio, Chalatenango, El Salvador.



División de potrero. Finca Edgardo Madrid, Cabañas, Copán, Honduras.

Cuadro 1. Costos (en US Dólares) promedio de la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el establecimiento de 500 metros de división de potrero con poste muerto.

No.	Descripción	Cantidad	Costo Unitario US \$	Total US \$
1	Compra de postes muertos	250 (postes) ^a	1.20	300.00
2	Compra de rollos de alambre	5 (rollos) ^b	30.00	150.00
3	Compra de grapas	11 (libras)	1.00	11.00
4	Mano de obra para ahoyado, enterrado y cercado	14 (jornales)	7.00	98.00
Costo Total US \$ División de potrero con poste muerto				559.00

a. Usando una distancia de 2 metros entre postes muertos.

b. Usando tres hilos de alambre en el trazo de la nueva división; debe sobrar ½ rollo de los 5 comprados, si son de 335 metros (400 varas).

Aspectos a considerar para establecer divisiones de potreros

- Antes de iniciar con las divisiones de potreros se necesita estimar la producción de forraje de la pastura establecida. En el Anexo 2, se desglosa el procedimiento para su cálculo.
- Según la topografía o inclinación del terreno se debe orientar los nuevos potreros, de manera que permitan la fácil circulación del ganado.
- En caso de contar con aguaje o bebederos y sí el terreno lo permite, se requiere orientar las divisiones de tal manera que los potreros compartan el bebedero.
- El tamaño que se da a cada uno de los potreros, dependerá del número de ganado que pastorea a diario en esa área y de la disponi-

bilidad de pasto. El número de potreros también depende de los días de recuperación de la pastura y de los días en que se pastoreara cada uno. En el Anexo 3, se presentan los cálculos para la estimación del tamaño y número de potreros.

- e. Al momento de realizar las divisiones en áreas con pasturas ya establecidas, se debe considerar su conservación o remplazo, ya que el tamaño de los nuevos potreros se debe definir de acuerdo a los días de recuperación del pasto establecido o por establecer. De esta forma se evita que en el futuro el ganadero mueva cercos, para hacer más grandes o más pequeñas las divisiones ya realizadas.

Pasos a seguir para establecer divisiones de potrero

- a. Trazar la división según las condiciones del potrero a dividir. Se debe tomar en cuenta las consideraciones anteriores.
- b. Realizar el ahoyado para la colocación de los postes. La distancia entre cada uno oscila de 2 a 3 metros, con una profundidad de 30 a 50 cm.
- c. Colocar los postes en el ahoyado realizado y afianzarlos con tierra, apelmazando al contorno del poste.
- d. Extender el alambre y graparlos, en los postes ya enterrados.
- e. Sembrar los brotones, en la división realizada.

5.2 Cercas vivas

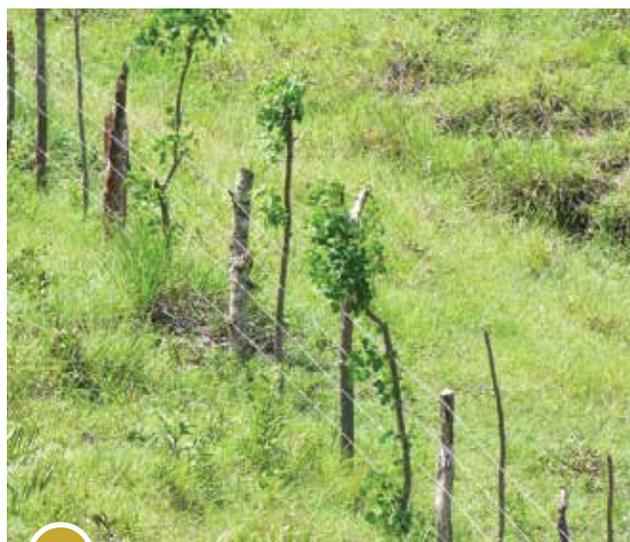
Los cercos muertos han sido tradicionalmente utilizados en las divisiones de los potreros y perímetro de las fincas. Las cercas vivas son más baratas y duran más, razón por la cual esta práctica es indispensable dentro de un sistema silvopastoril, pues permite introducir el elemento arbóreo dentro de las fincas ganaderas y sustituir las cercas tradicionales, hechas con poste muerto. Con ello se permite además, el incremento de la cubierta vegetal y a su vez, dependiendo de la especie usada, se puede proporcionar alimento para el ganado en las épocas críticas. Adicional-

mente, las cercas vivas dan sombra y generan líneas de conexión para la vida silvestre, entre las distintas áreas de la finca.

Las principales especies promovidas por el Programa Bosques y Agua en el corredor seco del Trifinio son: madrecao o madrecao (Gliricidia sepium), jiote o indio desnudo (Burcera simaruba), jocote o jobo (Spondias sp) y piñón o tempate (Jatropha curcas). Para las zonas más húmedas, se ha promovido: pito (Erithrinia berteriana) y gualiqueme (Erythrina poeppigiana). En el cuadro 2, se desglosan los costos aproximados para el establecimiento de una cerca viva en la región Trifinio.



Cercas vivas de *Gliricidia sepium* (madrecao). Finca de Rene Vásquez Landaverde, San Ignacio, Chalatenango, El Salvador.



Cercas vivas de *Erithrinia berteriana* (pito). Finca de Edgardo Madrid, Cabañas, Copán, Honduras.

Cuadro 2. Costos (en US Dólares) promedio de la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el establecimiento de 500 metros de división de potrero combinado con cercas vivas.

No	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total US \$
1	Compra de brotones	333 (brotones) ^a	0.25	83.25
2	Compra de postes muertos	125 (postes) ^b	1.20	150.00
3	Compra de rollos de alambre de púas	5 (rollos)	30.00	150.00
4	Compra de grapas	6 (libras) ^c	1.00	6.00
5	Mano de obra para ahoyado, enterrado y cercado con poste muerto y brotones	14 (jornales)	7.00	98.00
6	Compra de rollo de cabuya para amarrado de los brotones	3 (libras)	2.0	6.00
7	Replante de brotones de (10%)	33 (brotones)	0.25	8.25
Total US \$ División de potrero con cercas vivas				501.50

- a. Usando una distancia de siembra de 1.5 metros entre los brotones.
 b. Usando una distancia de siembra de 4 metros entre cada poste muerto.
 c. 6 libras de grapas para los 125 postes muertos para afianzar el alambre; los brotones se estará amarrando con cabuya o cuerda, para afianzarlos al alambre.

Haciendo una comparación de gastos entre el establecimiento de una cerca viva versus una cerca muerta, resulta que la cerca viva es un 10% más barata. Esto sin considerar que la vida útil de una cerca viva es mucho mayor que de la cerca muerta, la cual usualmente tiene que ser renovada en su totalidad cada 2 a 3 años.

Aspectos a considerar para establecer cercas vivas

- Se deben sembrar de manera intercalada con los postes muertos de la división.
- Los estacones a usar deben tener por lo menos 2 a 2.5 metros de largo, para evitar daños en los nuevos brotes, ya que son muy apetecidos por el ganado. Deben tener un grosor aproximado de 4 a 6 cm.
- Los cortes deben ser en diagonal en la parte superior, para facilitar el escurrimiento del agua lluvia y con un corte recto para la parte que se colocará en el suelo, que facilita el enraizamiento.
- Los estacones no deben sembrarse inmediatamente después de cortados. Se deben dejar en posición vertical (parados) en la sombra por 1 o 2 semanas, para estimular la

acumulación de reservas en la base, lo que garantiza un mayor pegue.

- Al momento de la siembra, no se debe hacer un corte nuevo en la base del brotón, ya que con ello se estaría perdiendo el área de enraizamiento, sino que se debe hacer un agujero pequeño en la tierra para su establecimiento. Para esto se usa una barra o chuzo y no el mismo brotón, pues la parte inferior, donde se acumularon las reservas para el enraizamiento, se dañaría.
- Los hilos de alambre se deben amarrar con cabuya o cuerda. Se debe evitar graparlo en la etapa de pegue, sino hacerlo hasta que crezca.
- Las cercas vivas de una sola especie deben evitarse. Lo mejor es integrar varias especies, que garanticen la disponibilidad de follaje durante todo el año y provean distintos usos dentro de la finca (leña, postes, madera, forraje, entre otros).
- En la región Trifinio, la fecha ideal para su establecimiento es del 15 de abril hasta inicios de mayo, período en que se tiene un mayor pegue.

Pasos a seguir para establecer cercas vivas

- Cortar los brotones deseados en la finca, tomando en cuenta las consideraciones anteriores.
- Hacer el ahoyado a una profundidad de 10 a 15 cm y una distancia de 1 a 2 metros, entre los postes muertos ya establecidos en la división.
- Sembrar los brotones en los agujeros realizados, afianzándolos con tierra, haciendo poca presión para su compactación.
- Amarrar los brotones al alambre de la división ya existente, usando cabuya o cuerda, para evitar que se muevan y tener con ello un mayor porcentaje de pegue.



Cerca viva de pito (*Erithrinia berterooana*) en Cabañas, Jutiapa, Guatemala.

5.3 Pasturas mejoradas

Una de las principales limitantes manifestadas por los ganaderos, es la poca disponibilidad de alimento para el ganado durante el verano. Por consiguiente, se ha empezado con el cambio de los pastos nativos existentes por pastos mejorados, con el objetivo de contar con pastos de mejor calidad nutricional y mayor volumen de



Cerca viva de jiote (*Burcera simaruba*) en Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.

producción. Para ello se ha establecido pasturas de *Brachiaria brizantha*, por su buena capacidad de adaptación a la combinación con árboles, alta tolerancia al período seco o verano dentro del corredor seco de la región Trifinio y porque propician un mayor anclaje de los suelos de ladera, que predominan para la producción ganadera, en esta y muchas regiones de Centroamérica.

Aspectos a considerar para establecer pasturas mejoradas

- Adaptada a las condiciones climáticas de cada zona seleccionada.
- Palatable para el ganado.
- Tolerante a la sombra de los árboles.
- Que produzca mayor cantidad de forraje y sea de mejor calidad nutricional, que el pasto actual a reemplazar.
- Acorde a las condiciones topográficas: sembrar pastos con un crecimiento rastrero en suelos de pendientes fuertes y amacollados para suelos de pendientes suaves.

Pasos a seguir para establecer pasturas mejoradas

- Seleccionar el área donde se establecerá y/o cambiará la pastura.



Pasto *Brachiaria brizantha*. Finca de Edgardo Madrid, Santa Rita, Copán, Honduras.



Pasto *Brachiaria brizantha* cv xaraes (Toledo). Finca de Melbis Ortiz, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.

- b. Preparar el terreno, conforme a las condiciones topográficas de la parcela seleccionada. Por lo general, las áreas de las fincas piloto del Programa Bosques y Agua se localizan en suelos de ladera. Por esta razón, la preparación del terreno ha consistido en la chapía y aplicación de herbicidas, para la eliminación de las malezas existentes.
 - c. Seleccionar la especie de pasto, de acuerdo a las condiciones climáticas y topográficas del área.
 - d. Antes de la siembra, es conveniente realizar una prueba de germinación a la semilla, para conocer su calidad y con ello determinar la cantidad de semilla requerida. En el Anexo 4, se desglosa el procedimiento para su elaboración.
 - e. Tratar la semilla con un insecticida un día antes o el mismo día de la siembra, para evitar pérdidas causadas por hormigas en los días posteriores a la siembra.
 - f. El método de siembra dependerá de los criterios y condiciones del sitio seleccionado para su establecimiento. Esta puede ser: en postura, al voleo o en hileras.
 - g. La cantidad de semilla utilizada por el Programa es de 5 – 6 kg/mz, con el fin de garantizar una buena densidad de la pastura. Los principales pastos utilizados son: *Brachiaria brizantha* de las variedades Toledo, mg-4, y Marandu.
- Estos presentan una buena adaptación bajo condiciones de sombra, resistencia a sequías y plagas, buen rendimiento vegetativo y una rápida recuperación.
- h. En la región Trifinio, la época ideal de siembra es a inicio de la estación lluviosa, que es por lo general entre mediados de mayo e inicios de junio. Se realiza cuando caen las primeras lluvias, las cuales son de menos intensidad, para evitar así la pérdida de semilla, por arrastre del agua con las tormentas de mayor intensidad.
 - i. El primer año de establecimiento de la pastura se debe evitar el ingreso del ganado por lo menos 3 – 4 meses o el tiempo que tarde en ocurrir la primera floración y desprendimiento de la semilla. Esto se realiza con la finalidad de permitir el buen desarrollo del sistema radicular y, a su vez, garantizar la durabilidad de la pastura, con la germinación de su propia semilla.



Germinación de semilla de Brizantha, en potreros de un año de establecidos, producto de la primera floración. Finca de David Ramírez, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.

En el cuadro 3, se desglosan los costos aproximados para el reemplazo de una pastura natural por una pastura mejorada de *Brachiaria Brizantha cv Xaraes (Toledo)* en la región Trifinio. Estos datos permiten que los ganaderos puedan

hacer un estimado de los principales insumos y costos requeridos para el mejoramiento de sus potreros.

Cuadro 3. Costos (en US Dólares) promedio de la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el reemplazo de una manzana de pasto natural por *Bachiaria brizantha cv xaraes (Toledo)*.

No.	Descripción	Cantidad	Costo Unitario US \$	Total US \$
1	Compra de herbicida para preparación del terreno	1 galón	18.00	18.00
2	Compra de semilla de <i>Brachiaria brizantha cv xaraes (Toledo)</i> para siembra de pasto	5 kilos	21.00	105.00
3	Compra de insecticida para curar la semilla	1 octavo	7.00	7.00
4	Mano de obra para la aplicación de herbicida	4 jornales	7.00	28.00
5	Mano de obra para curado y siembra de la semilla (al voleo)	1 jornal	7.00	7.00
6	Mano de obra para curado y siembra de la semilla (con chuzo, macana o barreta)	10 jornales	7.00	70.00
Total US \$ Siembra de pasto al voleo ^a				165.00
Total US \$ siembra de pasto con chuzo o macana ^b				228.00

- Usando este método de siembra, la semilla tarda más en germinar y el crecimiento de la pastura es más lento. Además, en terrenos muy inclinados se corre el riesgo de arrastre de la semilla, por lluvias fuertes.
- Con este método de siembra se debe tener cuidado de no enterrar mucho la semilla, para evitar que se pudra con la lluvia; el máximo de profundidad debe ser de 2 cm. Su germinación y crecimiento es más rápido, en relación al método de siembra al voleo.

5.4 Bancos forrajeros de gramíneas y leguminosas

En las épocas de escasez de alimento, se prioriza el establecimiento de bancos forrajeros de gramíneas y leguminosas, como una opción más que le permita al ganadero realizar 3 ó 4 cortes por año, que puede ser mediante suministro del pasto al ganado en estado verde o ensilarlo para su almacenamiento. De esta forma, se puede suplir un forraje de calidad en los períodos secos.



Pasto de corte Maralfalfa. Finca de Manuel Vásquez, San Ignacio, Chalatenango, El Salvador.

Por los buenos resultados observados en las fincas silvopastoriles implementadas en la región Trifinio, los ganaderos han priorizado la utilización del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*).

En el cuadro 4, se desglosa un estimado de costos promedio necesarios para el establecimiento de un banco forrajero en la región Trifinio.



Banco forrajero de Maicillo. Finca de David Martínez, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.

Cuadro 4. Costos (en US Dólares) promedio en la región Trifinio, tomados durante el 2013, para el establecimiento de media manzana de pasto de corte de Maralfalfa.

No.	Descripción	Cantidad	Costo Unitario US \$	Total US \$
1	Compra de postes muerto	67 (postes) ^a	1.00	67.00
2	Compra de alambre de púas	1.5 (rollos)	30.00	18.00
3	Mano de obra para el ahoyado, enterrado y cercado	5 (jornales)	7.00	35.00
4	Compra de herbicida para preparación del terreno	1/2 (Galón)	18.00	9.00
5	Compra de semilla de Maralfalfa	4 (picopadas) ^b	20.00	80.00
6	Mano de obra para la aplicación de herbicida	2 (jornales)	7.00	14.00
7	Mano de obra para siembra de la semilla	6 (jornales)	7.00	42.00
Total US \$ Siembra de pasto al voleo, como banco forrajero				265.00

a. Este costo se puede reducir, con la extracción de postes de las cercas vivas existentes.

b. "Picopadas" refiere al contenido en el área de carga (cama, palangana o paila) de un vehículo tipo pick-up. Este es un costo promedio, que se estimó con base en compras de semilla realizadas en la región Trifinio. No obstante, la media manzana que inicialmente sea sembrada en la finca, con semilla comprada, puede servir como banco de semilla para ampliar el área a sembrar de pasto de corte.

Aspectos a considerar para establecer bancos forrajeros

- Seleccionar las áreas que están más cerca del establo, para facilitar el trabajo y reducir el esfuerzo de mano de obra, durante el acarreo.
- Priorizar aquellas áreas con facilidades de riego, para contar con una buena producción de pasto, aun en las épocas secas.
- Utilizar las áreas más planas y con suelos fértiles, para garantizar una buena producción de pasto.
- Buscar un pasto con buen porcentaje de proteínas y que se adapte a las condiciones de las zonas seleccionadas o de la finca. En las fincas atendidas por el Programa Bosques y Agua se ha utilizado el pasto Maralfalfa, por tener una gran aceptación por el ganado y aumentar la producción de leche. Además, se mantiene con mayor follaje verde durante su ciclo vegetativo y presenta un período de recuperación más corto que el pasto King Grass (*Pennisetum purpureum*), que es el pasto tradicional que la mayoría de los ganaderos han utilizado. También se está realizando el establecimiento de bancos forrajeros de *Panicum maximum* cultivar mombaza, por ser un pasto con buena producción y calidad.

Pasos a seguir para establecer bancos forrajeros

- Preparación del terreno.
- Realizar la siembra, que se puede hacer de dos maneras:
 - Por medio de varas: Se realiza enterrando dos varas de pasto de manera horizontal, a una profundidad de 10 cm en el surco. La tierra usada para el tapado debe ser fina (*cernida*), para facilitar con ello la emergencia de los nuevos brotes.
 - Por medio de estacas: Se debe cortar las estacas de pasto y enterrarlas al segundo



SIEMBRA POR VARAS



SIEMBRA POR ESTACAS

nudo. Se pueden usar 2 ó 3 estacas por postura, separadas a una distancia de 0.5 m entre surcos.

En lo referente a los bancos forrajeros de leguminosas de Madreado o Madre Cacao (*Gliricidia sepium*), la siembra se rea-

liza de manera similar al establecimiento de pasto de corte Maralfalfa o King Grass, colocando dos varas de material vegetativo con un diámetro promedio de 3 a 6 cm, de manera horizontal, a una distancia de 0.5 m entre surcos y a una profundidad de 5 a 8 cm.



Aprovechamiento de bancos forrajero de Maralfalfa.

El aprovechamiento del banco forrajero varía según la especie utilizada:

- Si es de Madreado (*Gliricidia sepium*), se debe iniciar cuando alcance una altura de 1 a 1.2 metros. La altura de corte a nivel del suelo debe ser entre 5 y 10 cm.
- En el caso del pasto Maralfalfa, por su rápido crecimiento, se recomienda realizar el primer corte después que ha floreado, para garantizar un buen enraizamiento.



Banco forrajero de leguminosas usando *Gliricidia sepium* (Madreado).

5.5 Siembra de árboles maderables en cercas vivas y dispersos en potrero

Esta práctica promueve integrar en las cercas vivas y los potreros, árboles de valor comercial, que le permitan al ganadero dar un valor agregado a su finca con la producción a futuro de madera de color. Algunas de las especies que se han usado en la región Trifinio son: Cedro (*Cedrela odorata*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Pino (*Pinus sp*), Laurel (*Laurus nobilis*), Ciprés (*Cupressus sempervirens*), Cortés (*Tabebuia chrysanta*), Matiliguaste (*Tabebuia rosea*). De igual manera, con esta práctica se deben usar árboles nativos, con follaje durante el período seco, lo cual garantiza que el ganado pueda usarlos para sombreadar.

Aspectos a considerar para la siembra de maderables

a. Al momento de siembra se debe establecer

una protección temporal mientras crecen los árboles; así se evita el daño provocado por el ganado. Pueden ser cercos individuales o continuos.

- b. Los árboles a sembrar en la cerca se deben distribuir de forma dispersa, para evitar que al momento de corte queden espacios sin vegetación.
- c. Es importante dar un manejo al árbol sembrado, como cualquier cultivo agrícola. En el caso del Cedro y de la Caoba, se debe realizar el control de la palomilla taladradora (*Hypsipyla grandella*), que es la principal plaga que afecta su crecimiento.
- d. Los árboles a usar para sombra en el potrero, no deben ser de copa densa, ya que no

permitirían la entrada de luz al pasto y reducirían su crecimiento. Además, deben quedar bien distribuidos, para facilitar la circulación del ganado.

- e. Las especies de árboles a seleccionar no deben ser de aquellas que botan las hojas en el período seco, ya que el ganado no tendría donde sombrear. Por ello, uno de los momentos ideales para su selección es precisamente en la época seca, cuando se puede



Vivero manejado con apoyo de la esposa. Finca de Rony Ramírez, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.



Pasto Brizantha Xaraes, con sombra de latifoliados. Finca David Martínez, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.

apreciar en cada una de las zonas, cuales son aquellos árboles nativos que presentan follaje y poseen una copa que permita el paso de luz.

- f. También pueden seleccionarse algunos árboles que el ganado consume y proporcionarlos como alimento en los períodos críticos.

La ideal es enseñar a los ganaderos el proceso para la implementación de un vivero forestal, para así inculcarles que cada año produzcan sus propias plantas maderables, para sembrar en su finca, tanto como cercas vivas, así como árboles dispersos en potreros. De esta manera, se puede reducir los costos por la compra de maderables y su traslado a la finca. No obstante, la experiencia en la región Trifinio ha demostrado que los ganaderos tienen poco interés en implementar viveros de árboles maderables.

ACCIONES COMPLEMENTARIAS DEL MODELO SILVOPASTORIL

De manera complementaria a las acciones de mejoramiento que se han implementado a nivel de fincas y que se han descritas en el Capítulo 5, se están desarrollando algunas acciones que permitan al ganadero tener alternativas para suplir la demanda de forraje, que se presenta en los períodos secos. En la región Trifinio esta necesidad se manifiesta en dos de las zonas seleccionadas para desarrollar el modelo, en El Salvador y en Guatemala.

5.6 Ensilaje

Es una técnica para compensar la poca disponibilidad de forraje en las épocas críticas. Se pretende dar un mayor uso a los bancos forrajeros, realizando en promedio tres cortes al año, para almacenar el forraje en forma de ensilaje y suministrarlo al ganado en las épocas críticas.



Suministro de forraje ensilado. Finca de René Vásquez Landaverde, San Ignacio, Chalatenago, El Salvador.



Elaboración de ensilaje de Maralfalfa. Finca de Manuel Vásquez, San Ignacio, Chalatenago, El Salvador.

Pasos a seguir para elaborar ensilaje

- a. Selección del lugar: el lugar seleccionado debe presentar un pequeño desnivel, para facilitar así el drenaje de los líquidos, que se producen durante el proceso de ensilaje. Debe estar cerca de donde se suministrará al ganado.
- b. Corte y acarreo del forraje: es recomendable cortar el pasto seleccionado un día antes al picado, para facilitar la disminución de la humedad y con ello garantizar menores pérdidas, por exceso de humedad. Luego, se procede a acarrearlo para picarlo en el lugar seleccionado.
- c. Elaboración del silo:
 - Hacer una cama sobre el suelo, que puede ser de pasto sin picar, hojas de huerta o ramas de árboles. Para reducir aún más las pérdidas por el crecimiento de microorganismos, en la fase inicial, se recomienda regar 2 libras de sal por metro cuadrado de cama.
 - Picar el pasto.
 - Distribuirlo en capas uniformes de 30 cm cada una, sobre toda la cama elaborada.
 - Proceder a compactar o pisotear cada capa de forraje, usando para ello el peso

de varias personas, apisonadores o barriles llenos con agua.

- En caso de que el pasto seleccionado esté muy maduro (sazón), hay que aplicar melaza, rociada en varias capas del pasto, de manera uniforme.
- La última capa de pasto que se compacta, se debe dejar de manera cóncava, para evitar que el agua se acumule en la parte superior del silo, al momento que se realice el sellado.
- Para sellar el silo, se coloca el nylon o plástico cubriendo todo el silo, teniendo el cuidado de dejarlo bien tapado en los laterales y parte del suelo. Para ello se coloca suficiente tierra sobre el nylon, en la parte final y sobre el silo, para proporcionar peso en la capa final de pasto compactado.
- Para evitar que el agua de la lluvia ingrese al silo, se hace una zanja o canal al contorno del mismo, el cual facilita que el agua drene hacia los costados.
- Para abrir el silo se debe esperar al menos 45 a 50 días; de esta manera se asegura que el proceso de ensilado ya se ha estabilizado.



Elaboración de un silo. Finca de David Martínez, Santa Catarina Mita, Jutiapa, Guatemala.

5.7 Henificación

En vista que algunos ganaderos no cuentan con la disponibilidad de equipo para el picado y las condiciones de las parcelas no permiten la introducción de maquinaria, la henificación es otra opción que permite compensar la poca disponibilidad de forraje en las épocas críticas. La meta es aprovechar la abundancia de pastos durante la época de lluvias, almacenándolo. Los pastos que se pueden henificar son: *Brizantha* sp, Estrella (*Cynodon plectostachium* - *Cynodon nlemfluensis*), Jaragua mejorado (*Andropogon gayanus*) y Suazi (*Digitaria swazilandensis*).

Pasos a seguir para elaborar heno

- a. Corte del pasto: Este se debe hacer cuando el forraje presente las mejores condiciones nutricionales, durante días soleados.
- b. Secado del pasto: Después del corte se somete el pasto a un secado. Para ello, se riega el pasto cortado sobre la superficie, el cual se debe voltear dos veces al día,

para permitir que tenga un secado uniforme. Esta etapa dura por lo menos dos días. Durante este proceso, se debe tener cuidado de tapar el pasto, para evitar que se moje por si llueve y pierda calidad el heno a elaborar.

- c. Empaquetado: De manera artesanal, para el empaquetado o enfardado se puede usar una caja de madera, la cual servirá de molde para la compactación del pasto. En la caja se colocan dos cabuyas o cuerdas, que permiten amarrar el pasto compactado al llenar el cajón. El tamaño de cada una de las pacas que se generan dependerá de cada ganadero. No obstante, se debe tomar en cuenta el peso de las pacas, para facilitar el manejo. En el Anexo 5, se presentan los detalles para la elaboración del cajón de madera.



Corte y secado del pasto para elaboración de heno. Santa Rita de Copán, Honduras.



Empaquetado artesanal de heno. Santa Rita de Copán, Honduras.

5.8 Bloques nutricionales

Los bloques nutricionales surgen con el fin de ofrecer al ganadero una forma práctica y económica, para suministrar al ganado algunos complementos nutricionales (proteínas, carbohidratos y minerales), que ayudan a mejorar la digestión

y asimilación de nutrientes, durante los períodos críticos del año.

Los ingredientes de los bloques nutricionales se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Ingredientes y cantidades necesarias para la elaboración de bloques nutricionales

No.	Ingredientes	Porcentaje	20 lb	50 lb
1	Melaza	40	8	20
2	Maíz molido	20	4	10
3	Material de relleno ^a	15	3	7.5
4	Urea	5	1	2.5
5	Sal mineral	5	1	2.5
6	Sal común	5	1	2.5
7	Cal	4	0.8	2
8	Cemento	6	1.2	3
Total		100 %	20 libras	50 libras

a. Material de relleno (olote molido, pasto seco molido, tuza seca molida, semolina, afrecho de trigo).

Aspectos a considerar para elaborar bloques nutricionales

- a. **Precaución:** No se debe suministrar bloques con urea a terneros, cabras y ovejas menores de un año, ya que no tienen suficientemente

desarrollado el rumen y pueden enfermar. Tampoco se debe ofrecer bloques con urea a cerdos y caballos, debido a que la urea es tóxica para estas especies.



Compactado de la mezcla en los moldes.



Bloque fuera del molde, listo para colocar a secar en el sol.

Pasos a seguir para elaborar bloques nutricionales

- a. Pesar los ingredientes por separado.
- b. Disolver la urea con la melaza, la cual debe ser de consistencia rala, asegurándose que todas las perlas de urea queden deshechas. Si la melaza está muy pastosa o espesa, se recomienda diluir la urea en un poco de agua, antes de mezclarla con la melaza.
- c. Mezclar los ingredientes sólidos (cal, cemento, sal mineral, sal común, maíz molido, material de relleno).
- d. Es una superficie rígida, no porosa, mezclar los ingredientes sólidos con la mezcla de melaza y urea.
- e. Una vez mezclados los ingredientes anteriores, proceder al llenado de los moldes (que pueden ser cubetas de plástico, cajas de madera u otros recipientes similares). Se apelmaza o compacta el contenido en

capas, utilizando un trozo de madera para ello, hasta dejar los bloques del tamaño deseado. Después de terminar la compactación, se desmonta el bloque del molde usado y se pone a secar al sol, durante 1 a 2 días, antes de ser almacenado o suministrado a los animales.

5.9 Liberación de áreas para recuperación

Con la intensificación de la producción en cada finca, por medio de la implementación de las distintas prácticas silvopastoriles, se busca como resultado a mediano plazo que el ganadero libere aquellas áreas que presentan fuertes pendientes y las deje para una regeneración de la vegetación natural.

06

Resultados del Modelo

En cuanto a los principales resultados reflejados en las fincas silvopastoriles, en la experiencia desarrollada por el Programa Bosques y Agua en la región Trifinio, se puede mencionar:

- El incremento del número de potreros para pastoreo, que ha sido en promedio de 2.75 a 7 por finca, con una reducción del tamaño de cada potrero de 6.44 a 2.08 mz, en promedio. Lo anterior, ha permitido a cada ganadero implementar un pastoreo rotacional, con un promedio de 4 – 5 días de permanencia del ganado en cada potrero.
- El incremento del número de potreros ha permitido, a su vez, que cada ganadero haya establecido 6 mz de pasto mejorado, en promedio (de la especie *Brachiaria brizantha* cv Toledo). El establecimiento de estas pasturas de mayor rendimiento, ha contribuido a que el promedio de leche por vaca se incremente de 4.97 a 5.86 litros, lo que representa un incremento aproximado de US \$200.00 al año, por vaca ordeñada.
- Existe una reducción del 7% en la dependencia de concentrado para la alimentación del ganado, debido a la mayor abundancia de forraje a lo largo del año, lo cual se traduce en un ahorro aproximado de US \$250.00 al año, por vaca.
- Con el reemplazo de las cercas muertas por cercas vivas, se ha obtenido un ahorro monetario de hasta un 10%, sin cuantificar aun la mayor duración de las cercas vivas.
- Adicionalmente, uno de los resultados más relevantes que viene a fortalecer el establecimiento de los sistemas silvopastoriles, es el cambio de actitud y forma de pensar de



los ganaderos hacia la forma en que todos deberían de manejar sus sistemas de producción.

- La implementación del sistema a través de una metodología participativa, permitió un involucramiento directo de todos los ganaderos, lo que generó una mayor aceptación y ejecución de las distintas acciones de

cambio planificado y, a su vez, vino a mejorar la comunicación entre el grupo de ganaderos de la región Trifinio.

En la figura 5, se muestran algunas comparaciones de los cambios logrados en las fincas ganaderas en la región Trifinio, entre los años 2010 y 2013.

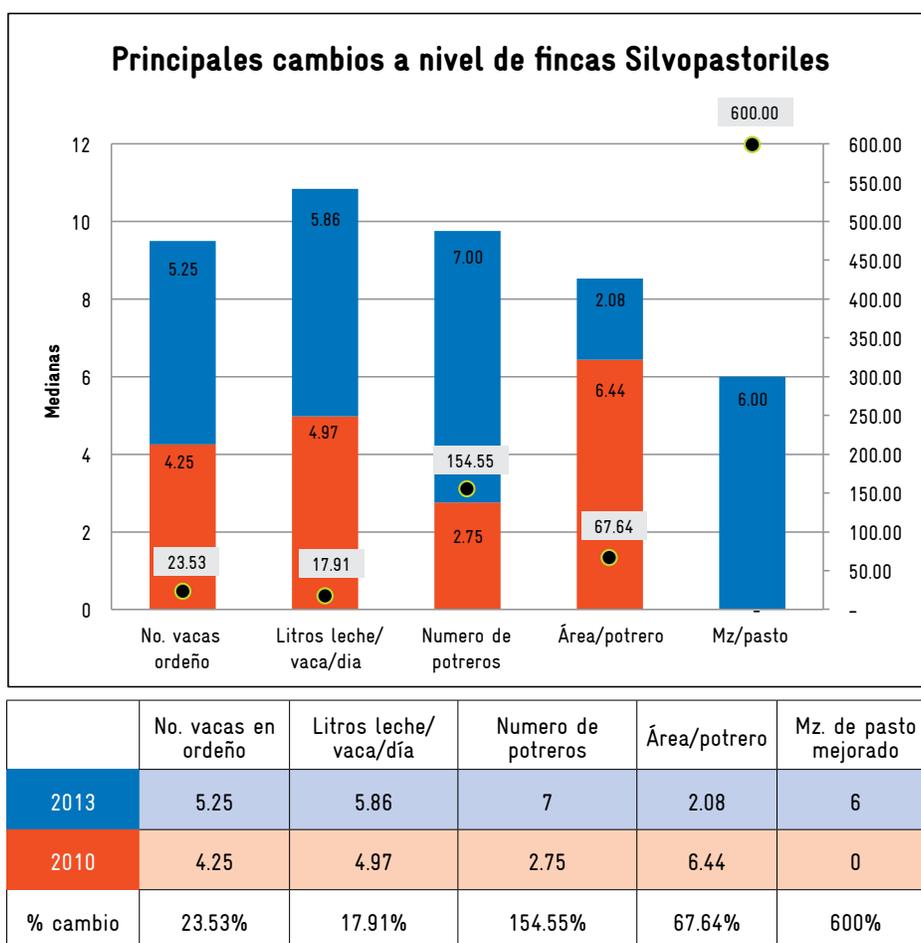


Figura 5. Comparación de parámetros clave del modelo silvopastoril a través de medianas de la línea de base (2010) y de los resultados finales (2013).

Nota: Se utilizó la mediana de los datos, pues la desviación estándar genera una alta variación, debido a que las fincas que se comparan no son uniformes.

Analizando los cambios presentados en la Figura 5 se puede observar un incremento del 23.5% en el número de vacas en ordeño, en donde cada vaca ha producido un 17.9% más leche por día. Aparte de ello, el número de potreros por finca se incrementó en 154.5% para lo cual se logró reducir el área de cada potrero en un 67.6%,

lo que ha permitido a cada ganadero tener un manejo rotacional de sus áreas de pastoreo. Este fraccionamiento de los potreros ha permitido que cada finca ganadera mejorara la calidad de sus pasturas en un 600%, con el establecimiento de pasto de mejor calidad nutricional y producción.

07

Aprendizaje

Con base en las jornadas de reflexión realizadas en los territorios donde se ha desarrollado el modelo silvopastoril en la región Trifinio, se logró rescatar la opinión de los ganaderos, que constituyen valiosas lecciones aprendidas, mismas que pueden servir para el desarrollo del modelo silvopastoril en otras zonas.

A continuación se lista estas lecciones aprendidas:

- a. Es recomendable empezar el primer año con un área pequeña. Conforme los ganaderos van adquiriendo experiencia en la implementación de las distintas alternativas, se puede pensar en la ampliación de las áreas.
- b. Tratar de iniciar desde el primer año con un grupo uniforme de integrantes, para evitar que haya ganaderos con distintos grados o niveles de adopción del modelo.
- c. Proveer un acompañamiento puntual a cada ganadero, en su finca, ya que esto genera motivación para realizar cada una de las prácticas de la mejor manera.
- d. El número de visitas de seguimiento que se hace a una finca, no determina la calidad en la implementación de las prácticas, ya que sí el ganadero no siente el apoyo y obtiene respuestas adecuadas a sus dudas, en las visitas de seguimiento, no se logrará ganar su confianza, lo que es indispensable para realizar de la mejor manera los cambios en su sistema de producción.



- e. El reemplazo de las pasturas naturales por pasturas mejoradas, causa un impacto positivo en la producción de la finca, como también en la conservación de los arboles existentes, en las áreas de pastoreo, debido a que no son afectadas por la sombra. Es una práctica que tiene buena aceptación por los ganaderos. Lo que limita su adopción, es la falta de conocimiento de los ganaderos para su establecimiento y la adecuada selección del pasto. Dicho proceso se podría acelerar con un programa de asistencia técnica y un incentivo para su implementación.
- f. Las actividades de capacitación y prácticas de campo, generan buenos resultados y adopción por los participantes, pero siempre y cuando que el tema sea de interés y venga a solventar alguna limitante manifestada por los ganaderos.
- g. Para promocionar el modelo silvopastoril en otras zonas, se podría omitir como criterio de selección (ver numeral 4.3), que la ganadería represente una de las principales actividades económicas de los ganaderos; sin embargo se tiene comprobado que el grado de implementación y adopción por parte de este tipo de ganaderos es más lento, por la dilución de tiempo en el resto de actividades económicas.

Literatura consultada

- Betancourt, H. 2006. Evaluación bioeconómica del impacto de la degradación de pasturas en fincas ganaderas de doble propósito, en El Chal, Petén, Guatemala. Tesis Mg. Sc. Turrialba Costa Rica. CATIE. 91p.
- Consejo Municipal de Citala. 2011. Plan de desarrollo local del municipio de Citala, El Salvador. 42 pág.
- Chalatenangosv. s.f. San Ignacio (en línea). Consultado el 14 de enero de 2014. Disponible en <http://www.chalatenangosv.com/san-ignacio>
- Díaz Monterroso, C. 2004. Costos y rentabilidad de unidades pecuarias (producción de leche), (en línea). Consultado el 18 de enero de 2014. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0565.pdf
- Holmann, F; Argel, P; Rivas, D; White, D; Estrada RD; Burgos, C; Pérez, E; Ramírez, G; Medina, A. 2004. ¿Vale la pena recuperar pasturas degradadas? Una evaluación de los beneficios y costos desde la perspectiva de los productores y extensionistas pecuarios en Honduras. CIAT 61p.
- Latham, B. 2007. Mapas de uso del suelo en el territorio de la mancomunidad de municipios de Copan Ruinas, Santa Rita, Cabañas y San Jerónimo. MANCORSARIC, Copán Honduras.
- Lemus, G. 2008. Análisis de productividad de pasturas en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de doble propósito en Esparza, Costa Rica. Tesis Mg. Sc. Turrialba Costa Rica. CATIE. 114p.
- MANCORSARIC. 2003. Plan estratégico de desarrollo territorial de la mancomunidad de la ruta Maya. 2004-2015.
- Steinfeld, H. s.f. Ganadería y Medio Ambiente en Centroamérica (en línea). Consultado el 17 de enero de 2014. Disponible en <http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6366s/x6366s01.htm>
- Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F; Ríos, N; Sepúlveda, C. 2009. Sistemas silvopastoriles: una herramienta para la adaptación al cambio climático de las fincas ganaderas en América Central. En: Sepúlveda, C. e Ibrahim, M (editores). Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Pág. 103- 125. CATIE. (Serie técnica. Informe técnico No. 377).

07

ANEXOS



- Anexo 1. Cronograma de actividades de ganadería ambiental en la región Trifinio
- Anexo 2. Proceso para la estimación de la producción de forraje de una pastura
- Anexo 3. Pasos para el cálculo del área y número de potreros para pastoreo rotacional
- Anexo 4. Procedimiento para realizar una prueba de germinación, previo al establecimiento de pasturas
- Anexo 5. Pasos para la elaboración de un cajón de madera para la fabricación de pacas de heno

Anexo 1

Cronograma de actividades de ganadería ambiental en la región Trifinio



Plan Trifinio
Agua sin Fronteras
El Salvador • Guatemala • Honduras

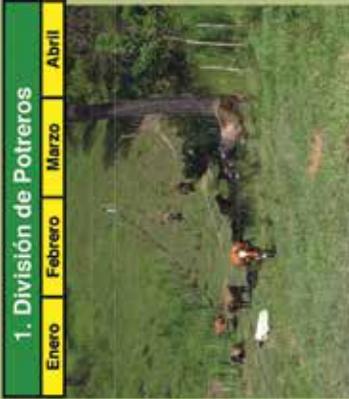
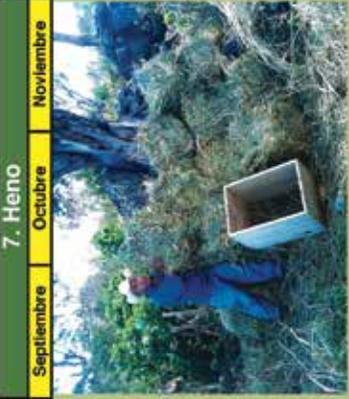
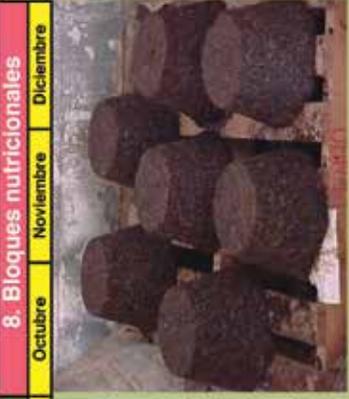
PLAN TRIFINIO

PROGRAMA BOSQUES Y AGUA/GIZ-TRIFINIO



cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT
giz
German Development Cooperation (GIZ) GmbH

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE GANADERÍA AMBIENTAL EN LA REGIÓN TRIFINIO

1. División de Potreros Enero Febrero Marzo Abril	2. Establecimiento de cercas vivas 15 de abril 15 de mayo	3. Siembra de pasto mejorado Mayo Junio Julio	4. Siembra de bancos forrajeros Junio Julio Agosto	5. Siembra de maderables Junio Julio	6. Ensilaje Agosto Septiembre Octubre	7. Heno Septiembre Octubre Noviembre	8. Bloques nutricionales Octubre Noviembre Diciembre
							

Oficina Unidad Técnica Trineccional del Plan Trifinio: 1a. Avenida 7-01, zona 5 Colonia San José Obrero, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala.
Teléfono (502) 79434317, e-mail: prog.boquesyagua@gmail.com

Anexo 2

Proceso para la estimación de la producción de forraje de una pastura



Plan Trifinio
"Agua sin Fronteras"

PLAN TRIFINIO

PROGRAMA BOSQUES Y AGUA/GIZ-TRIFINIO



cooperación alemana
giz

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE PASTO POR POTRERO

Es importante calcular la producción de pasto por potrero para determinar la disponibilidad de pasto. Con esa información se estima la cantidad de ganado que se puede pastorear por potrero según los días calculados.



PASOS A SEGUIR PARA CALCULAR LA CANTIDAD DE PASTO

Paso 1
Selección del potrero a muestrear.

Paso 2
Elaborar un marco que mida un metro de largo y un metro de ancho (un metro cuadrado). Se puede hacer de reglas de madera, varillas de hierro, tubo PVC de ½ o cuatro ramas rectas. Es importante afianzarlo en los extremos.

Paso 3
Iniciar el muestreo lanzando el marco hacia el frente, al azar, sin escoger las áreas donde el pasto está mejor o menos desarrollado.

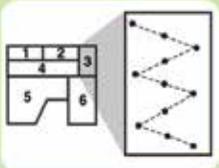
Paso 4
Cortar el pasto en cada una de las muestras donde se lanzó el marco manteniendo la altura de pastoreo de la vaca.

Paso 5
Colocar cada muestra de pasto cortado en una bolsa o costal para pesarlos por separado.



Tomar nota

- Entre más muestras se realizan en el potrero, más confiables serán los resultados.
- El recorrido de muestreo se hace en forma de zig-zag o a lo largo de todo el potrero.



SISTEMA SILVOPASTORIL



¿CÓMO SE PROCESAN LOS DATOS?

1. Una vez pesadas todas las muestras, se divide los datos en dos grupos:

Grupo 1: Muestras donde el pasto estaba más desarrollado o alto.

Grupo 2: Muestras donde el pasto estaba menos desarrollado o bajo.

Para ello se asigna un valor de 1 a 100 a simple vista a cada uno de los grupos mencionados, en base al estado del potrero. Ejemplo en el 90% del potrero el pasto estaba menos desarrollado y en el 10% el pasto estaba más desarrollado.

2. Ordenar los datos en una tabla, agrupando las muestras con los mismos valores.



El 90% de pasto de potrero tiene un crecimiento bajo.



El 10% de pasto de potrero tiene un crecimiento alto.

No.	Muestras	Aforo lb/m ²	Total lb/m ²	% representación
1	2	1.3	2.6	90
2	2	1.5	3.0	
3	1	1.1	1.1	
4	1	1.9	1.9	
5	1	1.8	1.8	
Total	7		10.4	
1	1	3.8	3.8	
2	1	3.7	3.7	
3	1	4.0	4.0	
Total	3		11.5	

Ejemplo:
Se tomaron 10 muestras con los siguientes pesos en libras 1.3, 1.8, 1.1, 1.5, 1.9, 1.3, 3.8, 1.5, 3.7 y 4.0

De estos datos se deduce:

- Existen 7 muestras con un peso de 10.4 lbs. que representan el 90% del estado del potrero. El promedio de peso es de $10.4 \text{ lbs.} \div 7 \text{ muestras} \times 90\% \text{ de la realidad del potrero} = 1.337 \text{ lb/m}^2$
- También existen 3 muestras con un peso de 11.5 lbs. que representa el 10% de la situación del potrero. El promedio de peso es de $11.5 \text{ lbs.} \div 3 \text{ muestras} \times 10\% \text{ de la realidad del potrero} = 0.383 \text{ lb/m}^2$
- La producción promedio en el potrero muestreado es: $1.337 \text{ lb/m}^2 + 0.383 \text{ lb/m}^2 = 1.72 \text{ lb/m}^2$. Si el potrero mide una manzana (7,000 m²), tendría una producción total de $1.72 \text{ lb/m}^2 \text{ del muestreo} \times 7,000 \text{ m}^2 \text{ (1mz)} \text{ que mide el potrero} = 12,040 \text{ lb/mz total de pasto producido en el potrero}$.
- Para saber cuántas vacas pastorear con este forraje, primero se estima el consumo por animal, considerando que una vaca adulta en promedio consume el 10% de su peso vivo en forraje verde. Si pesa 850 libras, consume 85 libras de pasto verde. Se debe tomar en cuenta que se pierde un 20% de pasto por pisoteo y se debe dejar un 20% de pasto en el potrero de reserva.

Ejemplo: Pedro tiene 20 vacas de 850 libras. ¿Cuántos días puede pastorear cada potrero de 1 manzana?

Consumo:

20 vacas x 85 libras/pasto verde/día.....**1,700 libras** de pasto/día.
 20% de 12,040 lbs. de pasto que se pierde por pisoteo.....**2,408 libras** de pasto/día.
 20% de 12,040 lbs. de pasto que se deja de reserva.....**2,408 libras** de pasto/día.

Pasto real disponible/mz=12,040 lbs. - 2,408 lbs/pisoteo - 2,408 lbs/reserva= **7,224 libras/mz**

Días de pastoreo = $\frac{7,224 \text{ lbs/mz}}{1,700 \text{ lbs/día/20vacas}} = 4.25 \text{ días de pastoreo por potrero de 1 mz.}$

Anexo 3

Pasos para el cálculo del área y número de potreros para pastoreo rotacional

1. El primer paso es definir el número de días que se desea pastorear cada uno de los potreros, ya que de ello dependerá el número de potreros que se deben hacer en la finca. Para ello el resultado se basa en los siguientes cálculos:

Numero de gavetas o potreros:
$$\frac{\text{Días de descanso del pasto} + 1}{\text{Días de pastoreo cada potrero}}$$

Por ejemplo:

- a. Días de recuperación del pasto en promedio oscila alrededor de los 25 – 30 días.
- b. Días de pastoreo de cada potrero 5 días según ejemplo presentado en Anexo 2.

Numero de gavetas:
$$\frac{30 \text{ días} + 1}{5 \text{ días}} = 7 \text{ gavetas o potreros}$$

2. Una vez definido el número de gavetas o potreros que se necesitan en la finca se debe hacer el cálculo del área o tamaño de cada uno de los potreros.

Tamaño de gaveta:
$$\frac{\text{NA} \times \text{Peso Vivo} \times \text{Consumo diario} \times \text{días de pastoreo}}{\text{FV/mz} \times \text{Eficiencia de Utilización}}$$

NA: número de animales

Peso vivo: promedio del peso de los animales

Consumo diario: 10% de su peso vivo

Días de pastoreo: este no debe ser mayor de 5 días por potrero

FV/mz: estimación de la producción de forraje por manzana

Eficiencia utilización: 40%

Por ejemplo, según datos del ejemplo presentado en el Anexo 2

- a. Se tiene en una finca 20 vacas en producción, con un peso vivo en promedio de 850 libras cada una.
- b. Días de pastoreo, tomando el ejemplo anterior, sería de 5 días
- c. La producción de forraje de la pastura en el potrero a dividir en promedio es de 12,040 libras, tomando este dato del cálculo que se desarrolló en la estimación de forraje (Anexo 2).

Tamaño de gaveta:
$$\frac{20 \text{ vacas} \times 850 \text{ libras} \times 10\% \times 5 \text{ días}}{12,040 \text{ lb} \times 40\%}$$

Tamaño de gaveta:
$$\frac{8,500 \text{ libras}}{4,816 \text{ libras}} = 1.76 \text{ mz}$$

Se puede concluir que cada uno de los 7 potreros debe tener una extensión de 1.76 mz, siempre y cuando el pastoreo se realice por cinco días, con 20 vacas y se mantenga la producción de forraje estimada en el potrero. Si se reduce los días de pastoreo, el tamaño de cada potrero igual se reduciría.

Anexo 4

Procedimiento para realizar una prueba de germinación, previo al establecimiento de pasturas

La prueba de germinación es un procedimiento valioso que permite poder determinar la calidad de la semilla a comprar y la cantidad de semilla requerida previo al establecimiento de una pastura. A continuación se especifican los principales pasos para su elaboración.

1. Contar de una bolsa 100 semillas, las cuales no se deben escoger, si no sacarla al azar, para tener una muestra representativa de la semilla.
2. Colocar de manera uniforme las semillas sobre un papel toalla o periódico mojado.
3. Colocar el papel toalla o periódico mojado con las semillas distribuidas adentro en una bolsa plástica transparente.
4. Inflar la bolsa y rotularla con la fecha de elaboración.
5. Pasados 10 días, contar las semillas germinadas para saber el porcentaje de germinación. Por ejemplo: si de las 100 semillas se cuentan 80 germinadas, significa que tiene un 80% de germinación.
6. Otra manera de realizarla es colocar las 100 semillas en un recipiente con tierra húmeda y rotularlo con la fecha de elaboración. Pasados 15 días contar las semillas emergidas y arrancarlas, luego se deja pasar 6 días más y se recuentan nuevamente las semillas que han emergido. Al final se suma el número de



Semillas de Brizantha colocadas dentro de una bolsa plástica ya distribuidas en papel toalla mojada.



Prueba de germinación de semilla Brizantha.

las semillas germinadas a los 15 días y a los 21 días para saber el porcentaje de germinación. Por ejemplo: a los 15 días se cuentan 68 semillas emergidas; en el segundo conteo después de 6 días se cuentan 15 semillas más emergidas. En total suman 68 semillas + 15 semillas = 83 semillas, reflejando un 83 % de germinación.



Semillas de Brizantha distribuidas en papel toalla para una prueba de germinación.



Ganadero Edgardo Madrid, Santa Rita, Honduras evaluando una prueba de germinación.

Anexo 5.

Pasos para la elaboración de un cajón de madera para la fabricación de pacas de heno

Los materiales necesarios para la construcción del molde de madera para la elaboración de las pacas de heno son:

- 4 tablas de 80 cm de alto x 50 cm de ancho
- 6 clavos de 2 1/2 pulgadas o 6 tornillos
- 2 bisagras grandes
- 2 pasadores prefabricados

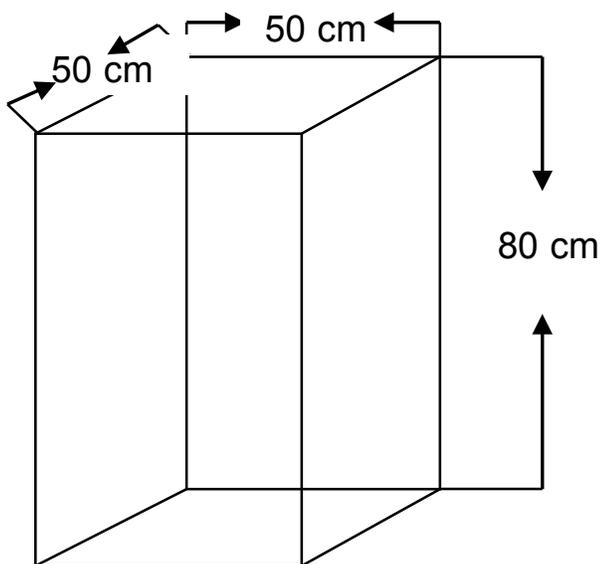


Figura 1. Diseño de una caja de heno con sus dimensiones.

El armado del molde se realiza de la siguiente manera:

1. Clavar o atornilla las tablas de 80 cm x 50 cm formando una L de manera que los dos extremos del cajón queden por separado como se muestra en la figura 2.

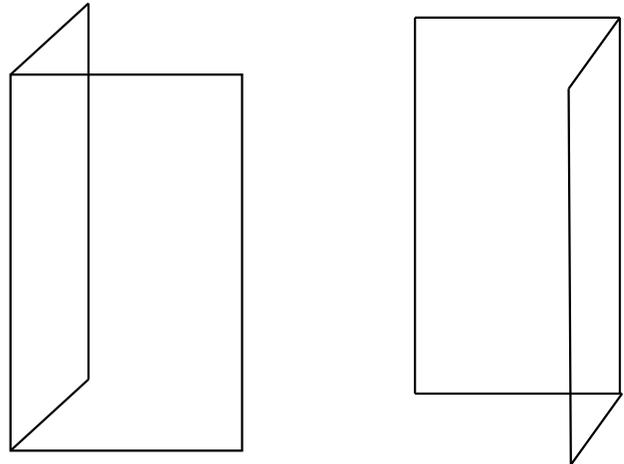


Figura 2. Armado por separado de las dos estructuras de la caja para hacer el molde.

2. Después de haber clavadas o atornilladas las tablas, se procede a colocar las bisagras en uno de sus extremos, las cuales permitirán poder unir las dos estructuras para formar el molde y de paso poder abrirla al momento de tener compactada la paca de heno, como se muestra en la figura 3.

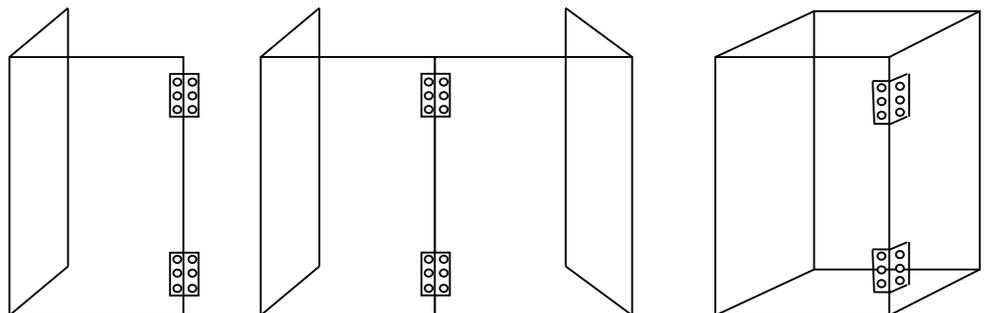


Figura 3. Forma de colocación de las bisagras para unir las dos estructuras del molde

3. Cortar un pedazo de platina y hacer tres agujeros y en el extremo soldar una tuerca. Se necesita cuatro de estas estructuras para poder colocar dos en el extremo de cada una de las tablas que cierran el molde. En la figura 4 se muestra cómo deben quedar.



Figura 4. Forma de hacer las estructuras que servirán como pasador de cierre del molde.

4. Con el molde cerrado del lado donde hacen el cierre las tablas, se pega con tornillos en cada lado dos estructuras de tal manera que al cerrar la caja las tuercas queden una sobre la otra. Esto permitirá poder colocar un pasador sobre ellas para evitar que el molde se abra al momento de la compactación del forraje. Al haber llenado el molde se quita el pasador para poder abrir el molde y poder retirar la paca de heno. En la figura 5 se muestra cómo debe quedar el molde con los pasadores.

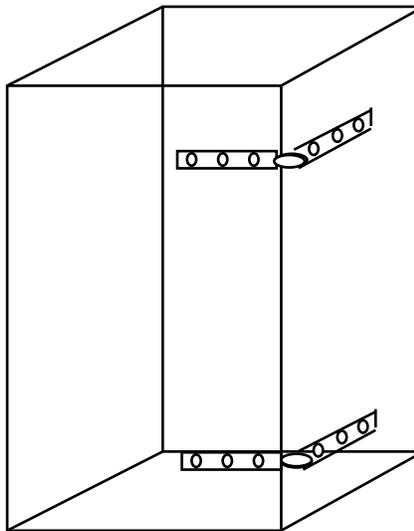


Figura 5. Cierre del molde con los pasadores



Este documento es una publicación de Programa Bosques y Agua/ GIZ - Trifinio
Comisión Trinacional del Plan Trifinio
1a. Avenida 7 - 01, Zona 5
Colonia San José Obrero, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala, C.A.
Teléfono (502) 7943 4317 • Fax (502) 7943 1554
prog.bosquesyagua@gmail.com