



Árboles dispersos en potrero

Proyecto Fortalecimiento de las capacidades para la identificación e implementación de tecnologías silvopastoriles y buenas prácticas ganaderas en la comunidad de El Barrio La Soledad como estrategia para reducir la emisión por la deforestación y degradación de bosques en la región Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

CONTENIDO

1	Presentación	4
2	Introducción	5
3	Concepto de sistema silvopastoril	6
3.1	Objetivos de un SSP	6
3.2	Clasificación de los SSP	7
3.2.1	Bancos forrajeros	7
3.2.2	Pastura en callejones	10
3.2.3	Árboles y/o arbustos dispersos en potrero	11
3.2.4	Pastoreo en plantaciones forestales y frutales	12
3.2.5	Cercas vivas	13
3.2.6	Cortinas rompevientos y barreras vivas	14
3.3	Interacciones árbol-pasto-animal-suelo	15
3.4	Beneficios de los SSP	16
3.5	Diseño y establecimiento de un SSP	16
3.6	Manejo de un SSP	17
3.7	Establecimiento y manejo de un banco forrajero	18
4	Buenas prácticas ganaderas	21
4.1	Manejo	23
4.1.1	Manejo de excretas: elaboración de abono orgánico	23
4.1.2	Biodigestores	25
4.1.3	Cosecha y almacenaje de agua lluvia	30
4.2	Sanidad	34
4.2.1	Utilización de plantas medicinales locales	34
4.3	Alimentación	36
5	Literatura citada	37

i PRESENTACIÓN

La región sur sureste de México, es la zona de la República Mexicana con mayor diversidad cultural, religiosa, de flora y fauna. La rica biodiversidad de esta zona hace que sea uno de los principales proveedores de servicios ecosistémicos, tanto en el ámbito nacional como global. De igual manera desde el punto de vista económico, esta región es una fuerte proveedor de productos para la canasta básica en los mercados locales y nacionales. Esto ha hecho que la tasa de cambio de uso del suelo (deforestación) se vaya incrementando año con año. Entre las actividades de mayor impacto negativo en la conservación y preservación de los recursos naturales están la ganadería extensiva con prácticas tradicionales.

En este sentido el proyecto “Fortalecimiento de las Capacidades para la Identificación e Implementación de Tecnológicas Silvopastoriles y Buenas Prácticas Ganaderas en las Comunidades de El Barrio de la Soledad como Estrategia para Reducir la Emisión por la Deforestación y Degradación de Bosques en la Región Istmo de Tehuantepec, Oaxaca”, financiado por la Alianza México REDD+ y con el apoyo y colaboración de socios locales con actividades en la zona como es la Unidad de Manejo Forestal Regional Istmo-Pacífico A.C. (UMAFOR), pretende desarrollar una serie de estrategias basadas en el fortalecimiento de capacidades locales a productoras, productores ganaderos, a través de los sistemas silvopastoriles y buenas prácticas ganaderas para el desarrollo de la ganadería sostenible en la comunidad, que permita incrementar los índices productivos de los animales, mejorar los medios de vida de los productores y disminuir las emisiones por la deforestación y degradación de los bosques.

Se busca que a través del desarrollo de la ganadería sostenible en Oaxaca, se logre diseñar una ganadería amigable con el ambiente que permita frenar la ampliación de la frontera pecuaria a bosques, que además permita liberar áreas de ganadería para la regeneración-restauración de bosques (aumento de almacenes de carbono), y que sea una ganadería baja en emisiones (carbono, metano y óxido nitroso) logrando de esta manera que la ganadería sostenible sea una estrategia para la mitigación y adaptación para el cambio climático.

Como parte de la metodología de escuelas de campo y facilitar el proceso de fortalecimiento de capacidades locales, se diseñó el manual de Sistemas Silvopastoriles y Buenas Prácticas para la ganadería sostenible, el cual servirá como material para la replicación de las estrategias ganaderas sostenibles que permita a los productores de otras zonas y/o regiones utilizar los insumos generados en este proyecto para fortalecer sus capacidades, incrementar la productividad animal y mejorar su medios de vida.

2 INTRODUCCIÓN

La región Sur Sureste es una de las zonas de la República Mexicana con mayor diversidad cultural, religiosa, de flora y fauna. La rica biodiversidad de esta zona hace que sea uno de los principales proveedores de servicios ecosistémicos, tanto en el ámbito nacional como mundial. Asimismo desde el punto de vista económico, esta zona es una fuerte proveedora de productos para la canasta básica en los mercados locales y nacionales. Esto ha hecho que la tasa de cambio de uso del suelo (deforestación) se vaya incrementando año con año. Entre las actividades de mayor impacto negativo en la conservación y preservación de los recursos naturales están la ganadería extensiva con prácticas tradicionales.

La ganadería representa una estrategia de supervivencia para las familias campesinas, ya que constituye una fuente de dinero en efectivo en momentos de necesidad económica y además juega un papel importante en la cultura y capitalización de familias productoras pequeñas, medianas y ejidatarias (Marinidou y Jiménez 2010).

El manejo tradicional de la ganadería extensiva hace que la productividad de los pastizales se reduzca año con año; para contrarrestar la baja productividad, los productores utilizan áreas de bosques para el establecimiento de nuevos pastizales. Este cambio de uso de suelo hace que se pierdan grandes superficies de bosques, desaparezcan especies de la fauna silvestre y se libere dióxido de carbono a la atmósfera (gas con efecto invernadero), el cual es uno de los causantes del calentamiento global. Por otra parte, una alimentación animal a base de forrajes de mala calidad (digestibilidad, contenido de proteína y energía) hace que en el proceso digestivo de los rumiantes (fermentación entérica) se libere gas metano que, al igual que el carbono, contribuye al calentamiento global.

Es necesario, entonces, diseñar sistemas de producción animal amigables con el ambiente que no dañen los recursos naturales. Los sistemas silvopastoriles (SSP) para la producción animal han adoptado el componente arbóreo dentro de los pastizales, lo que genera una interacción directa entre árboles, pasturas y animales. Así, los animales pueden disponer del follaje producido por los árboles para su alimentación y también aprovechar la sombra para refugiarse y descansar (Montagnini 1992, Nair 1997) La práctica silvopastoril es, en realidad, bastante antigua; sin embargo, no fue sino en décadas recientes que se empezaron a valorar sus aportes a la ganadería tropical.

Los sistemas silvopastoriles y las buenas prácticas ganaderas permiten mejorar el uso del área dedicada a la ganadería y, a la vez, liberar áreas ocupadas por pastizales para restaurar el bosque y, de esta manera, mitigar los efectos del calentamiento global.

3 CONCEPTO DE SISTEMA SILVOPASTORIL

Un sistema silvopastoril es una forma de producción animal que combina ganado, pasto y árboles y/o arbustos (leñosas perennes) en una misma área. Los tres componentes interactúan por medio de un sistema de manejo integral que permite que los árboles actúen de forma benéfica sobre los pastos y animales. Cualquier especie arbórea puede ser utilizada en un SSP, sin importar la especie, la función y las características de los árboles y/o arbustos. Lo primordial es tomar en cuenta las características del rancho y las necesidades de la familia productora. En la Figura 1 se explica el concepto gráficamente.

Silvo= árboles / Pastoril= pastos y animales

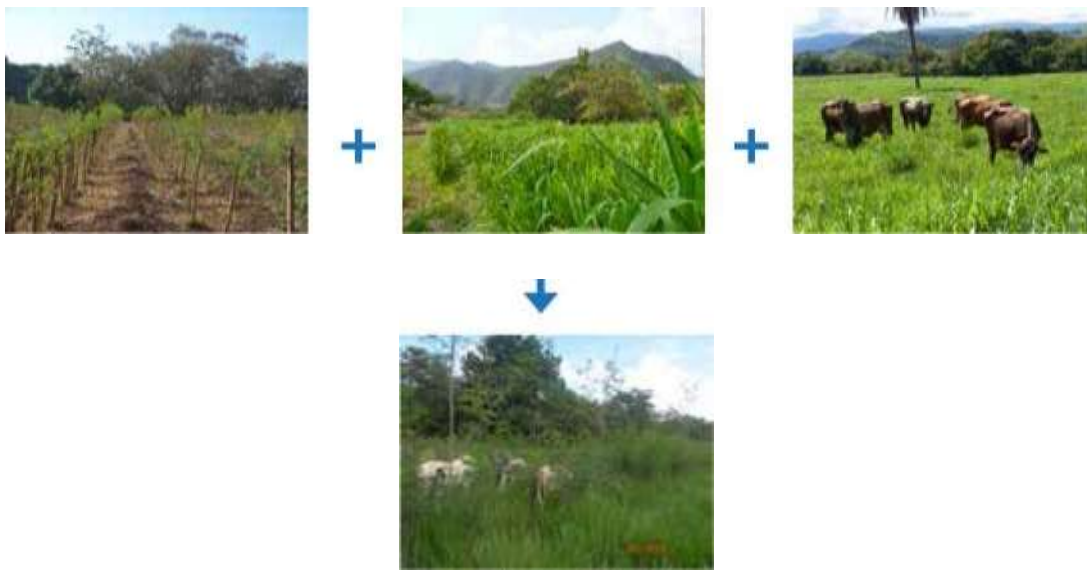


Figura 1. Componentes de un sistema silvopastoril (Foto tomada en Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2006)

3.1 OBJETIVOS DE UN SSP

Los objetivos de incorporar el componente arbóreo dentro de los sistemas ganaderos son múltiples, pues cada SSP responde a problemáticas específicas y al manejo que el productor ganadero le dé a su sistema (Sánchez 2002, Jiménez-Trujillo 2007). Sin embargo, el establecimiento de cualquier SSP responde a objetivos generales muy diversos:

- *Incrementar la productividad animal:* disponibilidad de follaje de alta calidad proteica y energética.
- *Mejorar el uso y aprovechamiento del rancho:* diversificación de productos obtenidos dentro del rancho (leche y/o carne, frutas, maderas, leña, etc.).
- *Disminuir los efectos climáticos sobre los animales:* evitar las entradas de vientos muy fríos que causan problemas respiratorios a los animales.

- *Mejorar la sustentabilidad del agroecosistema:* reciclaje de nutrientes, incorporación de materia orgánica a los suelos.
- *Contrarrestar los efectos del calentamiento global:* incorporación del carbono atmosférico al suelo.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS SSP

La clasificación de los SSP es diversa y depende principalmente de la posición o ubicación del componente árbol dentro del potrero. Algunos de los diseños o tipos de SSP se han venido trabajando desde hace ya bastante tiempo, aunque no se reconocían los beneficios que generaban. En algunos casos se evidencia un diseño claramente orientado a obtener un beneficio económico, social o ecológico de las interacciones entre el componente leñoso con las pasturas y animales, mientras que en otros la presencia del componente leñoso puede ser el resultado de procesos de regeneración natural; tal es el caso de los charrales, tacotales. A continuación se describen los SSP más usados en el contexto mesoamericano.

3.2.1 BANCOS FORRAJEROS

También se les conoce como bancos de proteína, bancos de energía, bancos energético-proteicos. El banco forrajero es un área en el rancho en donde se siembran y cultivan árboles o arbustos en bloques compactos de alta densidad, con la finalidad de maximizar la producción de biomasa de alta calidad nutritiva (proteína y digestibilidad) para la suplementación animal en la época de seca.

El follaje de la especie arbórea debe contener al menos un 15% de proteína cruda. Si además de la proteína, el follaje ofrece niveles altos de energía (más del 70%) se le considera como un banco energético-proteico.

Propósito y beneficios de un banco forrajero

El objetivo principal para el establecimiento de un banco de proteína es la obtención de grandes cantidad de follaje de alta calidad para la alimentación y suplementación animal en las épocas en que se reduce la disponibilidad de pasto (Holguín e Ibrahim 2005). La producción de una fuente de alimento en el rancho mismo reduce significativamente la necesidad de comprar suplementos alimenticios como la pollinaza, alimento concentrado, etc. El banco forrajero contribuye a mejorar el uso de los suelos, con lo que se podría reducir el área dedicada a la ganadería y reconvertir a bosques las áreas liberadas (reconversión productiva).

Especies arbóreas apropiadas para el banco forrajero

Existe una gran diversidad de especies que se pueden utilizar para el establecimiento de bancos de proteína; sin embargo, es necesario tomar en cuenta las especies presentes en el rancho y que son consumidas por los animales. Se recomienda tomar en cuenta los siguientes aspectos para seleccionar la mejor especie:

1. *Palatable*: que sea consumida por el animal. Este es un factor importante: para el establecimiento del banco de proteína tenemos que asegurarnos de que al animal le gusta ese forraje.
2. *Nacadero*: hay que seleccionar una especie de árbol que nazca y crezca en diferentes tipos de suelos.
3. *Rebrote*: se debe seleccionar una especie que rebrote rápido después del ramoneo o la corta, de manera que se pueda reutilizar lo más pronto posible.
4. *Resistencia*: debe ser un árbol o arbusto que soporte la época de seca y que produzca follaje a pesar de la falta de agua.

Estos son algunos criterios que se recomiendan para la selección del árbol o arbusto que se utilice para el establecimiento del banco de proteína. Sin embargo, se debe tomar en cuenta principalmente el conocimiento de los productores ganaderos.



Figura 2. Banco de proteína de leucaena (*Leucaena leucocephala*)



Figura 3. Banco de proteína de guácimo (*Guazuma ulmifolia*)



Figura 4. Banco energético (*Pennisetum spp.*), Fotos tomadas en Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2014).

3.2.2 PASTURA EN CALLEJONES

Los árboles o arbustos forrajeros se establecen en hileras simples o dobles a una distancia tal que permita la introducción de animales o de maquinaria entre las hileras. Una de las características principales de este diseño es que los animales consumen el follaje directamente de los árboles; se recomienda utilizar especies leguminosas de crecimiento rápido que soporten el ramoneo. Una ventaja de las leguminosas es que mejoran el aprovechamiento (digestibilidad) de la pastura disponible en el sistema.

Para evitar que los árboles alcancen una altura excesiva y los animales no puedan consumir el follaje, se recomienda realizar podas (dos o más al año) para uniformizar el tamaño de los árboles. El material que se obtiene con las podas puede ser ensilado para aprovecharlo en la época de mayor necesidad, o depositado directamente al suelo para la reincorporación de materia orgánica y mejorar la fertilidad de los suelos.

Propósito y beneficios de las pasturas en callejones

El animal dispone de una fuente de proteína y/o energía para su consumo directo. Este SSP mejora la composición botánica de la alimentación animal, así como la temperatura en los potreros (microclima) y, en consecuencia, los animales pueden dedicar más tiempo al consumo de alimento. Las leguminosas fijan nitrógeno en el suelo con lo que mejora la calidad del pasto (reciclaje de nutrientes).



Figura 5. Pastura en callejones (*brizantha con leucaena*).Foto tomada en Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2010.

3.2.3 ÁRBOLES Y/O ARBUSTOS DISPERSOS EN POTRERO

Los árboles y/o arbustos dispersos en los potreros es un sistema tradicionalmente utilizado por los ganaderos, aunque poco se sabía de los beneficios que brindan a la productividad animal. Básicamente, los productores dejan crecer árboles y/o arbustos que nacen de la regeneración natural en los potreros; tales árboles se distribuyen de manera dispersa (sin ningún arreglo). En los esquemas tradicionales, muy pocas veces el productor ganadero siembra árboles en sus potreros.

La selección de árboles y/o arbustos en los potreros responde a las necesidades e intereses del productor. Por lo general, busca obtener algún beneficio con ese árbol en su potrero: sombra para que los animales vayan a rumiar y descansar, fuente de fruta o follaje, protección al ganado, posibilidad de obtener madera.



Figura 6. Árboles dispersos en potrero (Foto tomada en Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2015).

Propósito y beneficios de los árboles dispersos en potreros

Este SSP brinda mayor confort a los animales pues la sombra de los árboles mejora el microclima del potrero; así los animales están más cómodos y dedican más tiempo al consumo de alimento. Además, mejora la fertilidad del suelo con el aporte de materia orgánica y provee recursos maderables para el uso familiar: leña, madera, etc. En la época seca, principalmente, los árboles son fuente de alimento (follaje y frutos) para la alimentación animal.

3.2.4 PASTOREO EN PLANTACIONES FORESTALES Y FRUTALES

Durante la etapa juvenil de plantaciones forestales o frutales es posible aprovechar los pastos que crecen junto con los árboles (CIPAV 2003). Una vez que los árboles han alcanzado cierta altura y fortaleza se puede permitir al ganado el ingreso a la plantación para pastar. Las especies de árboles forestales o frutales de copa pequeña o mediana permiten el pastoreo aun con árboles adultos.

En este sistema el producto primario es la obtención de madera, leña y frutos; la ganadería es un producto secundario, aunque en los primeros años de la plantación realmente son los animales los que sostienen o generan ingresos. Por lo tanto, este tipo de SSP constituye una buena posibilidad para la diversificación de la producción en fincas ganaderas.

Propósito y beneficios de las plantaciones forestales y frutales

La diversificación de los productos generados en el rancho garantiza mayores ingresos para la familia. Este SSP ofrece beneficios importantes, como la disminución y prevención de incendios forestales el consumo del pasto por los animales disminuye el combustible (materia orgánica) acumulado debajo de los árboles y el riesgo de que prendan fuego en la época seca , el reciclaje de nutrientes ya que el follaje de los árboles aporta materia orgánica al suelo y el control de la erosión pues el sistema radicular de los árboles amarra el suelo y evita que se erosione por la acción del agua o del viento.



Figura 7. Pastoreo en plantaciones forestales (Foto tomada en Ocosingo, Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2011).

3.2.5 CERCAS VIVAS

Uno de los sistemas silvopastoriles más comunes en los ranchos de Chiapas es el establecimiento de árboles y/o arbustos de diferentes especies en los linderos del rancho para demarcar divisiones de potreros o cultivos. Este sistema se conoce como cerca viva y es muy utilizado porque disminuye los costos de establecimiento y mantenimiento (reemplazo de postes muertos) del cercado.

Además de los beneficios económicos, desde el punto de vista ecológico también es muy valioso pues las hileras de árboles ayudan a conectar parches de bosque fragmentado. Esta función se conoce como corredor biológico, ya que las aves y mamíferos migratorios utilizan los árboles plantados en el cercado para descansar, obtener algún alimento o anidar (Villanueva et al. 2008).



Figura 8. Cercas vivas de mata ratón (Foto tomada en Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2015).

Propósito y beneficios de las cercas vivas

Este SSP es fuente de alimento para los animales (ramoneo directo y/o corta y acarreo); además, mejora la conectividad entre parches de bosque fragmentado (corredor biológico)

y sirve de refugio, descanso y anidación a aves y mamíferos migratorios. También brinda beneficios económicos como la provisión de postes vivos para el establecimiento de nuevas cercas y la reducción de los costos de mantenimiento de las cercas.

3.2.6 CORTINAS ROMPEVIENTOS Y BARRERAS VIVAS

Este diseño silvopastoril busca ofrecer protección contra el viento a los animales, al pasto y al suelo. Una de las principales causas de los problemas respiratorios del ganado en épocas de frío son las fuertes corrientes de aire frío. Una hilera densa de árboles de tamaño y copa grande disminuye la velocidad del viento y evita que los animales sufran el embate de los vientos y así se mantienen saludables.

Los árboles sembrados en hileras también contribuyen a la protección al suelo por medio de su sistema radicular. El suelo suelto es muy susceptible a los efectos de la lluvia y del viento (erosión hídrica y eólica, respectivamente) pues la capa fértil se va perdiendo. El viento afecta seriamente la calidad de los pastos. En zonas donde soplan fuertes corrientes de aire, el pasto se reseca y disminuye su calidad. Desde el punto de vista ambiental, las cortinas rompevientos y las barreras vivas ayudan a reducir los daños causados por incendios forestales pues evitan que el fuego se expanda.



Figura 9. Cortinas rompevientos (Foto tomada en Chiapas, por Jiménez-Trujillo, JA., 2011).

Propósito y beneficios de las cortinas rompevientos y barreras vivas

Estos SSP disminuyen la velocidad del viento y del agua y contribuyen a diversificar la producción del rancho. Entre los principales beneficios ambientales que ofrecen están los siguientes: sirven de refugio para los animales, funcionan como conectores biológicos para la fauna silvestre en general, contribuyen a mejorar la belleza escénica del rancho y evitan la pérdida de nutrientes en el pasto al reducir la resequedad.

3.3 INTERACCIONES ÁRBOL-PASTO-ANIMAL-SUELO

Se conoce como interacción la relación entre dos o más componentes dentro de una misma área. En el caso de los SSP, se puede decir que la interacción son las relaciones que se establecen entre árboles y/o arbustos, el pasto y los animales. Debido a la complejidad del sistema, hay relaciones que se pueden observar a simple vista (interacciones directas) y otras que no se ven (interacciones indirectas); también hay interacciones positivas y negativas. Si bien en un SSP se dan más interacciones positivas que negativas, estas depende básicamente de la forma de manejo que el productor emplee; por ejemplo, el pisoteo del pasto y la compactación del suelo pueden regularse o evitarse con una buena rotación de potreros. En el Cuadro 1 se detallan las principales interacciones entre los componentes de un SSP.

Cuadro 1. Interacciones más comunes encontradas en un sistema silvopastoril

	ANIMAL	PASTO	SUELO
ÁRBOL	Ramoneo, sombra, estiércol, regulación de la temperatura corporal (estrés climático), protección contra el viento	Sombra, aumenta la calidad del pasto (leguminosas), protección contra el viento	Hojarasca (nutrientes), sombra, protección, aumenta la humedad en el suelo, controla la erosión
ANIMAL	Estiércol (nutrientes), defoliación	Estiércol (reciclaje de nutrientes), diseminación de semillas, pisoteo, compactación	Estiércol (nutrientes), compactación
PASTO	Protección	Alimento	Protección contra erosión (hídrica y eólica), conserva humedad, reciclaje de nutrientes.
SUELO	Reciclaje de nutrientes	Producción de alimento	Nutrientes, materia orgánica

3.4 BENEFICIOS DE LOS SSP

Los diversos diseños silvopastoriles ofrecen gran cantidad de beneficios que dependen del tipo de SSP, la especie de árbol a utilizar y el manejo que el productor de a su sistema. Sin embargo, todos los SSP garantizan beneficios universales, sin importar el diseño, especie o manejo. Los SSP son una estrategia para alcanzar la sustentabilidad del rancho; por eso, se debe tratar de obtener beneficios de tipo económico, social y ambiental.

En el desglose siguiente se detallan los beneficios económicos, sociales y ambientales que, según Montenegro y Abarca (2002), se logran con un SSP:

Cuadro 2. Beneficios más comunes reportados en los sistemas silvopastoriles

BENEFICIOS ECONÓMICOS	BENEFICIOS SOCIALES	BENEFICIOS AMBIENTALES
Mayores ingresos debido al aumento de la productividad animal	Mejor calidad de vida para la familia y la comunidad	Reducción del dióxido de carbono atmosférico y mitigación del calentamiento global
Menores costos al disminuir la necesidad de comprar insumos externos		Aumento de la cobertura arbórea en el rancho
Mayores ingresos por la diversificación de la producción		Aumento de la fauna y flora silvestre en el rancho
		Mejor conservación de los ríos
		Menor contaminación al disminuir el uso de productos químicos

3.5 DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO DE UN SSP

El tipo de SSP más apropiado depende básicamente de las características del rancho y de las necesidades del productor. Se recomienda considerar los aspectos siguientes para decidir cuál diseño silvopastoril es el más adecuado.

- 1. Objetivo del árbol o arbusto:** para decidir qué SSP es el que más le conviene, el productor debe preguntarse: “¿Qué función quiero que tenga el árbol en mi potrero?” La respuesta ayuda a escoger el SSP más adecuado; por ejemplo, si se quiere contar con una fuente de follaje para la alimentación animal se puede establecer un banco forrajero o pastura en callejones.

2. **Identificación del árbol y/o arbusto:** una vez que se ha seleccionado el diseño silvopastoril, se procede a identificar y seleccionar la especie de árbol y/o arbusto. Siguiendo con el ejemplo anterior, si se quiere una fuente de follaje se recomienda que el productor observe qué especies de árboles existen en sus potreros y cuáles son consumidas por los animales. Esta observación ayudará a escoger la especie más adecuada.
3. **Determinación del área:** el área para el establecimiento del SSP se determina a partir de una serie de factores como la función esperada, la especie de árbol, el manejo, el número de animales. Siguiendo con el ejemplo del banco forrajero, se recomienda tomar en cuenta la cantidad de animales que se va a suplementar, la cantidad de follaje que se va ofrecer al animal, el número de días que se van a suplementar y la cantidad de follaje que produce el árbol seleccionado. A partir de estos factores es posible determinar el área silvopastoril necesaria.
4. **Establecimiento:** primero que todo, se recomienda identificar la forma de reproducción del árbol seleccionado. Si se reproduce por semillas, se recolectan y se siembran en bolsas de vivero; si se reproduce por estacas, se recolecta el material vegetativo y se siembra directamente en el campo. También se debe tomar en cuenta la época más conveniente para el establecimiento; preferiblemente, se debe plantar al inicio de la época de lluvias para que la planta desarrolle un buen sistema radicular que le permita producir follaje para la alimentación animal y no sufra de estrés hídrico en la época de seca.

3.6 MANEJO DE UN SSP

Para asegurar un largo tiempo de aprovechamiento del SSP las actividades de manejo son de suma importancia; se recomienda realizar las siguientes actividades:

1. **Inicio del periodo de uso:** en las condiciones del trópico se debe dejar un periodo de al menos ocho meses entre el establecimiento y la primera utilización para asegurar que la planta soporte el ramoneo o la corta. Según Cruz y Niewenhuyse (2008), el criterio para iniciar el ramoneo o la corta no es el tiempo sino el buen desarrollo que hayan alcanzado los arbustos.
2. **Poda de uniformización:** para que los animales puedan acceder al follaje es necesario mantener los árboles a una altura apropiada para que los animales puedan consumir sin problemas. Se recomiendan las podas de uniformización para darles forma y mantenerlos a una altura ideal.
3. **Frecuencia de uso:** esto depende de la especie de árbol establecido, el tipo de suelo (fertilidad) y de aspectos ambientales (lluvia principalmente); el manejo, entonces, no es igual para cada rancho, comunidad o región. Sin embargo, cuando el árbol ha recuperado el follaje que tenía antes de ser podado o ramoneado -por lo general, entre 60 y 90 días ya puede utilizarse otra vez.
4. **Fertilización:** es recomendable fertilizar el SSP para asegurar una buena producción de comida para la alimentación animal. Se aconseja recolectar el estiércol de los corrales y depositarlo en el campo para reponer los nutrientes que la producción de follaje extrajo del suelo.

3.7 ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN BANCO FORRAJERO

Mediante un ejemplo, a continuación se demuestra cómo se establece y maneja un banco forrajero.

1. Selección de la especie forestal: para escoger la especie de árbol que se quiere utilizar se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Junto con los productores, hacer un recorrido por el potrero y recolectar hojas de los árboles que los animales consumen.
- Identificar criterios de selección que permitan determinar las plantas más apropiadas. Entre los criterios de selección se deben considerar los siguientes: palatabilidad (bien aceptado por el animal), reproducción (que nazca en el lugar donde se va a sembrar), rebrote (que crezca rápidamente después de haber sido aprovechado) y resistencia (que produzca follaje en época seca). También se pueden considerar otros criterios propuestos por los productores.
- A partir de los criterios de selección, se procede a calificar las plantas recolectadas. La opción que obtenga el mayor puntaje será la que se establezca en el banco de proteína.
- Identificar la forma de propagación de la especie seleccionada (semilla o material vegetativo) y decidir la forma de siembra. En el caso de la siembra por semilla, las semillas recubiertas por una membrana deben ser tratadas para incrementar sus posibilidades de germinación. El tratamiento es el siguiente: 1) hervir agua, 2) cuando esté hirviendo, se retira del fuego y se deja reposar por cinco minutos, 3) se envuelven las semillas en un pedazo de tela y se sumergen en el agua caliente por un minuto, 4) se retira la semilla, se la deja secar y ya está lista para la siembra.



Figura 10. Selección y escarificación de la semilla (Foto tomada en Ocosingo, Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2011).



Figura 11. Siembra de semillas en bolsas (Foto tomada en Ocosingo, Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA., 2011).

2. Determinación de la superficie a establecer: el tamaño del banco proteínico depende de dos factores: el número de animales y el número de días que se va a suplementar. El tamaño ideal del banco para asegurar las necesidades del rancho se determina con la fórmula siguiente:

$$A = \frac{NA * CDA * DS}{PMS * EU}$$

A= área requerida de banco de proteína

NA= número de animales

CDA= consumo diario del animal

DS= días de suplementación

PMS= producción de materia seca

EU= eficiencia de utilización

Veamos, con un ejemplo, cómo funciona en la práctica. Un rancho tiene 40 animales de 450 kg de peso vivo y se quiere suplementarlos con 2,25 kg de leucaena por día por 210 días, a

razón de 0,5 kg de leucaena por cada 100 kg de peso vivo. Una hectárea de leucaena produce 11 000 kg de materia seca por año, con una eficiencia de utilización del 60%.

$$A = \frac{40 \times 2.25 \times 210}{11\,000 \times 0.60} = 2.86 \text{ hectáreas}$$

Se requieren, entonces, 2.86 ha de banco forrajero para suplementar a los 40 animales durante 210 días.

3. **Selección del lugar:** para el establecimiento del banco de proteína se recomienda un lugar cercano al sitio en donde se va a ofrecer la suplementación a los animales para evitar que el acarreo del follaje demande un esfuerzo excesivo al productor; de igual manera, se reduce también el esfuerzo por el acarreo del estiércol para la fertilización del banco.
4. **Uso y manejo:** como se menciona anteriormente, no se debe aprovechar el follaje del banco antes de los ocho meses para que las raíces de los árboles se desarrollen y se fijen bien al suelo. Después de la primera poda, se recomienda un manejo rotativo para el uso eficiente de todo el follaje y garantizar que siempre haya material disponible. Si el sistema se va a utilizar mediante corta y acarreo, la cantidad recomendada para la suplementación animal es de medio kilogramo de materia seca por cada 100 kg de peso vivo del animal. Entonces, si el animal pesa 400 kg, se le deberá ofrecer 2 kg de forraje suplementario.

4 BUENAS PRACTICAS GANADERAS

Si bien la ganadería representa una estrategia de supervivencia para las familias campesinas en el estado de Chiapas, también ha provocado la tala y deforestación de los bosques naturales debido a la expansión de las tierras agrícolas y ganaderas. Por otro lado, el mal manejo de los desechos sólidos generados por la ganadería (excremento y orines) ha incrementado la contaminación de los ríos y de la atmósfera debido a la liberación de grandes cantidades de metano (CH₄), principal gas causante del calentamiento global.

Según Harvey et al. (2003), es posible mantener y conservar gran parte de la biodiversidad existente en los paisajes ganaderos por medio del empleo de los sistemas silvopastoriles y las buenas prácticas de manejo de la actividad ganadera. Desde hace ya algún tiempo se vienen desarrollando y promoviendo modelos ganaderos que permitan la práctica ganadera y, a la vez, favorezcan la conservación de la biodiversidad.

Por biodiversidad se entienden todas las formas de vida que habitan en la tierra, tales como virus, bacterias, algas y hongos (microorganismos) y animales vertebrados (mamíferos, aves, reptiles) e invertebrados (arañas, escarabajos, mariposas), los cuales viven en determinados lugares como los bosques, pasturas, ríos y quebradas de los ranchos (Tacón 2004). Todos estos organismos, por más pequeños que sean, tienen funciones importantes dentro de los ecosistemas y agroecosistemas y, si una de estas especies llega a desaparecer, se desencadena un desequilibrio ecológico que amenaza no solo a las demás especies que habitan en el mismo ecosistema sino también a la humanidad.

Una buena práctica ganadera es toda aquella actividad de manejo, alimentación o sanidad que hace que el animal esté confortable y en buen estado de salud y que asegure, además, que los recursos naturales no se vean expuestos a un peligro causado por dicha actividad (Cruz-Morales et al. 2011). En la Figura 12 se mencionan las buenas prácticas ganaderas recomendadas por el proyecto para los ranchos ganaderos, para el caso de las buenas prácticas de alimentación (uso y conservación de forrajes, bloques nutricionales, manejo de pastizales y rotación de potreros), están descritas de manera detallada en el manual de “Opciones de alimentación y nutrición para la ganadería sostenible”, las demás se describen en detalle a continuación



Figura 12. Buenas prácticas ganaderas

4.1 MANEJO

4.1.1 MANEJO DE EXCRETAS: ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO

El manejo de excretas (excremento y orines) en los ranchos ganaderos ha permitido que los residuos generados por los animales se aprovechen para la elaboración de abonos orgánicos que se usan en el mismo rancho como fertilizante para los potreros, y así se reduce cantidad necesaria de insumos químicos externos y la liberación de metano a la atmósfera. El mal manejo de las excretas en la ganadería ha contribuido a la contaminación de fuentes de agua disponibles para el consumo. Esto constituye un serio problema porque algunos parásitos que afectan la salud humana y animal contaminan las aguas de donde se abastece el ganado y la población humana (Figura 13).

“¡Es un cuento de nunca acabar! Por más desparasitante que le inyectemos a los animales, si no evitamos que los excrementos lleguen a los ríos este problema seguirá sucediendo.”



Figura 13. Contaminación del agua y del animal por parásitos

Una de las formas más apropiadas de manejo de las excretas es el compostaje la descomposición o degradación de los materiales orgánicos de desecho que se generan de un proceso humano, animal, industrial, etc. En un ambiente cálido, húmedo y aireado, los microorganismos (microbios) contribuyen a la descomposición de estos desechos que se convierten en abono orgánico.

El abono orgánico permite maximizar el uso de materiales orgánicos de desecho disponibles de la ganadería y la agricultura. Este abono es una fuente de nutrientes que son liberados gradualmente según las necesidades de las plantas en este caso, los pastos. Además, el abono mejora el contenido de materia orgánica y las características del suelo, la retención de agua y evita la erosión (Restrepo, 2001). Debido a la diversidad de desechos orgánicos que se tienen en un rancho, es posible preparar una gran variedad de abonos orgánicos. En esta publicación haremos referencia a los que se elaboran a partir del estiércol del ganado.

El proceso de elaboración de abono orgánico a partir del estiércol de ganado consta de los pasos siguientes:

1. **Identificación de la materia prima (ingredientes):** además del estiércol, por lo común se agrega también hojarasca o pastura seca de desecho.
2. **Ubicación del lugar:** para facilitar el proceso de elaboración, se escoge un lugar con espacio suficiente para el movimiento y con una fuente de agua cercana. Se recomienda que el sitio este techado o, por lo menos, cubierto con malla de nylon para cubrir la composta.
3. **Materiales y equipos:** hay que tener a la disposición, materiales como palas, bieldos, cubetas y carretillas para transportar los ingredientes y facilitar el proceso.
4. **Agregado de los ingredientes:** se recomienda colocar capas de 15 cm de cada ingrediente (estiércol, hojarasca o pastura seca). Luego de cada capa, se riega con agua abundante para que la humedad sea pareja en todas las capas y toda la composta. La altura ideal de la composta es de un metro de alto.
5. **Movimiento a la composta:** el movimiento es clave para la calidad de la composta. Se recomienda remover al menos una vez por día para asegurarse de que haya una buena aireación y evitar que la composta se sobrecaliente y se queme.
6. **Utilización de la composta:** al finalizar el proceso de descomposición, la composta se enfría (temperatura ambiente); esto indica que ya está lista para utilizarse. La cantidad a usar varía con el tipo de planta; para los árboles forrajeros se recomiendan 2 kg por árbol después de cada aprovechamiento. Esto asegura que el árbol tenga suficientes nutrientes para su rápida recuperación.
7. **Almacenamiento:** por ser un abono orgánico, la composta se puede almacenar por largo tiempo siempre y cuando esté protegido del sol y de la lluvia. Se recomienda que no se almacene cerca de insumos químicos, pues el químico puede inactivar los microorganismos del abono orgánico y disminuir su calidad.



Figura 14. Elaboración de abono orgánico utilizando estiércol del ganado (Foto tomada en Villaflores, Chiapas por Jiménez-Trujillo, JA. 2011).

4.1.2 BIODIGESTORES

El biodigestor es una estructura en donde se almacena estiércol (animal y/o humano) y, mediante un proceso de fermentación sin presencia de aire (anaeróbico), se genera gas metano que se aprovecha como fuente de combustible para cocinar, calentar, producir energía; además, se obtiene un fertilizante líquido que puede ser utilizado para fertilizar los potreros y cultivos. El uso de biodigestores permite no solo aprovechar el gas metano que, de otra forma, se va a la atmósfera con efectos negativos sobre el clima (calentamiento global), sino además reducir la contaminación con estiércol en ríos y otros cuerpos de agua.



Figura 15. Biodigestor para la generación de gas metano en ranchos ganaderos. Esta tecnología contribuye a disminuir los costos de compra de gas y de uso de leña (Esparza, Costa Rica, foto tomada por Jiménez-Trujillo, JA. 2007).

El biodigestor en el sistema agrícola y pecuario

Para que un sistema agrícola y pecuario sea sostenible, debe haber una relación muy directa entre los diversos componentes que interactúan en la conversión de la energía solar y los nutrientes de la tierra en alimentos de origen animal y vegetal (Botero y Preston, 1995).

Al estar estrechamente integrado al sistema un biodigestor puede:

- Ser una fuente renovable de combustible para cocinar y para la iluminación, reduciendo la necesidad de leña y el trabajo que implica recogerla. Esto es especialmente importante para las mujeres y los niños. Además, cocinar con biogás deja los utensilios de cocina mucho más limpios y la ausencia de humo mejora la salud de las mujeres y los niños que pasan gran parte de su tiempo en la cocina y que a menudo sufren de problemas respiratorios e irritaciones de los ojos;

- Mejorar la calidad del estiércol que alimenta al biodigestor, lo que produce un fertilizante de alta calidad para los cultivos, como también para las plantas acuáticas o los peces cultivados en estanques;
- Mejorar las condiciones sanitarias de la granja y reducir la propagación de parásitos y bacterias potencialmente dañinas, al eliminar y descontaminar el estiércol y otros desechos orgánicos;
- Mejorar el medio ambiente al reducir la dependencia de la leña, resultando en un índice menor de deforestación. Si el biogás es utilizado, también se reduce la emisión de metano (un gas de invernadero que contribuye al calentamiento global) a la atmósfera.

Cuadro 3. Beneficios económicos, en la salud y el ambiente con el uso de biodigestores.

ECONÓMICOS	SALUD	AMBIENTALES
Ahorro en consumo energético (Gas LP, leña, electricidad)	Reducción de enfermedades respiratorias provocadas por la respiración de humo al dejar de cocinar con leña.	Disminución de la deforestación al no necesitar leña para cocinar.
Ahorro en costos de fertilizantes químicos	Reducción de fuentes de enfermedades por manejo del estiércol.	Disminución de contaminación de agua al dejar descargar los desechos a los cuerpos de agua.
Potencial de ingreso por medio de la venta del biol (fertilizante líquido).	Menores olores y moscas	Disminución de la emisión de gases con efecto invernadero.
La oportunidad de mejorar procesos productivos del ganado y/o cultivos.		Regeneración de la calidad del suelo al cambiar el uso excesivo de los fertilizantes químicos por el bio-fertilizante.

Tomado de IRRI México (Instituto Nacional de Recursos Renovables) Disponible en: <http://www.irrimexico.org/>.

Clasificación de los biodigestores

De acuerdo a los materiales utilizados y a los costos, existen diversos tipos de biodigestores, como los; biodigestor con diseño básico del sistema de dosel (cubierta) flotante, desarrollado en China e India, pero debido a sus costos tan altos, han sido establecidos a través de subsidios de instituciones de gobierno, el biodigestor de manga de lámina de polietileno es una tecnología más económica y simple, que permite a los agricultores de pequeña escala producir gas. Es atractiva para los habitantes del campo debido a su bajo costo de instalación y, por lo tanto, también del gas, así como a la mejora en la calidad del ambiente que resulta de su uso y el sistema de biobolsa, el cual consta de un biodigestor diseñado para todo tipo de productores y que consiste en hacer un biodigestor de acuerdo a la producción de estiércol del rancho.



Figura 16. Biodigestor tipo Biobolsa (Foto tomada de www.sistemabiobolsa.com).

Proceso de instalación para el biodigestor

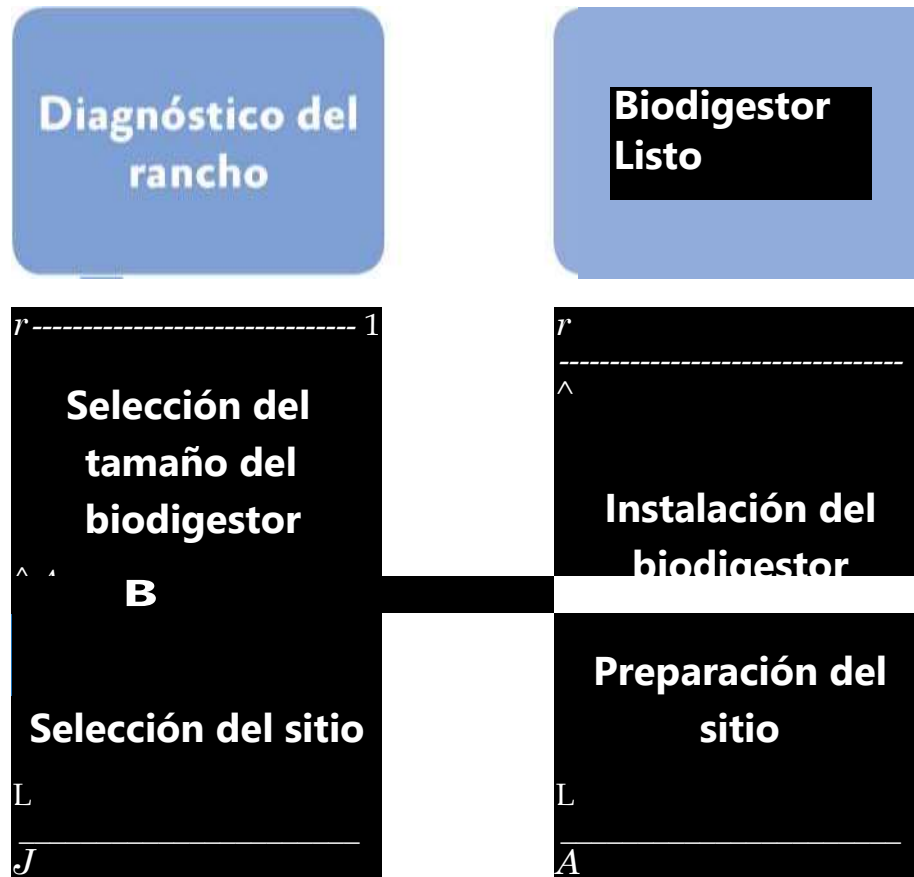


Figura 17. Procesos para establecimiento de un biodigestor

1. Diagnóstico del rancho

Es necesario realizar un diagnóstico para conocer la percepción de los miembros de la familia sobre el uso del biodigestor, los miembros de la familia deben:

- Entender el manejo actual de la granja, considerando el estiércol, los animales, agua, transporte y energía.
- Identificar en detalle la cantidad de desechos y su disponibilidad para el biodigestor.
- Confirmar las áreas disponibles / espacios disponibles para el proyecto, y para el traslado de desechos, bioles y el biogás.
- Identificar posibles beneficios del sistema, generando una línea base de la familia.
- Explicar y visualizar con la familia como será la instalación del biodigestor, y dar respuestas a dudas y preguntas que tenga la familia. Dejar en claro que el éxito del proyecto depende de ellos y que tendrán responsabilidades.

- Identificar las metas principales de la familia: tratamiento de desechos, energía, fertilizante.

2. Selección del tamaño del biodigestor

El tamaño de su biodigestor depende del volumen de desechos orgánicos a tratar diariamente. Si no considera necesario tratar el 100% de sus desechos, entonces podrá elegir el tamaño que cubra sus necesidades de energía y fertilizante. También es importante considerar la situación a futuro, como por ejemplo más desechos o mayor demanda de gas o fertilizante, entonces valdría la pena contemplar un biodigestor apropiado para el futuro.

3. Selección del sitio

La identificación del sitio es de los pasos más importante, se recomienda ubicar o instalar el biodigestor cerca del corral del ganado donde se producen los desechos. Es una ventaja si los desechos del corral pueden ser escurridos con agua y luego, por gravedad, hacer que fluyan directamente hasta la entrada del biodigestor. Es relativamente fácil transportar el gas por una tubería, pero difícil y tedioso transportar los desechos.

4. Preparación del sitio

- Usando las medidas del sistema seleccionado, confirmar que el sitio tenga suficiente espacio.
- Se recomienda un sitio que se encuentre a menos de 50 metros del punto del que se utilizara el biogás; no recomendamos mayores distancias de 300 metros.
- Dejar suficiente espacio para cargar el biodigestor con caretilla o cubeta, considerar por lo menos 1.50 metros de espacio para ubicar el registro de alimentación del biodigestor más una rampa si es necesario. Después del biodigestor, dejar suficiente espacio para descargar adentro del almacenamiento del biol que corresponde a su paquete.
- Que sea un lugar donde no interfiera con el trabajo de la granja, como el paso de vehículos, gente o animales.
- Se comienza a escarbar una zanja de acuerdo al tamaño del biodigestor.

5. Instalación del biodigestor

Dependiendo del tipo de biodigestor a instalar serán los materiales utilizados, sin embargo se recomienda que en el lugar de la instalación del biodigestor (zanja), no existan materiales que puedan dañar el biodigestor, se recomienda tener una lista con los materiales que se van a utilizar y hacer un listado si están los materiales completos para la instalación del biodigestor.



Figura

18. Producción de gas metano en ranchos ganaderos (Foto tomada de www.sistemabiobolsa.com)

4.i.3 COSECHA Y ALMACENAJE DE AGUA LLUVIA

En algunos lugares, el recurso hídrico muestra tendencias cada día más severas a la reducción y contaminación por las malas prácticas de uso. Es necesario desarrollar nuevos métodos que permitan no solo usar el agua de manera inteligente, sino también recolectarla para el uso posterior (cosecha del agua). Solo mediante el uso apropiado de este recurso imprescindible para la vida en el planeta se podrá asegurar el abastecimiento para las generaciones actuales y futuras en todo el territorio nacional.

Para la cosecha de agua es necesario diseñar un sitio o espacio en donde se pueda recolectar el agua de lluvia y almacenarla para el uso en el rancho, o para recargar los mantos freáticos. El diseño de la estructura para la cosecha de agua depende de las características del rancho; a continuación se describen los dos más comunes.

- **Jagüey:** se escarba la tierra de manera cóncava (con la parte más profunda en el centro del hoyo), de manera que allí se deposite el agua de lluvia. Esta es una práctica muy frecuente en los ranchos, ya que permite tener agua disponible todo el año y sirve también para recargar las aguas subterráneas (manto freático). Este diseño permite, a la vez, producir peces, lo cual contribuye a la diversificación de los productos del rancho.



Figura 19. Jagüey; práctica de cosecha de agua (Foto tomada de <https://geolocation.ws/v/P/831962/el-jaguey-en-tiempo-de-lluvia/>)

- **Techos recolectores:** el empleo de esta tecnología es relativamente nuevo en la región pero tiende a popularizarse debido a la seriedad de la escasez de agua. La construcción consiste, básicamente, en aprovechar la superficie de cualquier techo para recolectar el agua de lluvia. En la parte baja del techo se instala un canal recolector con pendiente leve a uno de los lados y en el extremo se coloca un embudo con manguera para transportar el agua hasta un bidón o reservorio en donde se almacena para luego aprovecharla. Una variante de esta tecnología es poner en la parte baja del techo un estañon o bidón para que se deposite el agua lluvia y de ahí se hace un paso controlado (con llave) para la distribución que se requiera.

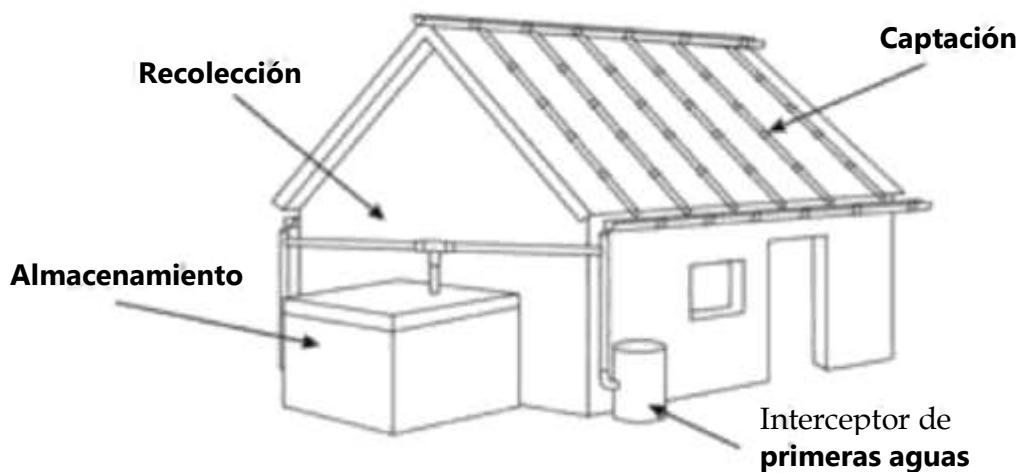


Figura 20. Techos recolectores de agua (Foto tomada de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacs/guialcalde/2sas/2-3sas.htm>)

Según Palma, et. al., (2011), recomienda que antes de construir una aguada (jagüey) es necesario preguntarse: ¿Cuánta es la cantidad de agua que se necesita almacenar en la aguada? Así como también tomar en cuenta los siguientes criterios para tener éxito en la construcción del jagüey.

Ya que se ha tomado la decisión de construir uno o más aguadas (jagüeyes) en su rancho, debe tratar de contestar las siguientes cinco preguntas sobre el diseño del jagüey:

1. ¿Cuál es la cantidad de agua que se necesita almacenar en el jagüey?
2. ¿Cómo seleccionar un sitio apropiado para la construcción del jagüey?
3. ¿Cuántos jagüeyes debe tener el rancho?
4. ¿Cuánta agua se puede perder del jagüey?
5. ¿Qué dimensiones debe tener el jagüey?

Concluimos estos pasos, la familia puede planificar la construcción del jagüey. Sin embargo, debe contestar dos preguntas adicionales:

6. ¿Cómo se construirá el jagüey: con maquinaria o con mano?
7. ¿En qué época es más adecuada construir el jagüey?

• **¿Cuál es la cantidad de agua que se necesita almacenar en el jagüey?**

Es necesario estimar la cantidad de agua que se necesita almacenar en el jagüey. Para ello, es necesario conocer la siguiente información: 1) Duración de la época crítica en la cual hay déficit de agua y durante la cual el ganado depende del agua almacenada en el jagüey. Y 2) El consumo de agua del hato en el rancho.

- **¿Cómo seleccionar un sitio apropiado para la construcción del jagüey?**

La selección del sitio donde se construye el jagüey determina en gran medida de su éxito. Es importante que la familia conozca los criterios técnicos y dedique suficiente tiempo a la revisión del rancho, con el fin de tomar una decisión correcta. A continuación se discuten los criterios de selección:

- Se debe buscar lugares húmedos, ya que esta característica hace probable que las pérdidas de agua por infiltración sean pequeñas.
- Los lugares húmedos seleccionados deben tener suelos con alto contenido de arcilla (según los productores, la tierra es “pesada”, “barrialosa”, “changuitosa” o “sonsocuitoza”).
- En terrenos con pendientes, se recomienda buscar lugares que faciliten la captación y conservación de agua.
- Preferiblemente, la zona de recarga del jagüey (es decir, donde se capta el agua) debe tener una cobertura de bosques, guamil o matorrales para evitar que el agua se contamine con sedimentos, pesticidas o fertilizantes de las zonas de cultivo.
- Es importante que el lugar donde se construya el jagüey permita mover con mangueras el agua almacenada hacia los bebederos, con el fin de que el ganado tome agua sin ingresar a la aguada.
- Para evitar que los animales caminen demasiado, el jagüey debe ser construida en un lugar donde el ganado tenga acceso a los bebederos desde varios potreros.
- Si existe un pozo para consumo humano cerca del lugar donde se piensa construir el jagüey (a una distancia menor de 100 metros), se recomienda que el sitio del jagüey se más alto que el pozo para no correr el riesgo de que reduzca el caudal del pozo.

- **¿Cuántos jagüeyes debe tener el rancho?**

Aunque puede ser más fácil y más barato construir solamente un jagüey para proveer al ganado durante todo un año, la familia ganadera debe reflexionar sobre las consecuencias de utilizar este sistema. Se debe tomar en cuenta que el ganado toma agua de tres a cinco veces al día y que idealmente debe tener acceso al agua durante todo este tiempo.

- **¿Cuánta agua se puede perder del jagüey?**

Antes de poder definir las dimensiones del jagüey, se deben estimar las pérdidas del agua almacenada en un jagüey. Las pérdidas del agua son varias, las cuales se citan a continuación:

- Pérdida por evaporación
- Pérdidas por infiltración en el fondo del jagüey y a través de los taludes
- Pérdidas en la tubería y/o mangueras.

- **¿Qué dimensiones debe tener el jagüey?**

Para definir las medidas del jagüey, se deben tomar en cuenta los cálculos realizados sobre el volumen del agua que necesita el hato, conocer el terreno disponible y estimar las pérdidas de agua que se pueden presentar.

- **¿Cómo se construirá el jagüey: con maquinaria o a mano?**

Los tractores de oruga (“buldoser”) por su potencia son las máquinas más utilizadas para construir jagüey. Tienen gran peso para lograr una buena compactación y están disponibles en muchas zonas. También se utilizan retroexcavadoras con orugas o con llantas, conocidas como “manos de chango” o “palas mecánicas”, que son fáciles de maniobrar para cortar, excavar y colocar la tierra justo donde se necesita, además, en caso necesario separan mejor el suelo que se extrae.

- **¿En qué época es más adecuado construir el jagüey?**

Responder esta pregunta es difícil, pues depende mucho del terreno y del clima de la zona y en todo momento existen algunos riesgos. Sin embargo, como regla general se puede decir que es recomendable cuando el suelo del terreno donde se realizará la construcción es ligeramente húmedo. Esta condición facilita la excavación, la compactación y la eventual corrección de problemas de infiltración con arcilla.

4.2 SANIDAD

4.2.1 UTILIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES LOCALES

Tradicionalmente, las familias productoras han utilizado plantas medicinales locales para curar problemas de salud de sus animales. Con la llegada de los productos veterinarios químicos, estas prácticas se han venido perdiendo; sin embargo, en comunidades y ranchos ubicados lejos de las ciudades y con poco acceso a los productos veterinarios, se mantiene el uso de plantas medicinales para asegurar la sanidad de los animales. Adicionalmente, los productos locales tienen un costo mucho menor que los productos químicos.

Una planta medicinal contiene metabolitos secundarios que el organismo animal puede aprovechar para mejorar su estado de salud. En Chiapas existe una gran diversidad de especies de plantas con propiedades curativas que se utilizan para ciertas enfermedades de los animales o de los seres humanos. El uso de estas plantas depende básicamente del nivel de conocimiento que el productor tenga sobre las plantas medicinales. Se recomienda recurrir a las personas adultas mayores para consultarles cuáles han sido utilizadas y con qué fines. Para asegurarse de que el tratamiento tenga éxito y evitar que el animal se intoxique, también se debe averiguar la cantidad de material vegetativo a usar, cómo se prepara la medicina y la forma de administración. En el Cuadro 4 se detalla el uso de algunas plantas de uso veterinario común.

Cuadro 4. Especies vegetales de uso veterinario

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO	PREPARACIÓN Y ADMINISTRACIÓN
Zábila	<i>Aloe saponaria</i>	Heridas, inflamación del abdomen, quemaduras	Se corta una penca y se machaca, el jugo se aplica sobre la herida.
Sosa	<i>Solanum torvum</i>	Heridas en general, inflamaciones	Se hierven tres hojas en medio litro de agua, se deja enfriar y se lava o chochonea la herida.
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Lombrices	El látex mezclado con miel se da a comer al ganado para expulsar las lombrices.
Hierba santa	<i>Piper auritum</i>	Nacidos y absesos, retención placentaria	Para absesos o nacidos se pone una hoja a calentar con dos cucharaditas de aceite comestible y una pizca de bicarbonato, se deja enfriar y se aplica sobre el absceso. Para la retención placentaria, en un litro de agua se hierva una hoja de hierba santa, otra de sosa y otra de árnica y se le da tomado a la vaca.
Epazote	<i>Telaxys ambrosoides</i>	Lombrices	Se prepara en té con 50 gramos de hojas verdes en VA de agua, se deja enfriar y se le da muy temprano al animal.

Flor de muerto o cempazúchitl	<i>Tagetes erecta</i>	Dolor de estómago, infecciones en los ojos	Para el dolor de estómago, se hierven dos flores en $\frac{1}{2}$ litros de agua, darle tomado tres veces al día. Para infecciones en los ojos, se hierven 3 flores en $\frac{1}{4}$ de agua, se deja enfriar y se lavan los ojos.
Árnica	<i>Arnica montana</i>	Inflamaciones, heridas	Se hierven tres hojas y flores en un litro de agua, se deja enfriar y se pone sobre la herida.

Fuente: Ocampo (1994), House et al. (1995), Capo (2004), García (2005).

4.3 ALIMENTACIÓN

Las buenas prácticas de alimentación, son aquellas prácticas que permiten utilizar los recursos locales con lo cual los productores pueden mejorar la productividad animal. Los diferentes diseños de sistemas silvopastoriles son una estrategia que asegura la alimentación animal y además son prácticas que reducen o mitigan los efectos del cambio climático. En lo que respecta a las prácticas de uso y conservación de forrajes, manejo de pastizales, rotación de potreros y elaboración de bloques nutricionales, son prácticas que además de asegurar la alimentación y productividad animal durante la época de estiaje, son prácticas que reducen el impacto negativo de la ganadería sobre los recursos naturales. Para entender a detalle estas buenas prácticas se recomienda leer el manual "Opciones de alimentación y nutrición para la ganadería sostenible en Chiapas", en este manual viene explicada de manera detallada el desarrollo de estas prácticas.

5 LITERATURA CITADA

Botero, R. y Preston, T.R. 1995. Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir del estiércol. Manuscrito inédito. CIPAV, Cali, Colombia

Capo, N. 2004. Hierbas medicinales: la magia curativa de las hierbas medicinales. México, D.F., Anaya. 133 p.

CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria). 2003. Restauración de suelos y vegetación nativa: ideas para una ganadería andina sostenible. Cali, Colombia. 96 p.

Cruz-Morales, J; Trujillo-Vázquez, RJ; García-Barrios, LE; Ruiz-Rodríguez, JM; Jiménez-Trujillo, JA. 2011. Buenas prácticas para la ganadería sustentable en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de la Frontera Sur, Conservación Internacional México, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 121 p.

Cruz, J; Nieuwenhuys, A. 2008. El establecimiento y manejo de leguminosas arbustivas en bancos de proteína y sistemas en callejones. Turrialba, Costa Rica, CATIE. (Serie técnica, Manual técnico no. 86). 151 p.

García, LIF. 2005. La gran enciclopedia de las plantas curativas. México, D.F., Diana S.A. 408 p.

Harvey, CA; Villanueva, C; Villacís, J; Chacón, M; Muñoz, M; López, M; Ibrahim, M; Gómez, R; Taylor, R; Martínez, J; Navas, A; Sáenz, J; Sánchez, D; Medina, A; Vílchez, S; Hernández, B; Pérez, A; Ruiz, F; López, F; Lang, I; Kunth, S; Sinclair, FL. 2003. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. *Agroforestería en las Américas* 10 (39/40): 30-39.

Holguín, VA; Ibrahim, M. 2005. Bancos forrajeros de especies leñosas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, CIPAV, INTLAPAN.

House, PR; Lagos-Witte, S; Ochoa, L; Torres, C; Mejía, T; Rivas, M. 1995. Plantas medicinales comunes de Honduras. Tegucigalpa, Honduras, UNAH, CIMN-H, CID/CIIR, GTZ. 555 p.

Jiménez-Trujillo, JA. 2007. Diseño de sistemas de producción ganaderos sostenibles con base en los sistemas silvopastoriles para mejorar la producción animal y lograr la sostenibilidad ambiental. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 103 p.

Marinidou, E; Jiménez-Ferrer, G. 2010. Sistemas silvopastoriles: uso de árboles en potreros en Chiapas. CONAFOR, ECOSUR. 46 p.

Montagnini, F. 1992. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. 2 ed. San José, Costa Rica, OTS. 622 p.

Montenegro, J; Abarca, S. 2002. Los sistemas silvopastoriles y el calentamiento global: un balance de emisiones. *Agronomía Costarricense* 26(1): 17-24.

- Nair, KR. 1997. Agroforestería. Chapingo, México, Universidad Autónoma de Chapingo. 543 p.
- Ocampo, RA. 1994. Domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. (Serie Técnica. Informe técnico no. 245). 135 p.
- Palma, E., Cruz, J., Martínez, A., Aguilar, A., Nieuwenhuyse. 2011. ¿Cómo construir mejores aguadas para el suministro de agua al ganado? Turrialba, C.R. (Serie técnica. Manual técnico /CATIE; no. 101) 58 p.
- Restrepo, RJ., 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares: experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Colección Libros y Materiales Educativos/IICA; no. 96). San José, C.R. 157 p.
- Sánchez, MD. 2002. Sistemas silvopastoriles: el futuro sustentable de la ganadería tropical. Agroforestería en las Américas 9(33-34): 4-5.
- Tacón, A. 2004. Conceptos generales para la conservación de la biodiversidad. Valdivia, Chile, CIPMA. 28 p.
- Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F. 2008. Valor económico y ecológico de las cercas vivas en fincas y paisajes ganaderos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. (Serie técnica. Informe técnico no. 372). 36 p.



www.alianza-mredd.org



AlianzaMREDD



alianzamredd



AlianzaMREDD

Créditos: Jiménez-Trujillo, J.A. y Sepúlveda López, C.

Esta publicación ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos de su Acuerdo de Cooperación Número AID-523-A-11-00001 (M-REDD+) implementado por el beneficiario principal, The Nature Conservancy, y sus colaboradores, Rainforest Alliance, Woods Hole Research Center y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C. Los contenidos y opiniones expresadas en este documento pertenecen al autor y no reflejan necesariamente las opiniones de la USAID, el Gobierno de los Estados Unidos de América, TNC o sus colaboradores.