

# Manual Técnico Pecuario

## Alimentación del Ganado Ovino



**PROETTAPA**

**Proyecto “ Establecimiento del Mecanismo de Difusión Tecnológica Agrícola, y su Aplicación para Mejorar las Condiciones de Vida de los Pequeños Agricultores Indígenas y no Indígenas”**



**Quetzaltenango, Guatemala Febrero 2010**

# Alimentación del Ganado Ovino

Lic. Zoot. José Arnulfo Vásquez Rivas  
Técnico de Innovación Tecnológica en Producción Animal  
Programa de Plantas y Animales  
Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola

Quetzaltenango, Guatemala, Febrero 2010



# Créditos

## Autor:

José Arnulfo Vásquez Rivas  
Técnico de Innovación Tecnológica en Producción Animal

## Textos, fotografías y dibujos::

Byron de la Rosa Mendosa  
ICTA LABOR OVALLE, Quetzaltenango  
Especies Menores, 2000.

Mónica L. González Nicholson  
ICTA LABOR OVALLE, Quetzaltenango  
Especies Menores, 2000.

## Comité Editorial ICTA:

Julio Franco Rivera  
Danilo Dardón  
Albaro Orellana  
William Quemé  
Eduardo de León

**Primera Edición: febrero 2010**  
Guatemala, Quetzaltenango.

Este manual fue publicado con el apoyo financiero de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, por lo que se prohíbe su venta. Su distribución será gratuita y la realizará el Proyecto PROETTAPA.

La reproducción y publicación de artículos es libre, toda vez se cite la fuente.

El contenido técnico, comentarios y conclusiones expresadas en este Manual son responsabilidad del autor.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, es la Institución de Derecho Público responsable de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas en el sector respectivo. En consecuencia, le corresponde conducir investigaciones tendientes a la solución de los problemas de explotación racional agrícola que incidan en el bienestar social; producir materiales y métodos para incrementar la productividad agrícola; promover la utilización de la tecnología a nivel del agricultor y del desarrollo rural regional, que determine el Sector Público Agrícola.



## INDICE

Contenido	Pag.
Presentación.....	i
Agradecimiento.....	ii
1. Alimentación.....	1
1.1. Raciones alimenticias diarias.....	1
1.2. Alimentación de la hembra preñada.....	2
1.3. Bloques nutricionales.....	3
1.4. Conservación de alimentos.....	5
1.5. Ensilaje.....	5
1.6. El henilaje.....	7
2. Producción de alimento.....	9
2.1. Avena ICTA Cuchumatanes.....	9
2.2. Vicia ICTA Los Altos.....	10
2.3. Cultivo de pasto de Zorro o Setaria.....	11
2.4. Cultivo de pasto Ovillo o Dactilo.....	13
2.5. Cultivo de pasto Prodigio o Guatemala.....	14
2.6. Cultivo de leguminosas.....	17
2.7. Forrajes leñosos.....	18
3. Agroforesteria.....	21
3.1. Que es agroforesteria.....	21
3.1.1. Características principales de los sistemas.....	22
3.1.2. Sistemas agroforestales simultaneos.....	22
3.1.3. Sistemas agrosilvopastoriles.....	23
3.1.4. Asociaciones de cultivos con pastos.....	24
3.1.5. Cercas vivas.....	24
4. Instalaciones.....	25
4.1. Galera o aprisco.....	25
4.2. Construcción de silo tipo trinchera.....	30
4.3. Empacadora manual.....	31
5. Bibliografía.....	34



## Presentación

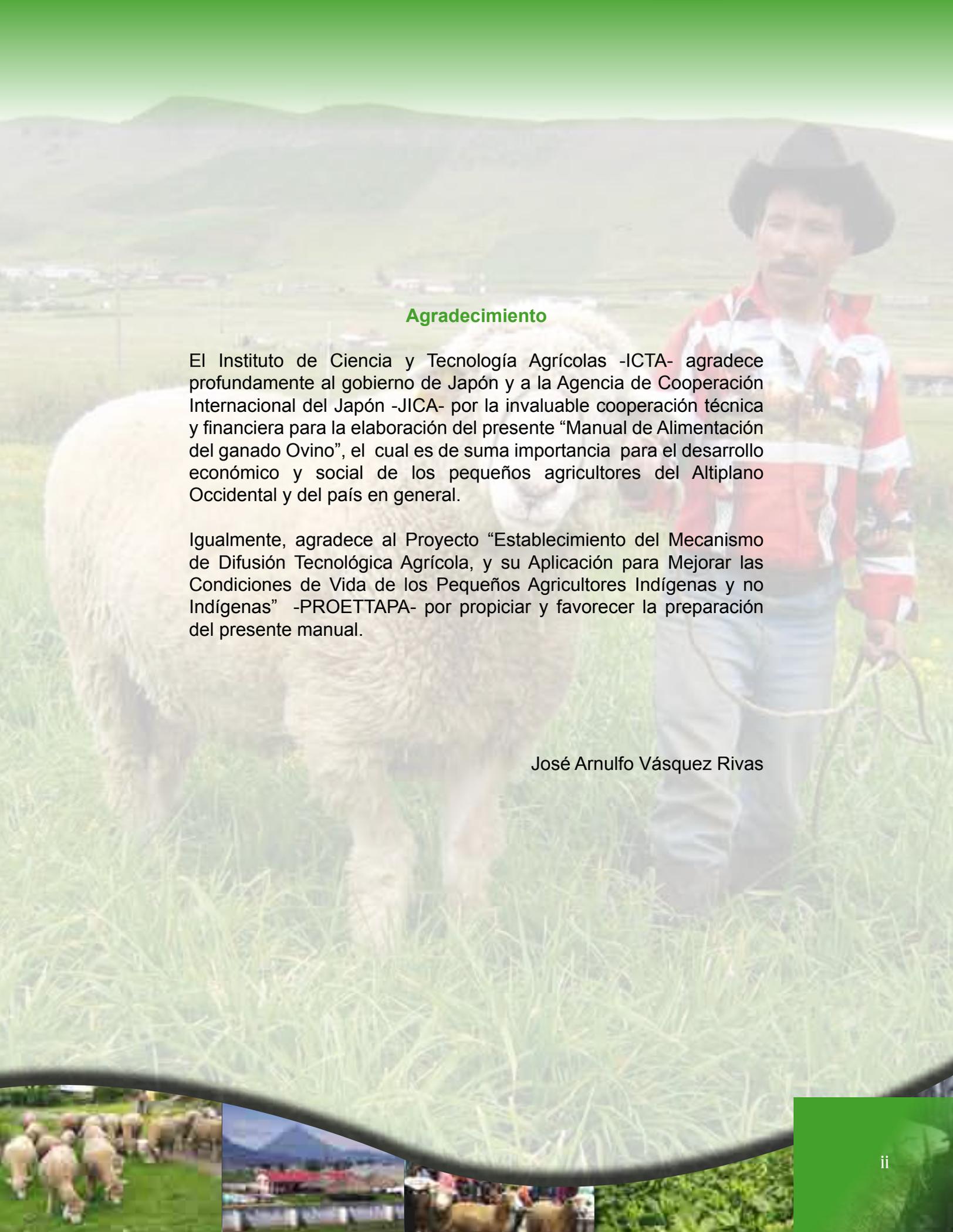
Para el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA– es un compromiso intrínseco derivado de su objetivo institucional, el hecho de hacer realidad el presente manual, estamos seguros que será de gran utilidad y cumplirá con su cometido cuando los agricultores y personas relacionadas con la actividad agropecuaria, hagan uso de esta información.

Para eficientar su trabajo, el ICTA, se ha preocupado por construir alianzas con entes nacionales e internacionales tal es el caso del presente manual, el cual servirá de apoyo para EL PROYECTO “ESTABLECIMIENTO DEL MECANISMO DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA AGRÍCOLA, Y SU APLICACIÓN PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES INDÍGENAS Y NO INDÍGENAS”. Dicho mecanismo es validado por el proyecto PROETTAPA en áreas piloto de tres departamentos del altiplano de Guatemala: Quetzaltenango, Totonicapán y Sololá.

El proyecto es ejecutado con el apoyo del gobierno del Japón por medio de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA. Por su parte, Guatemala, lo ejecuta a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA–, el ICTA, municipalidades, consejos de desarrollo y grupos de agricultores.

Sirva entonces, este manual para que agricultores, extensionistas o estudiantes conozcan y pongan en práctica tecnología agrícola generada en el país en beneficio del desarrollo rural de Guatemala.

Julio Antonio Franco Rivera  
Director de la Unidad de Promoción y Apoyo Tecnológico  
ICTA



## Agradecimiento

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- agradece profundamente al gobierno de Japón y a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón -JICA- por la invaluable cooperación técnica y financiera para la elaboración del presente “Manual de Alimentación del ganado Ovino”, el cual es de suma importancia para el desarrollo económico y social de los pequeños agricultores del Altiplano Occidental y del país en general.

Igualmente, agradece al Proyecto “Establecimiento del Mecanismo de Difusión Tecnológica Agrícola, y su Aplicación para Mejorar las Condiciones de Vida de los Pequeños Agricultores Indígenas y no Indígenas” -PROETTAPA- por propiciar y favorecer la preparación del presente manual.

José Arnulfo Vásquez Rivas





## 1. ALIMENTICIÓN

### 1.1 RACIONES ALIMENTICIAS DIARIAS

Para mantener a nuestros animales sanos debemos de proporcionarles una alimentación balanceada, es decir, suministrarles todo lo que el cuerpo les pide, como lo son vitaminas, minerales, azúcar, proteínas etc., y estos materiales que nutren a los animales son alimentos de buena calidad, que tienen la capacidad de elevar los índices productivos (leche, carne) y reproductivos (numero de crías).

Las ovejas tienen la ventaja que son rumiantes, es decir, tienen cuatro estómagos y debido a esto pueden aprovechar y utilizar la fibra que otros animales no rumiantes no pueden utilizar, esta característica los hace superiores a otros animales. Ellos pueden comer alimentos de muchas clases por ejemplo: cereales, hierbas, legumbres, ramas de árboles, hojas, arbustos, desechos de cosechas como lo son la cascarilla de frijol, rastrojo de maíz etc. Aunque el alimento principal de estos animales son los pastos. La salud y bienestar depende de la calidad y cantidad de alimento que se les proporcione y esto depende completamente del criador.

La cantidad de alimento a proporcionarles depende de muchos factores:

- El peso del animal
- El estado de la hembra: cargada, vacía, dando leche
- El estado del macho: macho en crecimiento, en época de cruzamiento

En la hembra varía mucho, ya que cuando está cargada necesita de una mejor alimentación, así como cuando da de mamar. También los machos en crecimiento necesitan una buena nutrición ya que sus huesos están creciendo.

Como se describe en el presente manual, tenemos varios tipos de alimentos: heno, ensilajes, follaje de árboles forrajeros, pasto verde etc. Conforme pasa el tiempo los pastos maduran y la fibra aumenta, pero la proteína disminuye y el gusto para los animales baja, por lo que tenemos que tomar estos factores en cuenta.



a) Ejemplo de dietas:

- **Hembras vacías y en primera etapa de preñez**

Peso del animal	Porcentaje de alimentación	Cantidad a dar
45.45 Kg (100 lb.)	8% de forraje verde o Ensilaje 0.5% heno	3.64 Kg. ( 8.0 lb. ) 23 gr. (3.68 oz.)

- **Hembras lactantes**

Peso del animal	Porcentaje de alimentación	Cantidad a dar
45.45 Kg (100 lb.)	10% de forraje verde o ensilaje 1% henos 0.2 % Concentrado con 21 % proteína	4.55 Kg. (10 lb.) 45 gr. (01 lb.) 10 gr. (3.3 oz.)

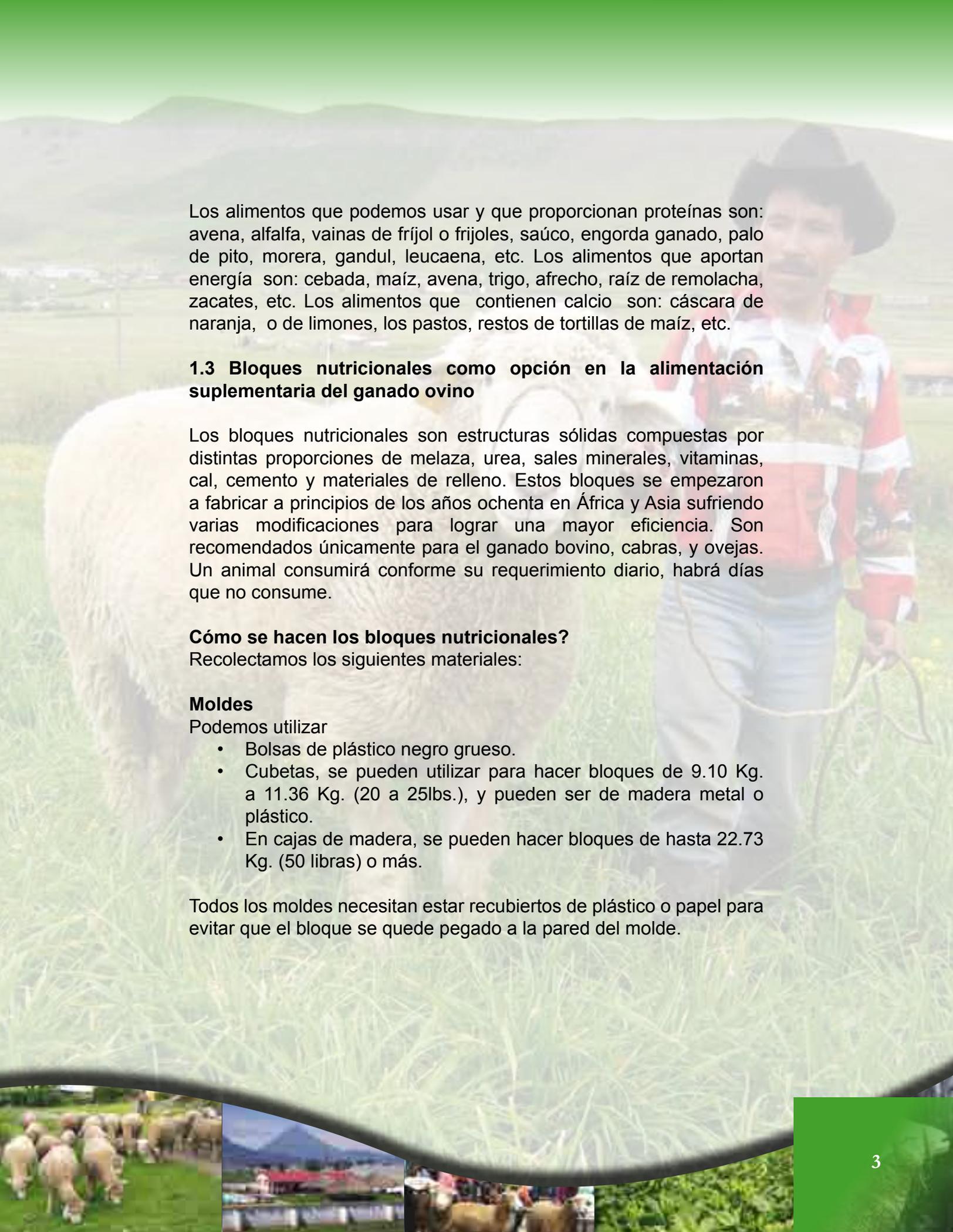
- **Machos**

Peso del animal	Porcentaje de alimentación	Cantidad a dar
45.45 Kg (100 lb.)	12% de forraje verde o ensilaje 3% henos	5.45 Kg. (12.0 lb.) 1.36 Kg. (3.0 lb.)

Además de esta alimentación, es muy importante suministrarles sal y sales minerales. Las ovejas necesitan sal de 15 a 39 gr. (0.53 oz. a 1.37oz.) por cada una todos los días. Cuando no se les proporcionan, los animales comen tierra para llenar esta necesidad con los minerales del suelo, esto ocasiona enfermedades y los expone más a infecciones parasitarias.

## 1.2 Alimentación de la hembra preñada

Es recomendable darle bastante zacate fresco, picado con machete, mezclado con hojas de árboles forrajeros, residuos de cosecha como brócoli, repollo, coliflor, hojas y raíces de remolacha, cáscaras de bananos, naranjas. Todos estos secados al sol un día antes de suministrarles, puede usar también frijol y maíz picados por gorgojos y cáscaras de manías, etc. Así mismo, paja de trigo, heno de pastos o avena o silo de cualquier pasto. Estas cosas anteriores no mucho, porque pueden causar diarrea; únicamente les puede dar a cada animal así: a un animal que pesa 45.45 Kg. (100 libras), y el pasto es verde o fresco sólo le puede dar 4.55 Kg. (10 libras) de comida por día, y si les va a dar comida seca sólo 1.36 Kg. (3 libras) de pasto seco por día. Para que los animales no desperdicien la comida les puede repartir en dos porciones; una vez por la mañana y otra por la tarde.



Los alimentos que podemos usar y que proporcionan proteínas son: avena, alfalfa, vainas de frijol o frijoles, saúco, engorda ganado, palo de pito, morera, gandul, leucaena, etc. Los alimentos que aportan energía son: cebada, maíz, avena, trigo, afrecho, raíz de remolacha, zacates, etc. Los alimentos que contienen calcio son: cáscara de naranja, o de limones, los pastos, restos de tortillas de maíz, etc.

### **1.3 Bloques nutricionales como opción en la alimentación suplementaria del ganado ovino**

Los bloques nutricionales son estructuras sólidas compuestas por distintas proporciones de melaza, urea, sales minerales, vitaminas, cal, cemento y materiales de relleno. Estos bloques se empezaron a fabricar a principios de los años ochenta en África y Asia sufriendo varias modificaciones para lograr una mayor eficiencia. Son recomendados únicamente para el ganado bovino, cabras, y ovejas. Un animal consumirá conforme su requerimiento diario, habrá días que no consume.

#### **Cómo se hacen los bloques nutricionales?**

Recolectamos los siguientes materiales:

##### **Moldes**

Podemos utilizar

- Bolsas de plástico negro grueso.
- Cubetas, se pueden utilizar para hacer bloques de 9.10 Kg. a 11.36 Kg. (20 a 25lbs.), y pueden ser de madera metal o plástico.
- En cajas de madera, se pueden hacer bloques de hasta 22.73 Kg. (50 libras) o más.

Todos los moldes necesitan estar recubiertos de plástico o papel para evitar que el bloque se quede pegado a la pared del molde.



## Preparando los ingredientes

Los ingredientes deben ser mezclados en las siguientes proporciones:

• Panela o melaza	47%
• Fibra o relleno	30%
• Cemento	5%
• Sal común	5%
• Sales minerales	5%
• Cal viva	5%
• Urea	3%

La urea debe ir en incremento proporcional, lo recomendado es ofrecer a cada animal los bloques inicialmente con un 3% de urea durante 07 días luego un bloque de 5% de urea por el mismo periodo de tiempo y finalmente el bloque con el 10% de urea por 7 días mas; completando 21 días de la fase de adaptación. Esta fase de adaptación se basa en que los animales no están acostumbrados a consumir bloques nutricionales y en los primeros días pueden consumir mas de la cuenta, por lo que un contenido alto de urea puede ser tóxico. Con esta metodología los animales no corren ningún peligro. La fibra puede ser afrecho de trigo, harina de cascarilla de arroz u otra.

### Ejemplo:

Para hacer un bloque de 11.36 Kg. (25 libras) se necesita:

Ingredientes	Porcentaje utilizado	Peso de ingredientes
Panela o melaza	47%	5.34 Kg. (11.75 lbs.)
Fibra o relleno	30%	3.41 Kg. (7.50 lbs.)
Cemento	5%	567 gr. (1.25 lbs.)
Sal común	5%	567 gr. (1.25 lbs.)
Sales minerales	5%	567 gr. (1.25lbs.)
Cal viva	5%	567 gr. (1.25lbs.)
Urea	3%	340 gr. (12 oz.)

Proceso utilizado para elaborar los bloques:

- Se agita la urea en un poco de agua, observando que se disuelvan las perlitas
- Se diluye bien la panela en la urea
- Se mezcla la cal y el cemento con la sal común, las sales minerales y el material relleno
- Se agrega la solución de urea con panela a la mezcla anterior
- Se deposita en los moldes de elección, revestidos con polietileno en las paredes y en el fondo del molde

#### 1.4 Conservación de alimentos

Uno de los problemas más serios que se presentan en la alimentación animal, es la escasez de pastos de buena calidad en la época crítica (noviembre - abril) que es cuando se manifiesta una baja notable en la producción y productividad pecuaria regional.



Surgen problemas carenciales, en los rumiantes son frecuentes las retenciones placentarias y una marcada disminución en la producción láctea, en otras especies se manifiestan las pérdidas de condiciones, con la consecuente baja productividad y muertes. Como posible solución a este problema, existe la manera de almacenar pasto verde en silos.

#### 1.5 El ensilaje

Básicamente es almacenar pasto verde, que es cortado y picado en fracciones aproximadamente de 5 a 7.5 cm (2-3 pulgadas) de largo y guardado en lugares debidamente construidos llamados silos.

Esto se hace durante la época de lluvias, que es cuando hay mayor cantidad de pasto. El ensilaje entonces es la forma de guardar pasto en buen estado, conservándolo para época de escasez (verano).

La construcción del silo tipo trinchera se especifica en el capítulo de instalaciones



### 1.5.1 Procedimiento del ensilaje:

- Corte y acarreo del forraje a ensilar
- Picado del forraje en partes de 5 cm. de largo
- Seguidamente se van colocando capas de 20 cm de grosor, se apelmazan, se puede agregar Urea para mejorar la calidad proteínica, 5 Kg. (11 libras) por cada metro cúbico ensilado y melaza siguiendo los pasos hasta llenarlo
- Tapado el silo, esto se hace con nylon de polietileno color negro.
- Colocar una capa de 10 centímetros de grosor de rastrojos o zacates sin ramas, sobre el nylon. Esto para evitar el daño del nylon
- Echar una capa de 10 centímetros de suelo sobre los rastrojos o zacates para evitar el daño del nylon y entrada de aire

### 1.5.2 Ventajas del silo:

- Se obtiene un alimento de buena calidad y barato.
- Puede ensilarse cualquier pasto, siempre que esté en el momento óptimo (pre floración), si es maíz, sorgo o avena cuando el grano este masoso - lechoso.
- Se puede ensilar en cualquier época del año y aprovechar toda la planta
- -El material ensilado es apetecido.
- Las pérdidas de nutrientes del material ensilado son mínimas.
- Permite una alimentación adecuada en época seca, cuando no hay forraje.
- Las pérdidas en general son pocas, cuando el apelmazado ha sido adecuado
- Difícilmente se incendia (como el heno)

### 1.5.3 Materiales que se pueden ensilar:

a. Milpa (toda la planta, inclusive el elote)	b. Pasto Guatemala
c. Punta de milpa y hojas bajas	d. Pasto Napier
e. Avena / vicia.	f. Solo vicia.
g. Pasto Setaria	h. Sorgo o maicillo

#### 1.5.4 Cubierta de nylon de polietileno

Se puede ensilar cualquier otro tipo de pasto, siempre que valga la pena por el contenido de agua y nutrientes.

Se debe recordar que las pérdidas de un silo, están en función del apelmazado, porque si éste es suficiente, no quedarán bolsas de aire impidiendo así el desarrollo de microorganismos que facilitan la putrefacción.

#### 1.5.5 Cuanto dar a los animales

Tomando como referencia la elaboración de un silo con capacidad de un metro cúbico, podemos decir:

- Tiene capacidad de 580 kilogramos de forraje verde, equivalentes a 12.76 quintales.
- Si carece de otro forraje, puede dar a los animales hasta el 12 por ciento de ensilaje con respecto a su peso vivo, siempre y cuando haya un tiempo de adaptación a la nueva dieta; Se inicia la primer semana con un tercio de la dieta, sigue la segunda semana con dos tercios de la dieta y de la tercera semana en adelante dar dieta completa de ensilado. No olvidar, aunque el ensilado guarda las características nutricionales del forraje, siempre suplementar con sales minerales y concentrado.
- En un silo, se permite hasta un 15 por ciento de pérdidas, por putrefacción del forraje a causa de hongos o bacterias.

#### 1.6 El henilaje

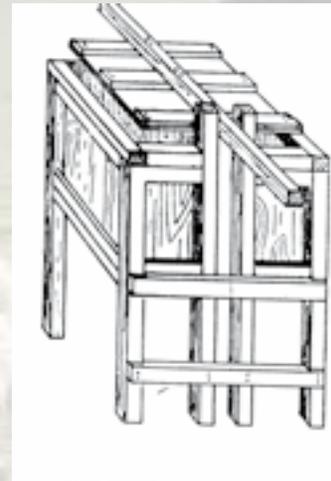
Procedimiento de conservación de los forrajes a través del corte, secado, empacado y almacenado; en un proceso metodológico, a fin de guardar en buen estado las características bromatológicas de los mismos.

La construcción de la empacadora se especifica en el acápite sobre instalaciones.



### 1.6.1 Procedimiento del henilaje

- Corte y acame del forraje a henilar.
- A los cuatro días de recibir sol, voltear de lado el forraje
- Luego de pasados otros tres días de soleado, el forraje se empaca.
- El forraje se puede empacar utilizando una empacadora manual o en manojos al igual que el trigo.
- Guardar el forraje protegido del agua y sol.



### 1.6.2 Ventajas del heno

- Se obtiene un alimento de buena calidad y barato.
- Puede henilar cualquier pasto, siempre que esté en el momento óptimo, siempre (en prefloración).
- Se puede aprovechar toda la planta.
- El material henilado es apetecido.
- Las pérdidas de nutrientes del material henilado son mínimas.
- Permite una alimentación adecuada en época seca, cuando no hay forraje.
- Las pérdidas en general son mínimas cuando se cosecha a la edad recomendada, soleado adecuado y se le almacena en un lugar adecuado.

### 1.6.3 Materiales que se pueden henilar

- Pasto Dactylo
- Pasto Cola de zorro o Setaria
- Avena/Vicia.
- Solo avena.
- Tzajam o xupe.
- Punta de milpa y hojas bajas.
- Maíz o sorgo sembrado densamente



#### 1.6.4 Otros aspectos

Tomando como referencia la alimentación con una paca de heno de una capacidad de 4.55 Kg. (10 libras):

- Si carece de otro forraje y solo tiene heno, puede dar a los animales del 10 al 12 por ciento con respecto a su peso vivo, siempre y cuando haya un tiempo de acomodación al heno; se inicia la primer semana con un tercio de la dieta, se alimenta la segunda semana con dos tercios de la dieta y de la tercera semana en adelante dar dieta completa de henilado. No olvidar, aunque el henilado guarda las características nutricionales del forraje, siempre suplemente a sus animales con sales minerales y concentrado.

## 2. PRODUCCION DE ALIMENTOS

### 2.1 Avena ICTA-Cuchumatanes (*Avena sativa*):

Es una planta forrajera, especial para corte, tiene una altura de 1.60 metros, para producción de semilla se puede cosechar a los 120 días después de sembrarla. Esta variedad de avena se adapta a suelos pobres y a siembras en ladera. Aparte de su precocidad, presenta tolerancia a la roya de la hoja y resistente al acame.

El forraje de avena es una buena fuente de alimento para ovejas, cabras, vacas y caballos, pero al igual que los pastos, el contenido de proteína es bajo. Por esa razón es necesario cultivarla con plantas más ricas en proteína, como la VICIA.



## 2.2 Vicia ICTA - Los Altos (*Vicia sativa*):

Es una leguminosa forrajera que presenta la ventaja de tener un alto contenido de proteínas (18%), su hábito de crecimiento es trepador y se enreda perfectamente en la avena. Tiene buena producción de semilla y un ciclo que se adapta al de la avena ICTA Cuchumatanes, lo que permite el desarrollo de una excelente asociación.



### 2.2.1 Época de siembra:

Se recomienda el establecimiento de esta asociación, en mayo para objetivos de ensilaje y en agosto para henilaje. Siembras muy tardías pueden ser afectadas por falta de agua y heladas.

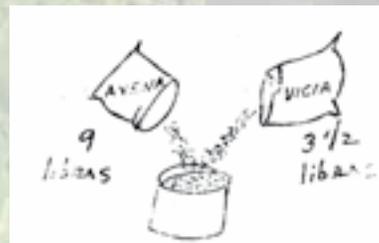
### 2.2.2 Preparación del terreno:

Si el terreno es ondulado o quebrado, utilice prácticas de conservación de suelos, como curvas a nivel o terrazas. Así evitará la erosión del suelo y el lavado de la semilla.

Realice el barbecho y trate de dejar el suelo bien mullido. Si es posible incorpore al mismo tiempo, ocho costales de abono orgánico por cuerda de 25 varas por lado.

### 2.2.3 Densidad de siembra:

Utilice 4.10 Kg. (9 lb.) de avena ICTA Cuchumatanes y 1.60 Kg. (3.5 lb.) de vicia ICTA Los Altos, por cada cuerda de 25 varas por lado.



## 2.2.4 Siembra y fertilización:



Aplique al momento de la siembra, 4.55 Kg. (10 lb.) d.e 20-20-0, mezclado con 2.73 Kg. (6 lb.) de abono 0-46-0. Puede utilizar otras fórmulas comerciales, lo cual dependerá de la disponibilidad de abonos en el mercado.

Treinta y cinco días después de la siembra aplicar una segunda fertilización utilizando 5.45 Kg. (12 lb.) de urea por cuerda de 25 varas.

En una cubeta, mezcle los abonos y distribúyalos al voleo sobre el terreno. En otro recipiente, coloque las semillas de avena y vicia mézclelas bien y distribúyalas sobre el terreno al voleo.

Si considera necesario, aplique a la semilla algún insecticida contra plagas al suelo (gallina ciega). Luego cubra superficialmente con azadón, rastrillo o una rama.

## 2.2.5 Corte o cosecha:

El forraje de avena más vicia, se recomienda conservarlo para la época seca por medio del ensilaje o heno.

Para hacer ensilaje, realice la cosecha cuando el grano de la avena este masoso y lechoso (camagua), cerca de los 90 días después de la siembra. En este momento, la vicia estará en floración.

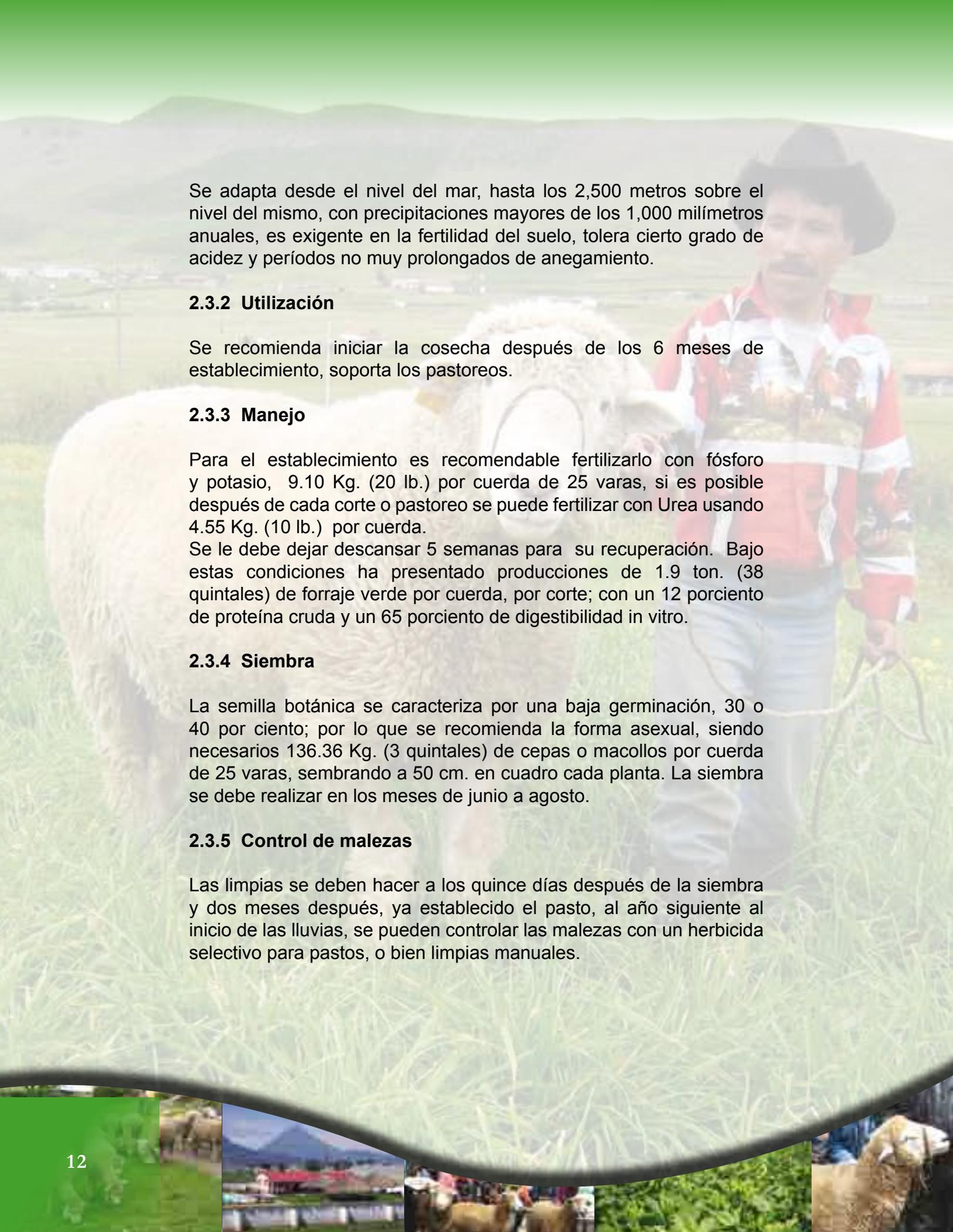
Para hacer henilaje, realice la cosecha cuando la avena esté en prefloración o estado de bota, cerca de los 70 días después de la siembra

## 2.3 Cultivo de pasto Cola de Zorro o setaria (*Setaria anceps*):

### 2.3.1 Adaptación

Variedad originaria de África, perenne, de hábito de crecimiento amacollado, con rizomas cortos. El tallo floral es una espiga terminal de tipo cilíndrico de hasta 30 cm de largo, color café – rojizo. Los tallos tiernos son planos en la base y las hojas miden de 75 a 125 cm de largo.





Se adapta desde el nivel del mar, hasta los 2,500 metros sobre el nivel del mismo, con precipitaciones mayores de los 1,000 milímetros anuales, es exigente en la fertilidad del suelo, tolera cierto grado de acidez y períodos no muy prolongados de anegamiento.

### **2.3.2 Utilización**

Se recomienda iniciar la cosecha después de los 6 meses de establecimiento, soporta los pastoreos.

### **2.3.3 Manejo**

Para el establecimiento es recomendable fertilizarlo con fósforo y potasio, 9.10 Kg. (20 lb.) por cuerda de 25 varas, si es posible después de cada corte o pastoreo se puede fertilizar con Urea usando 4.55 Kg. (10 lb.) por cuerda.

Se le debe dejar descansar 5 semanas para su recuperación. Bajo estas condiciones ha presentado producciones de 1.9 ton. (38 quintales) de forraje verde por cuerda, por corte; con un 12 por ciento de proteína cruda y un 65 por ciento de digestibilidad in vitro.

### **2.3.4 Siembra**

La semilla botánica se caracteriza por una baja germinación, 30 o 40 por ciento; por lo que se recomienda la forma asexual, siendo necesarios 136.36 Kg. (3 quintales) de cepas o macollos por cuerda de 25 varas, sembrando a 50 cm. en cuadro cada planta. La siembra se debe realizar en los meses de junio a agosto.

### **2.3.5 Control de malezas**

Las limpiezas se deben hacer a los quince días después de la siembra y dos meses después, ya establecido el pasto, al año siguiente al inicio de las lluvias, se pueden controlar las malezas con un herbicida selectivo para pastos, o bien limpiezas manuales.

## 2.4 Cultivo de pasto ovillo o dáctilo (*Dactylis glomerata*):

### 2.4.1 Habito de crecimiento

Especie de porte pequeño, crecimiento rápido y larga vida, su forraje es de buena calidad, útil para trabajos de conservación de suelos y mejoradora de la estructura por la cantidad de materia orgánica que incorpora a los suelos. Se desarrolla bien en zonas claras de los bosques, en zonas donde los obstáculos naturales hagan imposible las labores agrícolas.



### 2.4.2 Adaptación

El ovillo tiene las hojas de verde claro a azulado, dependiendo de la fertilidad del suelo, con una inflorescencia en panícula compuesta hasta de cinco flores. Se adapta bien a lugares semi húmedos, no resiste excesos de humedad, no prospera en suelos de baja fertilidad, con cierto grado de alcalinidad o erosionados; no es resistente a las sequías prolongadas y crece mejor en regiones con clima frío, con altitudes de 1,800 a 3,500 metros sobre el nivel del mar.

### 2.4.3 Manejo

La semilla botánica posee buena germinación, se necesitan 454 gr. (1 libra) por cuerda de 25 varas, sembrando al chorro ralo y los surcos a cada 30 centímetros; si la siembra es por tallos, usar dos o tres tallos de la macolla por mata sembrada, cada mata sembrarla a cada 20 centímetros una de otra en surcos de 30 centímetros.

Entre las enfermedades que lo atacan están el tizón y la antracnosis, que aparecen en la etapa antes de la madurez.



Para que se establezca bien no se debe utilizar en los primeros seis meses después de la siembra, después de cada corte o pastoreo dejarlo descansar durante 30 o 40 días, esto último depende de la época del año.



Al inicio de las lluvias se puede fertilizar con una fórmula compuesta (20-20-0, o 16-20-0, o 15-15-15) a razón de 9.10 Kg. (20 lb.) por cuerda de 25 varas, si lo siembra en curvas a nivel o en taludes usar 454 gr. (1 lb.) por cada tres surcos de 25 varas de largo. En la salida de las lluvias fertilizar con una fórmula nitrogenada (urea), con la misma dosis mencionada anteriormente.

El control de malezas lo puede hacer manualmente, o bien usar un herbicida selectivo para gramíneas, ejemplo 2 – 4 D amina. Cuando utilice un herbicida deje sin usar el pasto un tiempo prudencial, según lo recomiende el producto utilizado.

## **2.5 Cultivo de pasto prodigio o guatemala (*Tripsacun latifolium Hitch*):**

### **2.5.1 Habito de crecimiento:**

Llamada también Tzajam o xupe, es una gramínea forrajera perenne, macollante, alcanza alturas de 2.0 metros; los tallos son gruesos, achatados, toscos; permanecen jugosos y nutritivos hasta la floración. Sus hojas son abundantes de 8 a 10 centímetros de ancho y hasta 1.2 metros de largo. Posee raíces adventicias, las semillas poseen algún grado de germinación.

### **2.5.2 Adaptación:**

Crece bien en lugares templados y fríos, con suelos fértiles; aunque, se adapta bien desde los 1,400 m.s.n.m. Prefiere los climas cálidos y húmedos, con precipitaciones pluviales anuales de 800 a 3,000 mm, con períodos de sequía no mayores a los tres meses. Prefiere los suelos arcillo – arenosos, y es susceptible a heladas.

### **2.5.3 Utilización**

Esta forrajera es especialmente para corte, ya que no soporta el pisoteo; también, se puede usar ensilado. Sea que se ofrezca en verde o ensilado.

Bajo condiciones favorables de clima, suelo y manejo se obtiene una producción promedio por corte de 50 toneladas de materia verde por hectárea por año.

#### **2.5.4 Manejo:**

Los períodos de corte se recomiendan realizarlos a cada 60 a 70 días o cuando haya alcanzado una altura de 1.5 metros. El valor nutritivo del forraje es bajo de 5 – 8 por ciento en base seca, esto dependiendo de la edad de la planta.

Al realizar el ensilaje de Prodigio, es recomendable realizar la conservación a fines de septiembre, para realizar un buen ensilaje, por las condiciones del tiempo y que el forraje esté disponible para la época seca.

Las partículas del forraje se deben cortar de 5 cm aproximadamente, puede adicionarle un 3 por ciento de melaza; 1 galón de melaza por cada 2.2 ton. (44 quintales) de forraje verde, y también se le puede incorporar urea al ensilado, 2.2 Kg. (11 lb.) por cada tonelada de forraje verde picado.

#### **2.5.5 Siembra:**

El suelo debe estar mecanizado con un paso de arado y de preferencia dos pasos de rastra; o si se realiza con azadón, debe quedar la cama de siembra bien mullida profundamente (20 a 30 cm).

La propagación se realiza con material vegetativo (trozos de caña, estacas), de un semillero que tenga 4 meses de haberse hecho el corte de uniformización, con su respectiva practica de fertilización y en crecimiento activo (no sobre maduro), el material vegetativo debe estar maduro no en etapa de floración, con las yemas bien conformadas; pero, no desarrolladas. Que el tejido que conforma el entrenudo este esponjoso y los tallos de un diámetro de 3 centímetros. La cantidad de material vegetativo (semilla) utilizada para la siembra de una cuerda de 25 varas es de 159.10 Kg. (3.5 quintales). La siembra se puede realizar por diferentes métodos:



**a. Estacas:**

Los trozos de Prodigio deben tener de 3 a 5 nudos, sembrándolos inclinadamente, enterrando 2 o 3 nudos y dejando 1 o 2 nudos fuera del suelo; o bien, se puede sembrar horizontalmente (acostado), en el fondo de los surcos, tapándolos con una capa de suelo de 5 centímetros. Los surcos deben tener un distanciamiento de un metro, la distancia entre estacas es continua (una tras otra); pueden colocarse en diferentes formas: cadena simple, cadena doble, cola de pato y en forma de escalera

CADENA SIMPLE



CADENA DOBLE



COLA DE PATO



FORMA DE ESCALERA



**b. Cepas:**

Para sembrarlo por este método se usan cepas o cabezas que tengan 1 o 2 estacas, sembrados en surcos distanciados a un metro y entre surcos a 50 centímetros entre cepas.

**2.5.6 Fertilización:**

Todo plan de fertilización debe basarse en un análisis de suelo, aunque se pueden seguir recomendaciones generales.

Con respecto al fósforo y potasio se recomienda fertilizar al momento de la siembra, distribuyendo en bandas en el fondo del surco: 50 Kg. de nitrógeno, 50 Kg. de fósforo y 50 Kg. de potasio (110 lbs.) por hectárea. Puede aplicar 4.55 Kg. (10 lb.) de triple 15 por cuerda de 25 varas por lado. Después de cada corte, fertilizar con 50 Kg. (110 lb.) de nitrógeno por hectárea.

### 2.5.7 Control de malezas:

Cuando el terreno es mecanizable, después de cada corte se recomienda dar un paso con cultivadora; en caso contrario (terreno no mecanizable), se realiza una limpia manual después de cada corte.



## 2.6 Leguminosas (*Lathyrus nigrivalvis*):

### 2.6.1 Cultivo de choreque

Leguminosa forrajera trepadora, se adapta a condiciones de asocio con maíz.

#### 2.6.1.1 Adaptación:

Crece bien de los 2,000 a los 2,500 m.s.n.m. Prefiere los climas cálidos y húmedos, con precipitaciones pluviales anuales de 1,000 a 1,500 mm y, la temperatura sea de 18 a 30 grados centígrados. Tolerancia a la sequía y en suelos anegados por períodos prolongados detiene su crecimiento, es susceptible a heladas.

#### 2.6.1.2 Utilización:

Esta forrajera es especialmente mejoradora de los rastrojos de maíz, el asocio maíz–choreque, puede usarse bajo corte o pastoreo.

#### 2.6.1.3 Manejo:

Los períodos de corte o pastoreo se recomiendan después de la tapisca o cosecha de maíz, en este momento el choreque está en plena floración.

#### 2.6.1.4 Siembra:

El asocio maíz–choreque se establece cuando en cultivo de maíz necesite el aporque. En esta época, inmediatamente después del aporque se siembran dos granos de choreque por postura de maíz, a una distancia de 10 centímetros de los tallos del maíz.



### 2.6.1.5 Fertilización:

La fertilización no está enfocada al cultivo de choreque; si no que se maneja la fertilización como si se tratara del cultivo de maíz asociado con frijol de enredo, maíz en monocultivo.

### 2.6.1.6 Control de malezas:

Se realizarán las limpieas necesarias, como si se tratara del cultivo de maíz en monocultivo; únicamente cuidando no cortar las plantas de choreque; cuide de no usar herbicidas ya establecido el asocio.

## 2.7 FORRAJERAS LEÑOSAS

### 2.7.1 Cultivo de morera (*Morus sp*)

#### 2.7.1.1 Descripción y hábito de crecimiento:

Arbusto del que existen varias especies y variedades, se cultiva desde hace siglos en la China. Se ha utilizado principalmente para alimento del gusano de seda; pero tiene potencial como planta forrajera. Es perenne, de copa redonda, hasta de 6 metros de altura, con hojas ovales, obtusas y de color verde intenso; el fruto es redondo en racimos de color blanco, rosado o rojo, dependiendo de la especie.



#### 2.7.1.2 Adaptación:

Crece bien de los 0 a los 1,000 m.s.n.m. Pero a mayor altura disminuirá la tasa de crecimiento. Prefiere los climas cálidos y húmedos, con precipitaciones pluviales anuales de 500 a 1,000 mm. Tolera la sequía y en suelos calcáreos o sujetos a inundaciones detiene su crecimiento, es exigente en cuanto al nivel de nitrógeno en el suelo, por ser una especie altamente extractora.

### **2.7.1.3 Utilización**

Según estudios del ICTA esta forrajera es especialmente para ramoneos o corte. Puede producir hasta 17.05 ton/ha de materia seca de hojas por año, esto en cuatro cortes al año; con densidades de 10,000 plantas/hectárea bajo condiciones de la Costa Sur. El porcentaje de proteína cruda oscila entre 22 y 24 y la digestibilidad in vitro desde el 65 al 89 por ciento.

### **2.7.1.4 Manejo:**

Los períodos de corte o ramoneo se recomienda realizarlos con descansos de 3 meses, el follaje se puede dar en fresco a los animales o si tiene suficiente producción puede secar al sol durante dos o tres días las hojas y luego almacenar en costales en un ambiente seco. Hasta los seis meses de edad se le puede dar la primera poda o corte, si el crecimiento ha sido poco, esperar un año para el primer corte.

### **2.7.1.5 Siembra:**

De acuerdo a las recomendaciones del ICTA, se sabe que la propagación mejor es por estacas de 30 o 40 centímetros de largo y de 1 a 2 cm de grosor, proveniente de ramas o tallos maduros; los cuales se deben enterrar 15 cm en un suelo mecanizado o bien labrado. El ancho de surcos debe ser de 80 cm y 30 cm entre plantas.

### **2.7.1.6 Fertilización:**

Esta debe realizarse después de cada corte en la época de lluvias, si se tiene riego de la misma forma en la época seca. La fertilización se debe apoyar con abonos orgánicos producto del estiércol de los rumiantes manejados, al inicio y a la salida de las lluvias se puede incorporar el abono, cerca del pie del arbusto, en media luna, en cantidades de 1 o 1.5 Kg. por planta.



### 2.7.1.7 Control de malezas:

Se realizarán las limpiezas necesarias, cuando no hay riego, la época de lluvias es la que lleva el mayor trabajo. Se pueden usar herbicidas para gramíneas como el 2 – 4 D amina. Cuando las limpiezas son manuales se pueden alimentar los rumiantes con dichas malezas; únicamente cuidando no suministrar plantas venenosas.

### 2.7.2 Cultivo de Sauco (*Sambucus mexicana*):

#### 2.7.2.1 Descripción y hábito de crecimiento:

Árbol perenne copa redonda de cuatro hasta doce metros de altura. El tronco es corto, corteza café, madera amarilla, hojas con 6 a 8 foliolos, de forma lanceadas o lanceovaladas de color verde amarillento de 6 a 19 cm de largo con bordes serrados. La inflorescencia de 10 a 30 cm de diámetro, con flores fragantes, color blanco o cremosa; los frutos maduros de color negro púrpura. La semilla es estéril por lo que la reproducción se hace con tallos o ramas.



#### 2.7.2.2 Adaptación:

Crece en las zonas templadas y abiertas o montañosas de las regiones tropicales y subtropicales, en altitudes de los 1,300 hasta los 3,700 m.s.n.m; requiere de suelos profundos y francos.

#### 2.7.2.3 Utilización:

Según estudios del ICTA esta forrajera es especialmente para ramoneos o corte. Puede producir 0.68 Kg. hasta 1.25 Kg. (1.5 libras hasta 2.75 libras) de materia seca de hojas por árbol por poda. El porcentaje de proteína cruda oscila entre 24.4 y 29. La digestibilidad in vitro desde el 75.8 al 81 por ciento.

#### **2.7.2.4 Manejo:**

Los períodos de corte o ramoneo se recomienda realizarlos con descansos de 3 meses, el follaje se debe dar en seco a los animales (asolearlo durante 24 a 48 horas) o si tiene suficiente producción puede secar al sol durante dos o tres días las hojas y luego almacenar en costales en un ambiente seco. Hasta el año de edad se le puede dar la primera poda o corte, si el crecimiento ha sido poco, esperar más tiempo para el primer corte.

#### **2.7.2.5 Siembra:**

De acuerdo a las recomendaciones del ICTA, se sabe que la mejor propagación, es por estacas de ramas o tallos maduros, que estén semi leñosas. Para la conservación del suelo, se puede sembrar en surcos sobre curvas a nivel. Las dimensiones de ancho de surcos y posturas entre plantas no han sido evaluadas. Como así también niveles de fertilización.

#### **2.7.2.6 Control de malezas:**

Si se siembra en surcos a nivel en callejones, realizar las limpieas necesarias alrededor de los tallos de las plantas, sin dañar el tronco.

### **3. SISTEMAS AGROFORESTALES Y/O AGROSILVOPASTORILES**

#### **3.1 ¿Que es Agroforestería?**

Es un sistema sostenido del manejo de la tierra que aumenta su rendimiento total, combina la producción de cultivos anuales o perennes, con especies forestales, gramíneas y/o animales en forma simultánea o secuencial en un mismo terreno, aplicando prácticas culturales de manejo compatibles a las desarrolladas por la población local.



### 3.1.1 Características principales de los sistemas agroforestales y su importancia

En estos sistemas existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente, al menos uno de los componentes es una leñosa perenne y al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas.

La importancia de los sistemas agroforestales como de los agrosilvopastoriles, consiste en que el ganado, los pastos y los árboles optimizan la productividad del terreno, al obtener mayores niveles productivos en un mismo terreno; en un tiempo mayor al ciclo de los cultivos agrícolas.

### 3.1.2 Sistemas agroforestales simultáneos

#### a. Árboles en asociación con cultivos perennes

Los cultivos de café, cardamomo, cacao, pimienta negra, etc. permiten este tipo de sistema, donde para fines de sombra se puede usar árboles maderables y algunos forrajeros.

Los árboles que proporcionarán sombra se deben plantar en cuadro de 8 a 12 metros entre cada uno. Entre los árboles forrajeros bien puede usar Palo de pito, Leucaena, Madrecacao; además existen maderables como el Cushin, Gravillea, Jacarandá, Ficus, Mimosa, etc.

#### b. Árboles en producción con cultivos anuales.

Esto es típico en zonas tropicales, ejemplos de esto son los cultivos de maíz o frijol con naranjos, limas, aguacate, anona, manzanos, duraznos o ciruelos en un mismo terreno; además, puede mencionarse el cultivo de maíz, frijol u hortalizas con arbustos forrajeros como el engordagando, saúco, morera, moradillo, leucaena , etc.



Las distancias de siembra serán al cuadro de 8 a 10 metros entre árbol, a fin de no dañar la producción de los cultivos agrícolas.

### 3.1.3 Sistemas agrosilvopastoriles

#### Asociaciones de árboles (maderables, forrajeros o frutales) con pastos

El ICTA en la Costa Sur y Oriente del País, ha hecho investigaciones sobre este tipo de sistema utilizando árboles de Melina, palo Blanco, Madrecacao, Leucaena, Palo de Pito. Gran parte de las especies asociadas en pastizales pertenecen a la familia de las leguminosas por su caracterizada fijación de nitrógeno al suelo. En la cuenca del río Palatzá del departamento de San Marcos, se han identificado 46 especies leñosas con potencial forrajero por sus características de porcentaje de materia seca y de proteína cruda.

#### Listado Especies Leñosas Con Potencial Forrajero

A partir del año 1,986, el programa de producción animal de ICTA con sede en el Altiplano Occidental (Quetzaltenango, San Marcos y Huehuetenango) continuó con mayor énfasis el trabajo. En total se identificaron 95 plantas con potencial forrajero, la mayoría de ellas leñosas. Esta investigación reporta que la forma de uso más común es por medio de corte y acarreo. De acuerdo a la información obtenida los árboles se distribuyen principalmente en áreas de sotobosque o son plantados en cercos vivos. Entre las especies que sobresalieron por su contenido de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca están el Sauco amarillo (*Sambucus canadiensis*), Chilca (*Bacharis salicifolia*), Sauco negro (*Sambucus mexicana*), engorda ganado (*Bohemeria sp.*).

NOMBRE COMÚN	MS %	PC %	DIVMS	PCEL
<i>Sambucus canadiensis</i>	16.0	25.8	73.7	32.6
<i>Bacharis salicifolia</i>	26.5	23.4	71.5	33.3
<i>Sambucus mexicana</i>	17.9	25.0	69.8	30.7
<i>Bohemeria sp.</i>	18.0	24.8	66.3	28.9
<i>Buddleia</i>	29.0	17.1	55.9	51.8
<i>Verbesina apleura</i>	19.1	24.4	50.6	49.2



### 3.1.4 Asociaciones de cultivos con pastos

Este hace referencia al cultivo de pastos dentro del cultivo de maíz, frijol u hortalizas. Para este sistema se siembran los pastos en callejones, en terrenos donde la pendiente es un problema, lo mejor es cultivar los pastos en curvas a nivel, o si se prepararán terrazas, cultivar los pastos en los taludes. Para este sistema no se recomiendan pastos rastreros, en cambio cultivar pastos amacollantes para que siempre guarden la distribución dentro de la curva o talud y no se propaguen dentro de los cultivos agrícolas.

Para el altiplano guatemalteco se recomiendan, tomando en cuenta la altitud sobre el nivel del mar, los pastos siguientes: Setaria (cola de zorro), Dáctilo, Napier, Pasto prodigio (Guatemala, Tzajam o xupe).

### 3.1.5 Cercas vivas

Se les puede llamar también cortinas rompevientos o cultivos en fajas. Se caracteriza por la siembra de árboles como postes vivos en las cercas o monjones; así como alrededor de los cultivos agrícolas o pastizales. Su uso es máximo ya que además de la delimitación del terreno, la madera producida se usa para leña y postes. Al podar



los árboles se obtiene forraje para el ganado o bien para cobertura del suelo, si se cultivan frutales pueden obtener ingresos por la venta de frutas o bien para autoconsumo familiar. Además funcionan los árboles como barreras rompevientos, albergue de especies faunísticas y atractivos paisajísticos.

## 4. INSTALACIONES

### 4.1 Galera o establo

Las construcciones para animales deben ser prácticas, donde el animal tenga el espacio suficiente para que éste no entre en estrés; se pueden tener encerrados a los animales todo el día llevándoles comida (pastos, malezas, silo, etc.), agua limpia. Para lo cual necesitamos bebederos, comederos y sombra para cubrirlos de la lluvia y sol fuerte.



Los corrales también pueden servir para encerrarlos por la noche. El tamaño del corral va a depender del número y edad de los animales, y si los animales no pastorean. Las construcciones facilitan el trabajo de limpieza y alimentación, y nos da más tiempo para hacer otras cosas. Las construcciones van a ser de acuerdo a las condiciones de temperatura y humedad y de la especie animal que se trate.

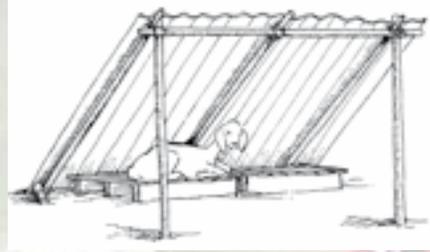
#### 4.1.1 Importancia

- Se protegen de otros animales como el coyote.
- Los animales no dañan los cultivos (maíz).
- El cuidado por niños o mujeres es menor.
- Para las ovejas y cabras el frío o exceso de humedad son malos para su salud.
- Se puede tener un mejor control de los animales como en los partos y enfermedades.
- Con el piso elevado (en alto) y enrejillado facilita la limpieza, los animales están en un lugar más seco, libres de reinfestaciones parasitarias y la colección del abono es más fácil



#### 4.1.2 Tipos

a. **Simples:** Donde solo se da sombra, se les pone una cama (viruta, madera o paja), como en el dibujo, un comedero y bebedero, aquí el animal está amarrado a una estaca o palo, (para 1 ó 2 animales)



b. **Completos:** Con techo, que puede ser de pajón, lámina zinc o plástica, teja, paredes de palo rollizo, madera, block, adobe o ladrillo y piso enrejillado que se puede hacer de madera o palo rollizo.

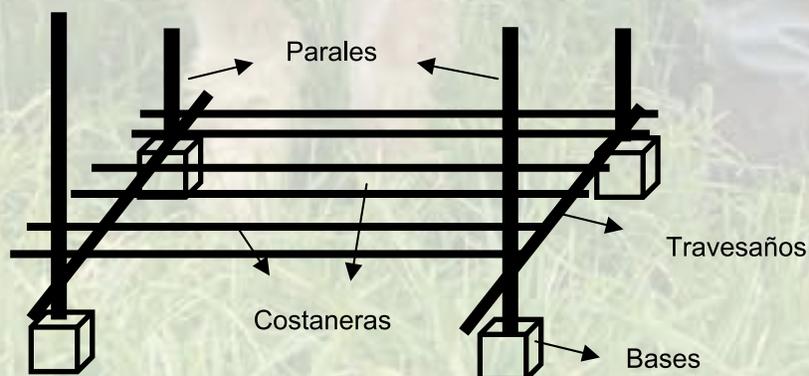


#### 4.1.3 Espacio necesario por animal

Con el piso elevado necesita de 1 a 1.5 metros cuadrados por animal, para el comedero necesita un espacio de 28 centímetros por animal. Ejemplo para 5 ovejas. El área de la galera será de 5 a 7.5 metros cuadrados y el largo del comedero de 1.4 metros.

#### 4.1.4 Colocación de parales u horcones

Para esto, se fabrican pilares de concreto de 20 x 20 cm de grosor y de 50 hasta 70 centímetros de alto, según la inclinación y tipo de suelo del terreno. A los pilares se les coloca en el centro un pin de hierro, este pin que salga fuera del concreto en la parte superior del pilar 10 centímetros a fin de clavar el paral en el pin.



El número de párales dependerá de las dimensiones de la instalación; pero de un paral a otro puede dejar de 1.5 a 2.0 metros de separación; es preciso hacer saber que entre los párales se ubicarán los comederos y/o bebederos. La altura de los párales dependerá de las condiciones de clima, ya que una instalación alta dará condiciones de mayor aireamiento, lo adecuado estará con relación al clima, que no sea tan bajo que encierre el calor, ni tan alto que sea frío el ambiente.

#### 4.1.5 Fabricación del piso enrejillado

Este se hace con reglas de madera de 5 x 2.5 centímetros de grosor o palo rollizo, intercalado en espacios de 2 centímetros, el largo de 1.5 a 2.0 metros. El espacio entre reglas es para que salga el estiércol y orina, y caiga al suelo donde es almacenado. Para hacer el piso se fabrican primero tarimas con las reglas, estas deben tener un ancho de 1 metro y de largo el mismo de las reglas; para unir la tarima o enrejillado se clavan a dos reglas de 5 x 2.5 centímetros y de un metro de largo, dejando entre regla y regla los 2 centímetros. Estas dos reglas estarán colocadas a una distancia de 40 centímetros de los extremos de las rejillas.



El entarimado se coloca a una altura de 70 centímetros del suelo; para sostener las tarimas, se clavan a una altura de 55 centímetros del suelo travesaños de 10 x 7.5 centímetros, estos unen los párales u horcones; sobre los travesaños se clavan costaneras de 7.5 x 5 centímetros, intercalando costaneras a cada metro y a cada 40 centímetros alternadamente.

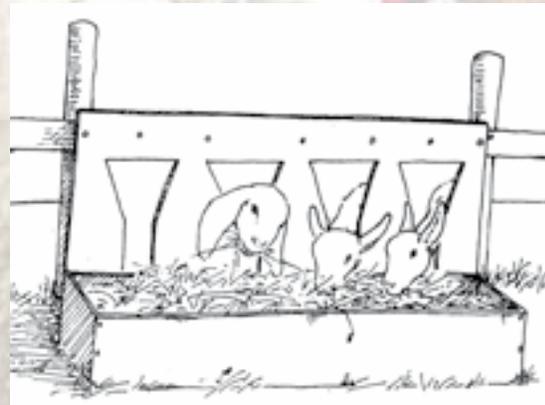


#### 4.1.6 Comederos

Son partes necesarias en las instalaciones para animales estabulados, sirven para dar la comida: agua, heno, pasto picado o ensilado, evitando que se desperdicie y se ensucie.

##### a. Comedero de Tablilla:

Estos pueden servir para cabras y ovejas; a veces los animales tiran un poco de alimento al suelo el que ya no puede utilizarse. Este tipo de comedero utiliza tablillas que tienen la forma de una paleta de remo, son de 90 centímetros de largo, la parte que le llamaremos mango tiene un largo de 40 centímetros con un grosor de 7.5 centímetros; a la parte inferior la llamaremos pala, tiene 40 centímetros de largo y 16 centímetros de grosor; entre la pala y el mango existirá un espacio de 10 centímetros de largo llamado incremento de grosor ascendente desde el mango hasta la pala.



#### 4.1.6 Materiales para la construcción

Estos materiales pueden ser de madera rustica (rolliza) que puede conseguirse en la misma comunidad pudiendo variar el precio conforme a la especie de madera.

DESCRIPCION	U	COSTO (Q)
Parales de 10 cm de diámetro por de 2.10 m. de largo	3	-----
Parales de 10 cm. de diámetro por 1.80 m. de largo	3	-----
Travesaños de 7 cm. de diámetro por 1.80 m. de largo	4	-----
Cargadores de 7 cm de diámetro por 3 m. de largo	4	-----
Vigas de 7 cm. de diámetro por 3 m. de largo	3	-----
Costaneras de 7 cm. de diámetro por 2.40 m de largo	6	-----
Reglas de 5 x 5 cm. por 2.10 m. de largo	90	1,080.00
Tablas de 30 x 2.5 cm de 2.40 m.	12	350.00
Lámina de zinc de 2.10 m. (7 pies)	12	420.00
lb Clavo de lámina	2	16.00
lb Clavo de 20 cm /8 pulgadas	6	48.00
lb Clavo de 15.24 cm/6 pulgadas	3	23.00
lb Clavo de 7.62 cm/3 pulgadas	5	40.00
lb Clavo de 5.08 cm/ 2 pulgadas	6	48.00
Hierro de 5 mm	1	18.00
Piedrín (Carretillas)	1	20.00
Arena (Carretillas)	1	20.00
Cemento (Bolsa)	1	50.00
Mano de Obra (jornales)	8	360.00

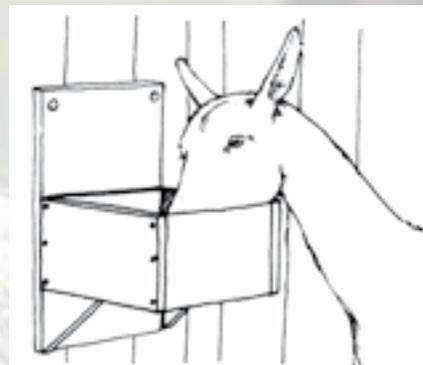
#### 4.1.7 Cubetas para agua o bebederos

Es importante que estén a la altura del animal y que permanezcan limpias. Estas se pueden colgar o colocar adentro o afuera del corral, en el caso de que estén afuera de la instalación dejara una abertura en la pared, que les permita sacar la cabeza. En caso de que estén adentro deben estar a la altura de la cabeza del animal, para que no puedan ensuciarlos con estiércol ni orina. Se pueden construir de cemento, llantas a la mitad o cubetas.



#### 4.1.8 Cajas de sal o saladeros

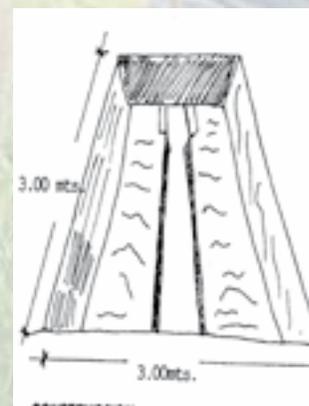
Se pueden hacer de madera, llantas a la mitad o con un bote plástico; estas pueden ser utilizadas por cabras, ovejas y vacas. Si las hace de madera se recomienda darles las dimensiones siguientes: 1 metro de largo por 20 centímetros de ancho y 20 centímetros de profundidad. Las puede colocar dentro de la instalación en una esquina o afuera, a una altura de 20 centímetros del entarimado; si las coloca afuera ponerles un techo para evitar la caída de humedad o agua en ellas.



Estos saladeros deberán mantenerse con una cantidad suficiente de sal, diariamente. La sal común se puede mezclar con sales minerales en proporciones así: por cada 908 gr. (2 lb.) de sal común 454 gr. (1 lb.) de sal mineral, sirviendo a libre acceso, los animales regulan el consumo.

#### 4.2 Construcción del silo tipo trinchera

Este es el tipo de silo más común y más utilizado, el que más se adapta a las condiciones del medio por su fácil y económica construcción. Se puede hacer en suelos arcillosos o semiarcillosos y con buen drenaje para que absorba o jale el agua que sale del pasto. El tamaño del silo varía en función del número de animales y el tiempo que vamos a alimentar.



##### a. Construcción:

Se cava una zanja en el terreno que se ha seleccionado para su construcción, de preferencia que sea en un espacio con declive, una colina o mojón para que quede un extremo, que facilite el vaciado.

Se recomienda que sea de una profundidad de 1 a 2 metros, el largo de hasta de 10 metros y el ancho de 1 hasta 4 metros; estas dimensiones variarán de acuerdo al número y tipo de animal que se alimentará.

Las paredes deben ser inclinadas en forma de talud y el piso debe tener una inclinación del 2 por ciento, tanto a lo largo del silo como a lo ancho; refiriéndose a la inclinación a lo ancho del silo, es en si, un desnivel que va de las dos orillas laterales largas hacia el centro. Si el silo va a ser de uso permanente, las paredes y el piso deben estar revestidos de concreto, block o ladrillo.

Para coleccionar el exceso de humedad del forraje, al silo debe construirse a lo largo de la parte central del piso, un canal de 20 x 20 centímetros y en la parte final del declive una caja de 40 x 40 de ancho y alto, y 60 centímetros de largo.

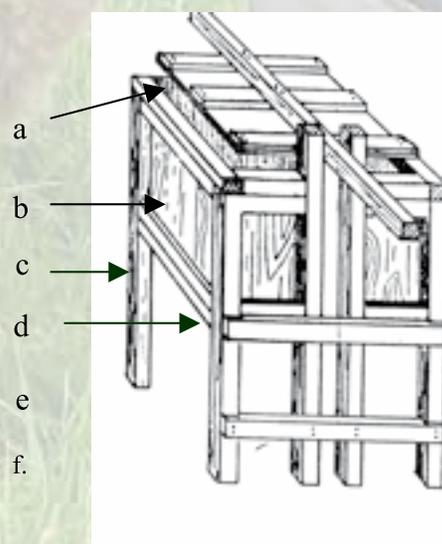
### 4.3 Empacadora manual

Puede ser llamada también enfardador manual, es una caja de madera, hecha artesanalmente, con el propósito de empacar o enfardar los forrajes henilados en menor espacio y ordenadamente; en relación al espacio que ocuparían los forrajes manejados. Ya que el espacio que ocupan 12 o 15 manojos de heno de avena, es demasiado en comparación al que ocupa una paca que contendría toda esa cantidad de manojos de avena y sólo tiene las dimensiones de 70 centímetros de largo por 50 centímetros de ancho y 50 centímetros de alto.

Las empacadoras constan de seis partes principales:

- a. Tapa superior
- b. Caja o armazón
- c. Patas esquineras
- d. Tapa inferior
- e. Patas intermedias

Las dimensiones de cada parte de la empacadora, son relativas, pero para la elaboración de una paca de heno de alrededor de 50 libras, el ICTA ha desarrollado la empacadora de las siguientes medidas.



### **a. Tapa superior**

Es la puerta de entrada de la empacadora, sirve además para compresionar el forraje hasta dejarlo compacto. Consta de tres partes:

- Mango: Regla de 1.25mts. de largo y de 5 por 5 cm. de grosor. Sirve para auxiliar a la tapadera, a fin de que con dos personas se pueda compactar el forraje.
- Tapa: Conformada por tablas de madera, pueden ser de una sola pieza o más. El largo de la tapa es de 68.75 cm. y el ancho de 50.60 cm., las tablas pueden ser de 1.25 a 2.5 cm de grosor.
- Unión: Son tres reglas de 47.5 cm. de largo cada una, pueden ser del mismo grosor que la del mango. Sirven para hacer una sola pieza de las tablas y el mango.

### **b. Caja o Armazón**

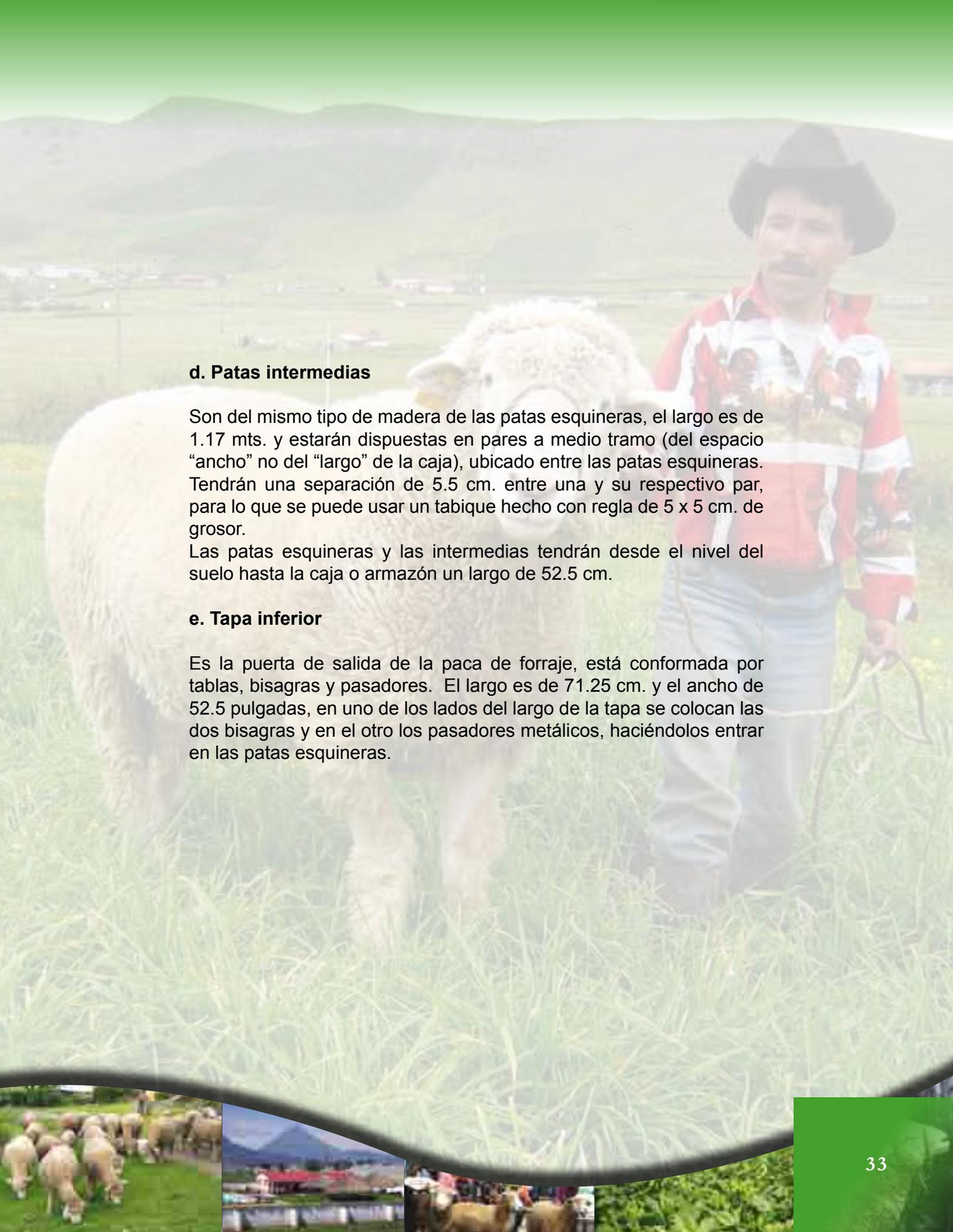
Es la parte central de la empacadora, donde se depositarán los forrajes, dispuestos a lo ancho de ella, compresionando repetidas veces. Las dimensiones interiores son 63.37 cm. de largo, 51.25 cm de ancho y 50 cm. de profundidad.

Esencialmente se compone de paredes lisas en el interior, mejor si es de 1.25 cm. de grosor, el ancho de las tablas variará de acuerdo a la calidad de madera que provea el aserradero. El largo de las tablas, como se dijo anteriormente no será mayor de 50 cm, y se sujetarán clavadas a travesaños, los que irán del lado fuera de la caja.

Por el lado fuera de la caja se colocan dos clavos o ganchos por lado, a fin de sujetar las pitas o correas que amarrarán las pacas de heno. Cada clavo deberá colocarse a la mitad de la altura de la caja y a una distancia de 15 centímetros de cada pata esquinera. Dichos clavos no tienen que salir al interior de la caja.

### **c. Patas esquineras**

Son reglas de 1.25 m. de largo y de 5 x 5 cm. de grosor, tienen que ir dispuestas en las esquinas, del lado fuera de la caja.



#### **d. Patas intermedias**

Son del mismo tipo de madera de las patas esquineras, el largo es de 1.17 mts. y estarán dispuestas en pares a medio tramo (del espacio “ancho” no del “largo” de la caja), ubicado entre las patas esquineras. Tendrán una separación de 5.5 cm. entre una y su respectivo par, para lo que se puede usar un tabique hecho con regla de 5 x 5 cm. de grosor.

Las patas esquineras y las intermedias tendrán desde el nivel del suelo hasta la caja o armazón un largo de 52.5 cm.

#### **e. Tapa inferior**

Es la puerta de salida de la paca de forraje, está conformada por tablas, bisagras y pasadores. El largo es de 71.25 cm. y el ancho de 52.5 pulgadas, en uno de los lados del largo de la tapa se colocan las dos bisagras y en el otro los pasadores metálicos, haciéndolos entrar en las patas esquineras.

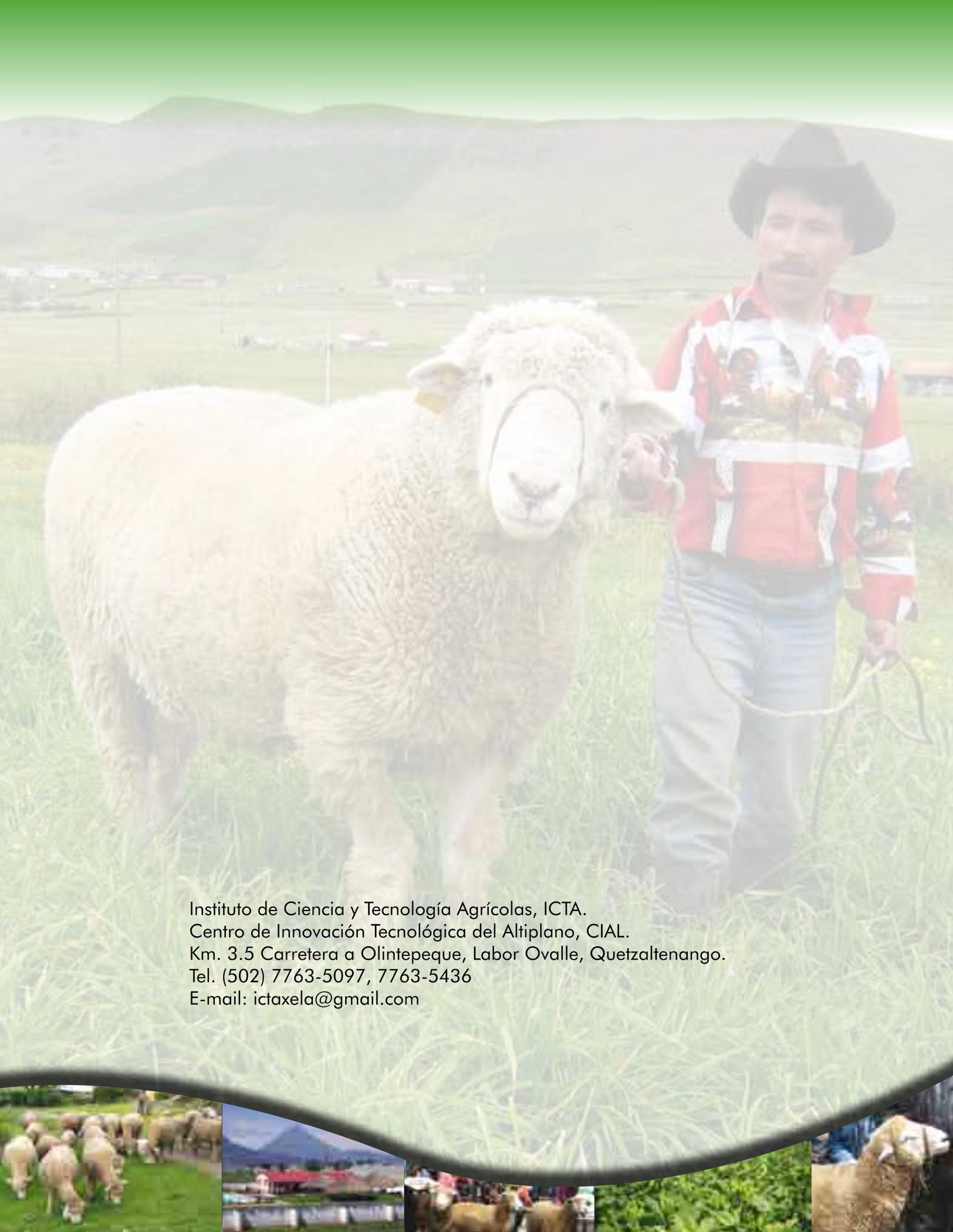


## 5. BIBLIOGRAFIA

1. **Arias** Rodrigo, 1991, Ventajas Económicas de los árboles fijadores de nitrógeno y otros al utilizarse como forraje en la producción animal. ICTA, Producción Animal
2. **Arias** Rodrigo, 1987, Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina predominantes en la región del Altiplano Occidental de Guatemala, -Tesis, Magister Scientiae, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba Costa Rica.
3. **De La Rosa B.** 1998, "Proyecto del Sistema de Módulos Pecuarios para el manejo de Ovinos y Caprinos , bajo un enfoque agroforestal sostenible.. Informe de actividades. Especies Menores ICTA Labor Ovalle, Quetzaltenango.
4. **Gil** Byron, 2000, Módulos Pecuarios Una alternativa para el desarrollo Sostenible en el Altiplano Occidental de Guatemala, Maestría En Gerencia de Desarrollo Sostenible, Instituto Pixab, Universidad Autónoma de Madrid.
5. **ICTA**, 1988, Informe anual, Especies Menores, Quetzaltenango. Trabajos Efecto del Tamaño de partícula en el ensilado del asocio avena vicia. Comparación del ensilaje de avena vicia contra el manejo tradicional (Pastoreo) en parcelas de prueba en el altiplano occidental de la republica de Guatemala. Evaluación de materiales promisorios de avena forrajera en monocultivo y en asocio con vicia con fines de selección. Selección de Germoplasma de avena Forrajera con tolerancia a la roya p. Coronata y con buena capacidad de rebrote. Utilización de residuos de cosecha de coliflor y repollo en alimentación de caprinos.
6. **ICTA-UNEPROCH** 1997 Modulo de producción pecuaria para el manejo Integral de los recursos Naturales Renovables. Agroforestería Integrada para el Manejo de los recursos naturales renovables Recomendaciones para la asociación Avena mas Vicia con Fines de producción de Forraje Métodos de conservación de forraje para la época seca en el altiplano occidental de Guatemala. Modulo para producción Pecuaria.
7. **ICTA**, 1998, Informe Anual. Especies Menores Parcelas de Transferencia de Avena para forraje 1997- Pastos y Forrajes 1997 Módulos Pecuarios 1997- Centro de Monta Natural Usando Machos Seleccionados .
8. **ICTA**, 1999, Informe Anual, Labor Ovalle, Sub área de Producción Animal. Trabajos realizados Manejo de Ovinos y Caprinos en Labor Ovalle. Módulos Pecuarios , PRODETOTO, Cuenca del Río Chixoy Centros de Monta Natural ,Cuenca del Río Chixoy.
9. **Vásquez** J.A. 2001, Boletín Informativo, ICTA Huehuetenango, Proyecto Cuchumatanes, "Bloques Multinutricionales como opción en la alimentación suplementaria del ganado ovino en la Época Seca."

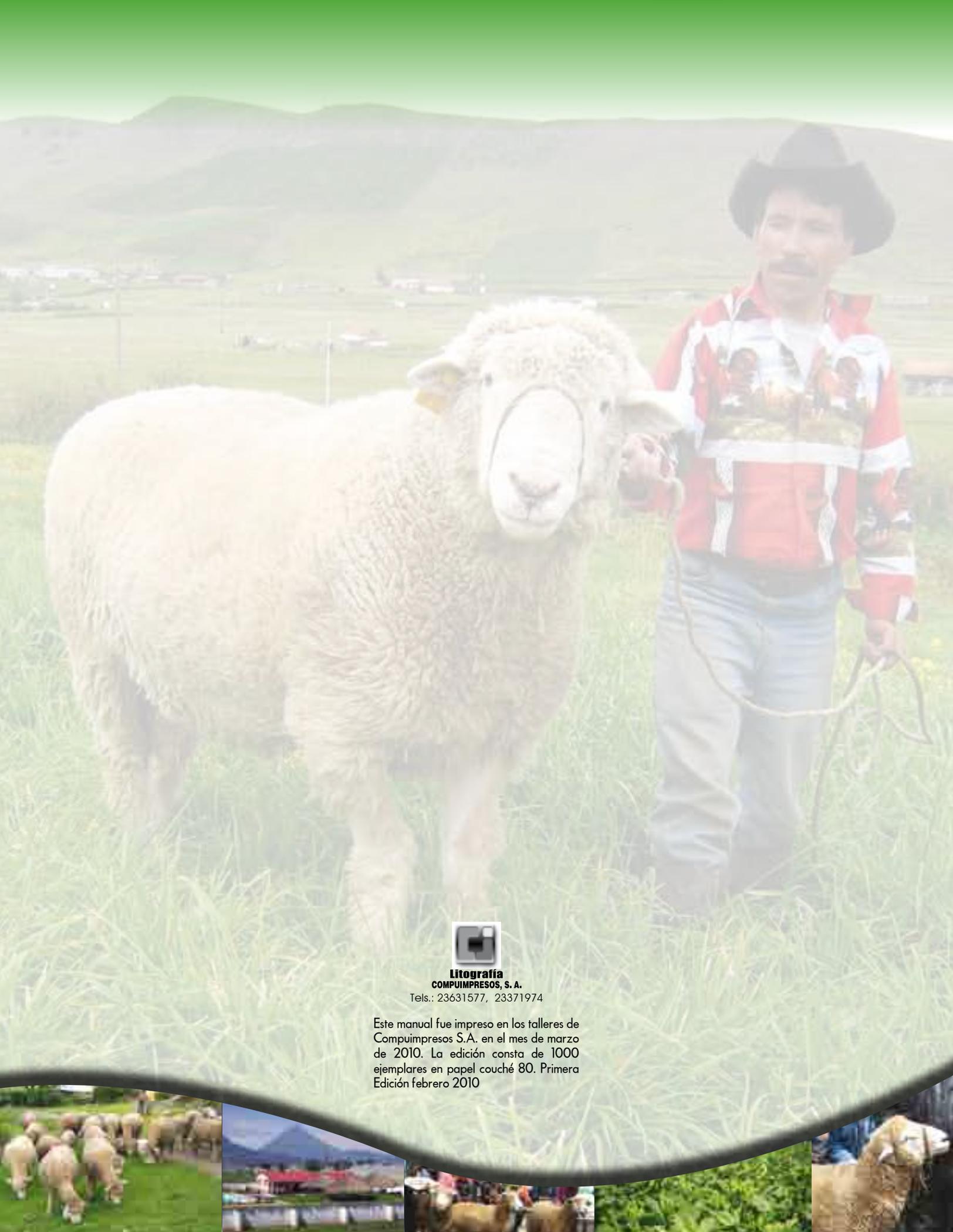






Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA.  
Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano, CIAL.  
Km. 3.5 Carretera a Olinstepeque, Labor Ovalle, Quetzaltenango.  
Tel. (502) 7763-5097, 7763-5436  
E-mail: ictaxela@gmail.com





**Litografía**  
**COMPUIMPRESOS, S. A.**  
Tels.: 23631577, 23371974

Este manual fue impreso en los talleres de Compuimpresos S.A. en el mes de marzo de 2010. La edición consta de 1000 ejemplares en papel couché 80. Primera Edición febrero 2010

