

## La vertedera

Esta es una plancha curva de acero, ajustada de manera que completa el alzado y volteo del prisma del suelo.

Cada tipo de suelo tiene su estructura y textura propia, por lo que reacciona de manera particular frente a la acción de la aradura.

Diversos factores influyen en la operación, como la humedad, la plasticidad, el rozamiento, las dimensiones del prisma de suelo cortado y la velocidad de avance. La longitud de la vertedera es proporcional a la resistencia del suelo; es corta para suelos sueltos y largos para suelos compactos.

La forma de las vertederas varía y depende de la naturaleza del suelo, los procedimientos de cultivo y la clase de labor que se pretende realizar. Se distinguen varios tipos de vertedera y entre ellas pueden mencionarse:

- Las cilíndricas o vertederas huecas:** Cuya superficie teóricamente está formada por una recta que va desplazándose paralelamente a sí misma, se apoya en una curva especial parecida a la parábola.
- Las helicoidales o curvadas:** Construidas por dos porciones helicoidales.
- Mixtas vertederos cilíndricos helicoidales,** se usan en tractor y se adaptan a más variedades de terrenos.
- Vertederas especiales** como las de estrillas que se usan en suelos muy arcillosos y cohesivos.

La vertedera cilíndrica (ver figura 41) requiere de menos esfuerzo de tracción que la helicoidal, por ser más corta (menos fricción), sin embargo, se requiere mayor velocidad para lograr voltear el suelo al tener menos superficie metálica. El contacto del prisma del suelo con el metal provoca un aumento de presión, que facilita el desprendimiento del suelo adherido.

El material de la vertedera está permanentemente en contacto con el suelo, lo que provoca desgaste, razón por la que tiene que estar construida de material duro y se tiene que pulir regularmente.

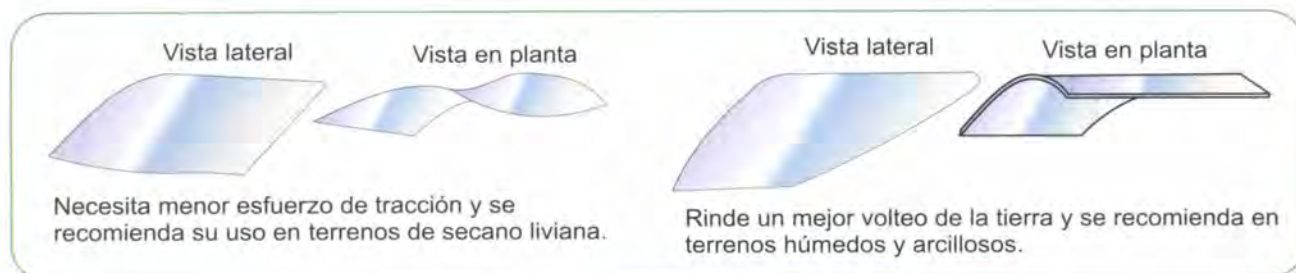


Fig. 41. Tipos de vertedera cilíndrica.

### Otras partes importantes de los arados de vertedera

**Costanera:** Esta pieza, en forma de lámina plana, cierra el costado izquierdo de la base. La reacción del suelo sobre la reja y la vertedera origina un componente transversal, que tiende a recostar el arado sobre la pared del surco. Se produce un frotamiento que soporta la costanera, deslizándose sobre la pared vertical. Por consiguiente, la segunda función de la citada pieza es la de estabilizar el arado determinando la posición del plano horizontal o de apoyo.

**Talón:** La presión transversal se reparte en toda la superficie de la constanera. El desgaste es relativamente bajo, a excepción del borde inferior. Para neutralizar la fuerza vertical, la costanera tiene en su parte posterior un accesorio llamado talón, que da al arado mayor apoyo.

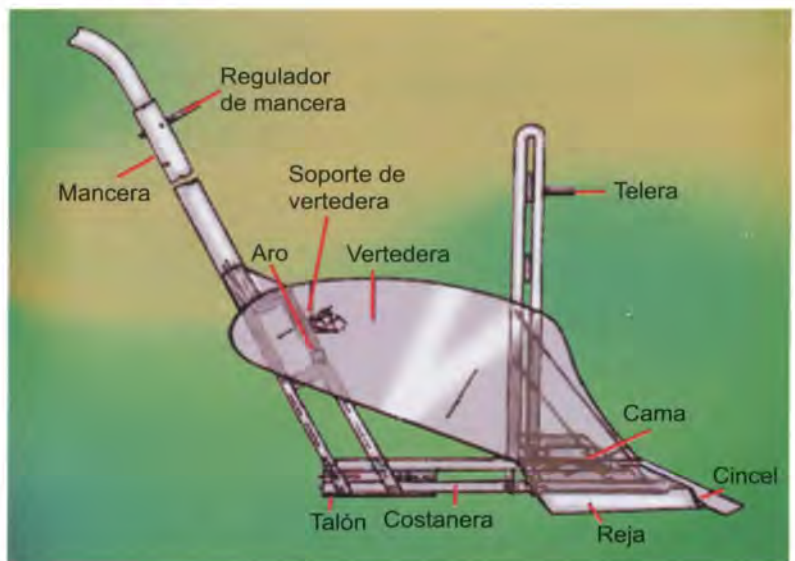
## 22.8. Tipos y modelos de arados de vertedera

### Arados de vertedera fija

Estos son los que vuelcan el prisma de tierra siempre hacia la derecha. Se utilizan principalmente en terrenos planos (ver figura 42).

### Arado de vertedera fija con ruedas de apoyo

- El timón, llamado también eje o chasis (ver figura 43), es la pieza en la cual se fijan y sostienen mediante los puntales la reja, la vertedera y la mancera. Es casi siempre construido de hierro.
- El talón es la pieza en la que se fija el extremo del timón y sobre el cual descansa el arado. En estos arados, el talón es corto y fácilmente cambiabile; está construido de hierro acerado.
- La mancera es la pieza destinada al manejo del arado. Se construye de madera o de hierro; si la mancera es de metal, la empuñadura debe ser de madera. En algunos arados hay dos manceras, esta disposición facilita el manejo, pero tiene el inconveniente de que el arriero actúa con dos manos y descuida la conducción de la yunta.



**Fig. 42.** Arado de vertedera desarrollado por PROMECH en Honduras.

- Aun cuando el arado dispone de un regulador para graduar el ancho y la profundidad de la labor y de un talón para conseguir estabilidad, el operador se ve obligado continuamente a corregir las desviaciones producidas a consecuencia de los obstáculos que se encuentran en el terreno.
- El regulador sirve para obtener diferentes anchos y profundidades de trabajo. Para lograrlo es necesario cambiar la posición del punto de ataque del tiro. La forma de los reguladores es variada. Un buen regulador debe ser sencillo y de fácil ajuste.
- La cuchilla corta la tierra en sentido vertical antes que la reja. La cuchilla debe ser de acero o de hierro forjado, con filo cortante. Se coloca delante de la punta de la reja a 1 cm más o menos y 2 a 5 cm hacia arriba de la misma. Está sostenida en el bastidor por una abrazadera o pernos. Para facilitar la entrada en el terreno, se le da una inclinación de 30° aproximadamente, hacia atrás o hacia delante.
- En algunos arados, en lugar de cuchilla se coloca un disco cortante de acero, que gira sobre un eje horizontal y cumple la misma labor que la cuchilla. Su acoplamiento al timón y su situación con respecto a la reja son las mismas que para la cuchilla.

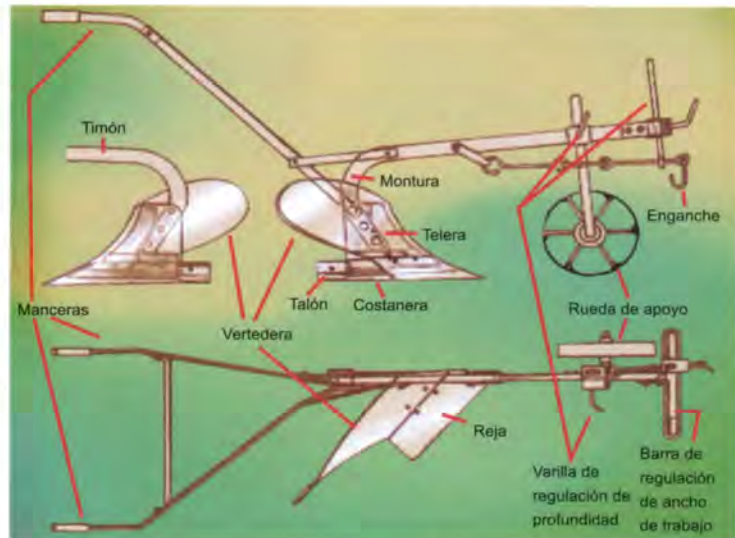


Fig. 43. Arado de vertedera fija con ruedas de apoyo.

### Arado de vertedera reversible

El nombre arado de vertedera reversible es una denominación genérica, utilizada para todo tipo de arados que tienen un doble cuerpo o un cuerpo giratorio (ver figura 44).

Los arados reversibles son de vuelco doble (derecha e izquierda). Sólo es necesario voltear el cuerpo cuando se llega al fin del surco, para que el arado vuelque el prisma de tierra al mismo lado. Existen dos tipos de arados reversibles:

- El de dos cuerpos, uno para voltear la tierra hacia la derecha y otro para la izquierda y,
- De un cuerpo.

El arado que tiene un solo cuerpo está constituido de forma que puede colocarse a la izquierda o a la derecha; su cuerpo gira debajo, asegurándose luego en la posición deseada con un gancho o seguro.

La aradura con arados reversibles es más simple, ya que no se necesita dividir el terreno en melgas o parcelas rectangulares. Se empieza la aradura en uno de los bordes del terreno. Después de haber dado la vuelta en la cabecera, el operador invierte el cuerpo del arado. De esta manera, se desplaza la tierra siempre hacia el mismo lado.

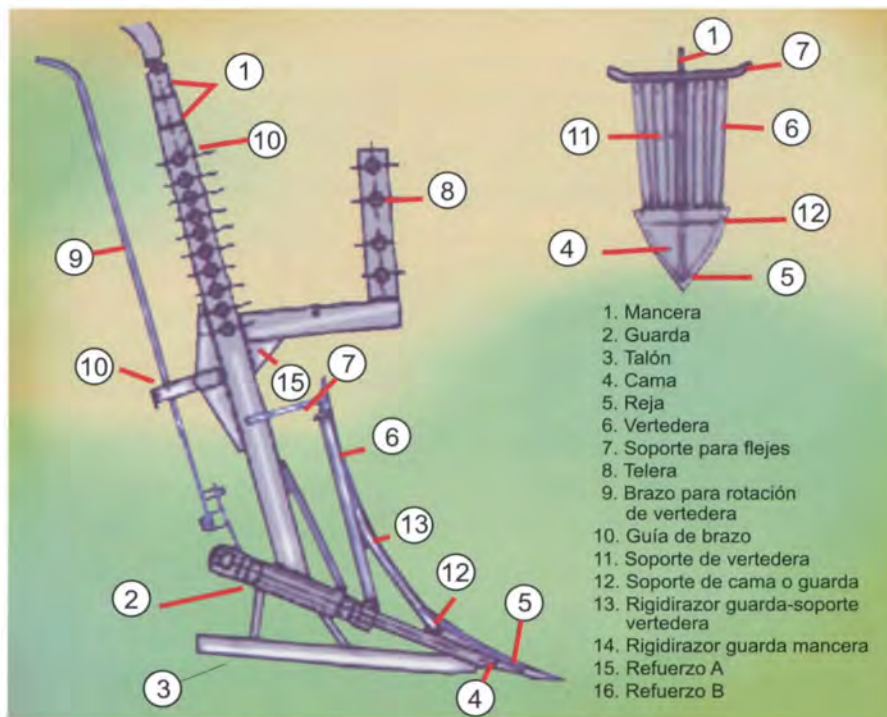


Fig. 44. Arado de vertedera reversible CIFEMA.

### 23. MÉTODOS DE ARADURA CON ARADO TRADICIONAL Y ARADOS COMBINADOS

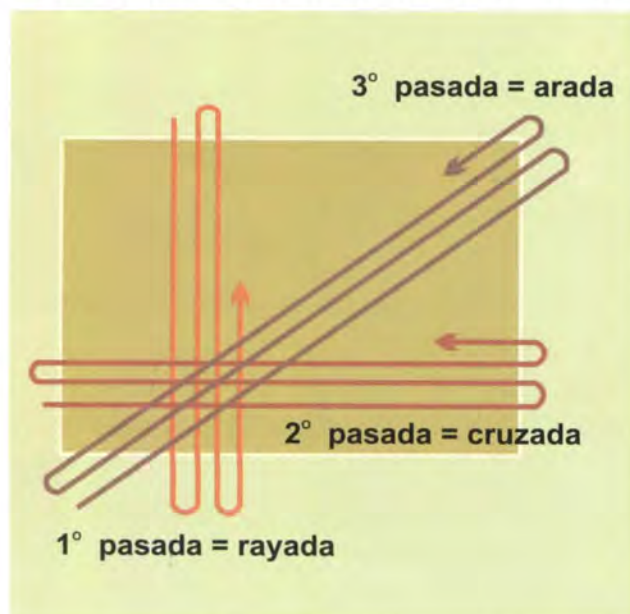


Fig. 45. Aradura en terrenos planos.

Con el arado tradicional no se logra preparar el suelo en una sola pasada y a una profundidad adecuada, sino que se requiere casi siempre dos a tres pasadas: la primera arada se llama **rayada**, la segunda **cruzada** y la tercera **arada**. Posteriores pasadas con el arado sirven para mullir el suelo.

En terrenos planos, la primera aradura o rayada se realiza siempre en sentido longitudinal de la parcela. Sin embargo, cuando la parcela es demasiado larga, es preferible arar en sentido contrario a la rayada, y la tercera o arada en sentido diagonal en relación a las pasadas anteriores, tal como se muestra en la figura 45.

### 23.1. Aradura con arado de vertedera

La labranza con este tipo de arado es una labor delicada pero fundamental. De ella depende, en gran medida, el buen control de la maleza y el rendimiento esperado del cultivo.

Los métodos más utilizados para la labranza son en melgas y en cuadrado.

### 23.2. Labranza en melgas

Después de marcar las cabeceras se divide un cierto número de parcelas rectangulares del mismo tamaño, llamadas melgas (ver figura 46). Se buscará formar las melgas con la mayor longitud posible, a fin de reducir los viajes en vacío sobre las cabeceras.

La pérdida de tiempo por los viajes será menor, cuanto menor sea el ancho de las melgas. Sin embargo, la labranza en melgas exige la construcción de contra surcos y surcos muertos, lo que demanda también un tiempo adicional, por lo cual es recomendable establecer un número impar de melgas.

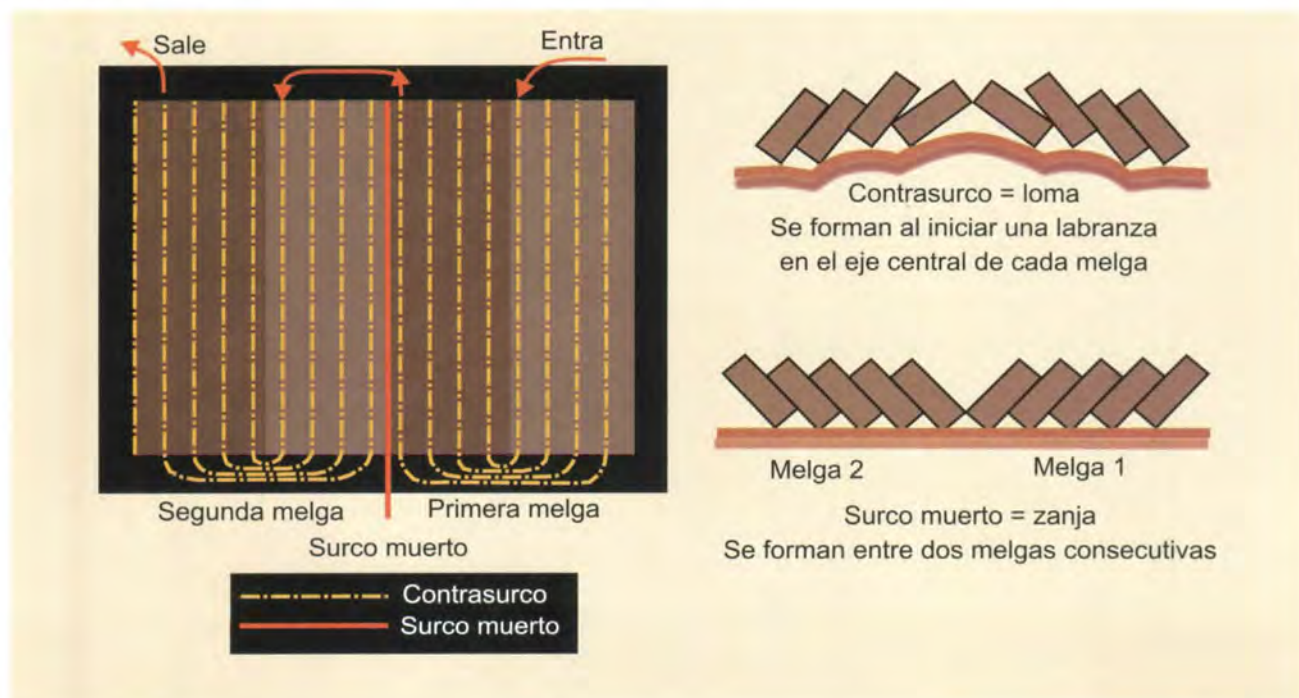


Fig. 46. Labranza en melgas.

### 23.3. Labranza en contorno o en cuadro

Consiste en iniciar en la orilla del lado derecho del terreno y terminar en el centro del mismo, con una pequeña melga (de las orillas al centro) volteando la tierra hacia fuera, como lo muestra la figura 47.

Si en la primera preparación se aró de las orillas al centro, en la siguiente preparación hágalo del centro a las orillas, para mantener el nivel del terreno, de la manera que lo muestra la figura 48.

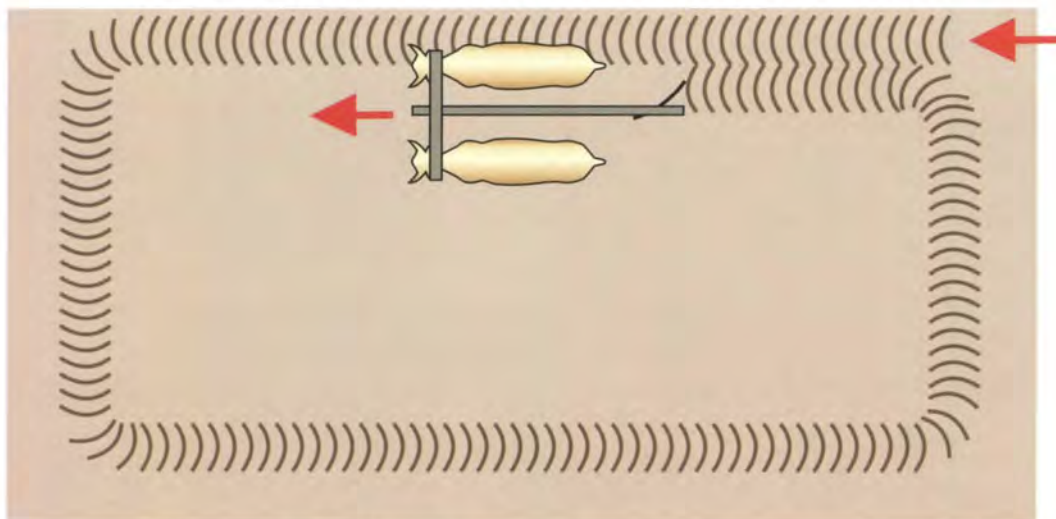


Fig. 47. Arado de las orillas hacia el centro.

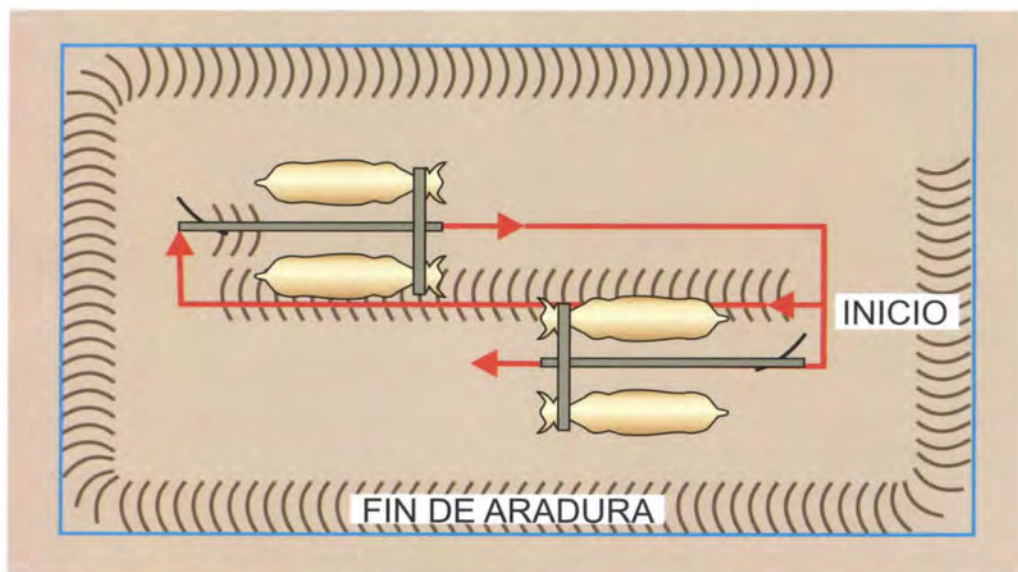


Fig. 48. Arado del centro hacia las orillas.

#### 24. MANTENIMIENTO DIARIO DEL EQUIPO DE LABRANZA

El equipo de labranza inevitablemente sufre desgaste, desajustes y daños menores durante su uso. El mantenimiento debe prevenir daños costosos de piezas, facilitar los ajustes de campo que se deban hacer y mejorar el funcionamiento del implemento en el trabajo.

Dedicar 30 minutos en el mantenimiento diario será ampliamente recompensado por el ahorro de horas en el trabajo de reparaciones y ajustes sin las herramientas precisas a mano. Este mantenimiento se debe llevar a cabo inmediatamente después de finalizar el trabajo, nunca lo deje hasta la mañana siguiente.

#### Al final de la jornada:

- Raspe la tierra acumulada en el implemento.
- Límpielo y lávelo minuciosamente para que se pueda hacer una inspección detallada de todas las partes (10 minutos).
- Revise con la llave correcta si todas las tuercas y tornillos están ajustados, nunca use una tenaza o alicates (5 minutos).
- Revise las tuercas y tornillos que sirven para ajustar el equipo en el campo. Asegúrese que los tornillos no estén dañados y que las tuercas no estén atascadas. Acéitelas si están muy socadas (5 minutos).
- Revise la condición de las partes que se desgastan rápidamente (la reja, la cuchilla, la vertedera, el talón, la rueda axial del arado; las puntas del cultivador o excavador) y cámbielas si es necesario (5 minutos).

## 25. TIPOS DE GRADAS O RASTRAS

### 25.1. Rastra tradicional de madera

El umbral o banca nivela el terreno y al mismo tiempo desmenuza los terrones en la superficie del suelo. Este implemento consiste en un trozo de madera rectangular, de aproximadamente 1.8 m de largo con un peso de 25 a 30 kg.

Todas las rastras de dientes pueden nivelar la tierra de forma más eficiente (ver figura 49). La nivelación de la superficie sirve para obtener una germinación uniforme de las semillas.

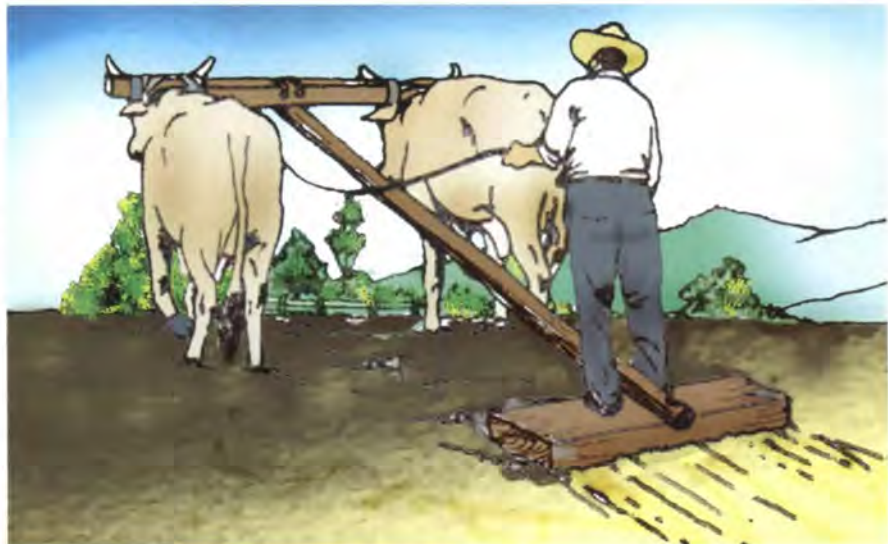


Fig. 49. Rastra niveladora.

Existen rastras niveladoras con dientes pequeños y sin dientes. Las primeras trabajan a mayor profundidad y efectúan un trabajo combinado de rastreo y nivelación. Los dientes seccionan los terrones por impacto y según sus ranuras naturales, pero también requieren velocidad. Una rastra de dientes de tracción animal tiene la función de nivelación y limpieza de terreno.

El peso de la rastra y el número de dientes determinan el peso que actuará sobre cada diente, es decir, su fuerza de penetración.

La rastra de dientes consiste en un chasis formado por bastidores, que pueden ser de diferentes formas y construcción. Los dientes se ubican de tal manera que sus proyecciones longitudinales no se superponen (ver figura 50).

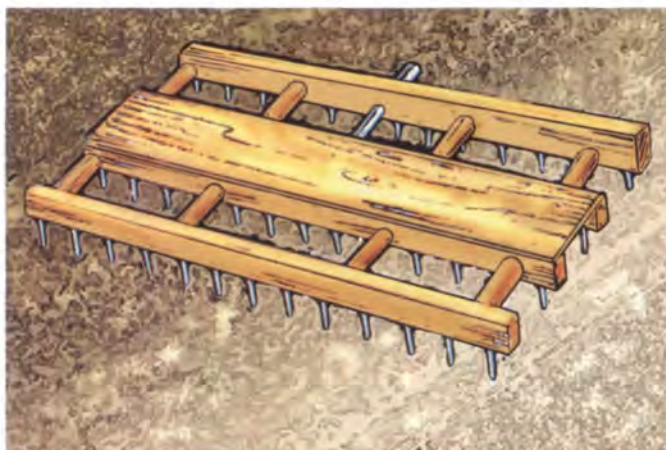


Fig. 50. Rastra niveladora de dientes.

La profundidad de trabajo no solo depende del peso que actúa sobre cada diente, sino también su forma y longitud. Para trabajos profundos de 15 a 25 cm, su forma deberá ser recta y curva, con una inclinación hacia delante. Los dientes son largos y pesados, pueden ser metálicos o de madera y generalmente tienen una sección cuadrada.

### 25.2. Rastra de discos de tiro animal

Esta rastra se compone de dos conjuntos de cuatro discos lisos, con un diámetro de 18 pulgadas y un espacio entre ellos de 20 cm (ver figura 51). El ángulo de trabajo es regulable, gracias a una palanca manejada desde el asiento del operador.

Por sus dos conjuntos de discos opuestos echa la tierra hacia afuera dejando una pequeña franja de tierra no trabajada entre los dos conjuntos.

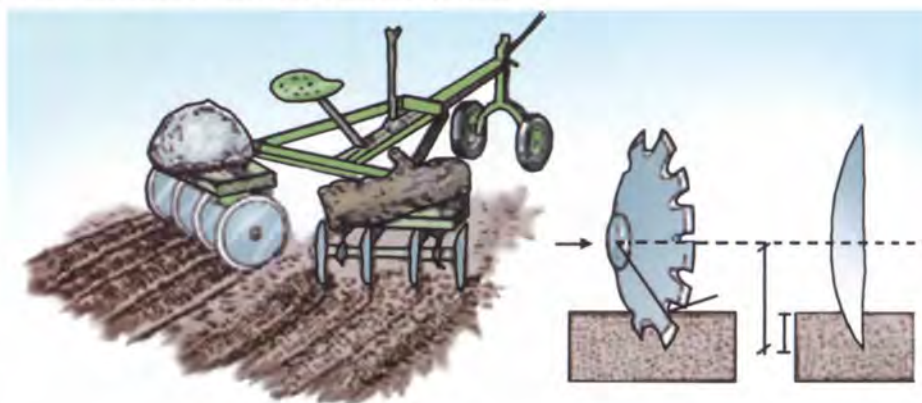


Fig. 51. Rastra de discos de tiro animal.

## Siembra y trasplante

Los granos forman la base de la alimentación humana y un buen porcentaje de la alimentación animal. La parte más importante está constituida por los cereales, entre los que distinguen siete especies: Trigo, centeno, sorgo, maíz, avena, cebada y arroz. Según el clima, en cada país se cultivan simultáneamente algunas de estas especies. En las regiones frías se siembra trigo, centeno, cebada y avena; en la zonas más cálidas predomina el maíz, sorgo y arroz.

Otros granos como el haba, colza, mostaza, linaza, girasol, soya y gramíneas tienen menor difusión que las especies de cereales mencionados.

**Cuadro 8.** Cantidad de semilla (Lb/Mz) para diferentes cultivos.

Cultivo	Cantidad de semilla (Lb/Mz)
Sorgo	15-20
Arroz	150-175
Ajonjolí	4-10
Soya	80-100
Frijol	85-120
Maicillo	15-20
Maíz	30-35

\* Libras por manzana de semilla.

La siembra y el trasplante son operaciones mediante las cuales se coloca la semilla o la plantita en el suelo, con condiciones óptimas y humedad suficiente para garantizar la germinación y el desarrollo del cultivo.

Tradicionalmente, estas labores se realizan a mano o con maquinaria especializada que garantice el depósito y distribución regular de la semilla en el suelo; por lo tanto, la siembra se realiza en líneas (surcos) al voleo, en hoyos y almácigos.



**Fig. 52.** Partes de la sembradora.

### 25.3. Sembradora PROMECH de Honduras

Es un implemento agrícola, de uso sencillo, que al estar acoplado a un arado permite, sembrar maíz, frijol, arroz, soya, sorgo, ajonjolí, y al mismo tiempo tapar la semilla, en una sola acción desarrollada por una persona que conduce los animales.

#### Funcionamiento

Este es un sistema sencillo, basado en el giro de sus ruedas motrices, las cuales hacen girar los ejes donde lleva sujeto un rotor (ver figura 52). Este rotor cuenta con celdas o agujeros de tamaño y distribución adecuados para cada cultivo. Las celdas reciben el grano de tolva y al girar lo depositan en el surco (1-3 granos por postura o a chorro corrido). La cantidad de semillas se regula a través de un limpiador, el mismo que asegura una distribución uniforme, siempre y cuando se tenga el cuidado de seleccionar semillas uniformes en tamaño y forma. La sembradora se acopla a los arados verdes y arado combinado o adaptarse al arado de palo. También se pueden colocar de 3 a 5 sembradoras en un chasis multiuso.

### 25.4. Sembradora fertilizadora FOMENTA

Este implemento agrícola es de construcción sencilla que, al acoplarse a un arado, permite surcar, sembrar, fertilizar y tapar en una sola acción de trabajo y con un solo operador, que es quien maneja los animales (ver figura 53).

Este accesorio puede acoplarse al arado de palo, al arado verde, al combinado o a un chasis multiusos en número de 3 a 5 sembradoras.

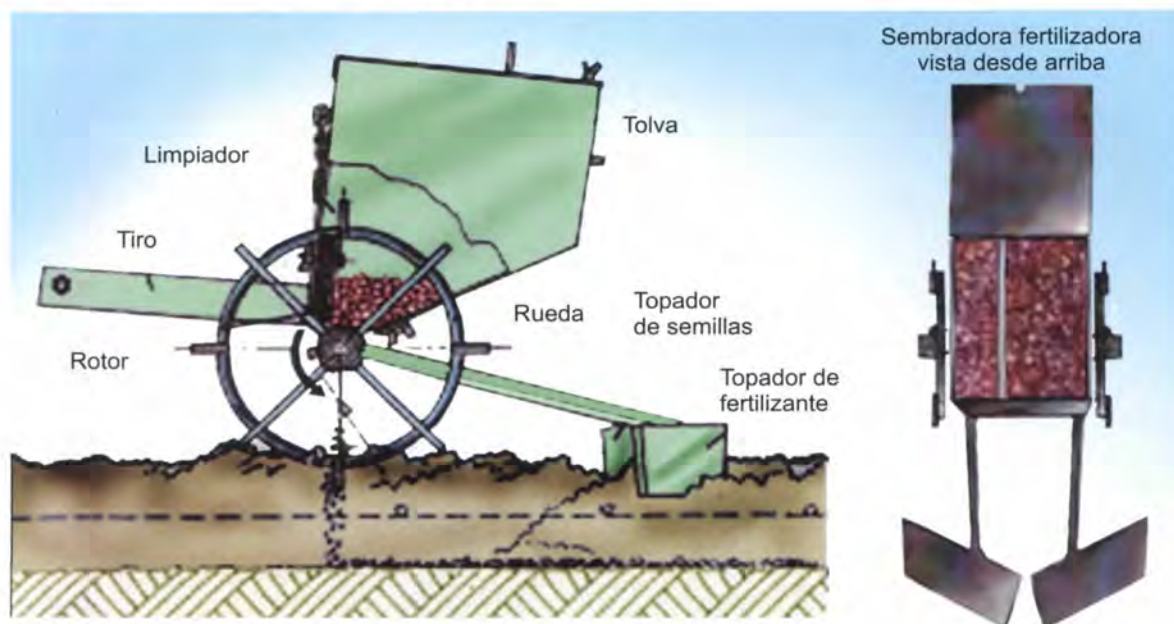


Fig. 53. Partes de la sembradora.

Funciona bajo el mismo principio de la sembradora PROMECH, al girar las ruedas mueve el eje en el que se sujetan el rotor distribuidor de semillas y el rotor distribuidor de fertilizante.

Cada rotor está diseñado para distribuir la semilla y el fertilizante ajustándose a través de su respectivo limpiador. Los rotores están ubicados de tal manera que al caer la semilla y el fertilizante no entren en contacto directo. Además, la disposición del tapador del fertilizante, al ser más corto que el tapador de semillas, permite colocar el fertilizante en una posición diferente.

Ventaja en el uso de la sembradora fertilizadora:

- Ahorro de mano de obra (hasta 4 jornales por manzana en siembra de maíz).
- Disponibilidad inmediata para sembrar y fertilizar (no depende de varios jornales).
- Uniformidad y buena distribución de la semilla y el fertilizante.
- Incremento en la producción de los cultivos.

## 26. LABRANZA DE CULTIVOS

Durante el crecimiento de los cultivos es necesario mantener las condiciones del suelo que favorezcan el desarrollo de las raíces para el mejor crecimiento de las plantas y que garanticen un alto rendimiento de los cultivos.

Esta labranza comprende todas aquellas operaciones agrícolas que se llevan a cabo en los cultivos desde el momento de la siembra hasta la cosecha. Cada cultivo tiene diferentes exigencias para germinar y crecer en forma óptima.

Con respecto a la labranza del suelo, las exigencias de los cultivos se concentran en los siguientes aspectos:

- Humedad del suelo.
- Cantidad de aire en el suelo suelto.
- Tamaño de los agregados del suelo.

El problema principal en la preparación de los suelos es que los cultivos exigen diferentes condiciones para la germinación y crecimiento de la planta. Por ejemplo, la aradura o labranza primaria sirve principalmente para obtener una buena estructura y óptimas condiciones para el crecimiento.

La labranza secundaria debe crear las condiciones en la capa superior para una germinación óptima de las semillas. Sin embargo, estas condiciones van en detrimento de las estructuras del suelo, por eso se deben limitar estas operaciones a lo necesario mediante una aradura de buena calidad.

Las principales labores de cultivo son:

- Desmalezado y escarificación
- Centrales y aporque.

## 27. DESMALEZADO Y ESCARIFICACIÓN

El control de malezas ha sido siempre una de las operaciones que consume mayor tiempo y mano de obra, lo que implica una importante incidencia sobre los costos de producción. Por otro lado, es decisivo para la obtención de buenas cosechas, ya que las malezas no solo son competidoras de las plantas cultivadas, sino que, además, son huéspedes de insectos, hongos y virus, y a veces un problema serio para posteriores labores de cosecha y procesamiento.

Las malezas se caracterizan por su rusticidad y facilidad de propagación. Se multiplican de diferentes modos: semillas, estolones, tallos subterráneos o rizomas, raíces o tubérculos.

Lo breve de su ciclo vegetativo les permite multiplicarse rápidamente; con frecuencia se observan dos o más generaciones de malas hierbas durante el desarrollo de la planta cultivada.

Se pueden diseminar por medio del viento, las aves, el agua de riego, los animales, las herramientas agrícolas y el hombre.

Las malezas deben eliminarse cuando están tiernas, con raíces poco desarrolladas. En todo caso, los deshierbes se pueden hacer antes de la fructificación de las malezas para evitar su propagación.

En la labor de desmalezado se trabaja el suelo superficialmente, entre 3 a 6 cm. Labrando periódicamente el suelo entre las hileras se mejora la aireación y la infiltración del agua.

El control mecánico de malezas con tracción animal es una labor que se realiza en las calles del cultivo en medio de dos hileras. Se puede utilizar un solo animal, ya que es un trabajo de poco esfuerzo (profundidad de 3-6 cm). Cuando se usan animales en yunta, uno camina en una calle, el segundo en otra calle, dejando la del medio para que trabaje el implemento.

El trabajo de escarificación es una labor que también exige poco esfuerzo. Se realiza en seco y tiene como objetivo lograr mayor infiltración del agua de lluvia.

Existen los cultivadores que son herramientas específicas a las que se les regula el ancho de trabajo de forma manual a través de tornillos o palancas ajustadoras. También hay barras porta implementos, a las que se le colocan escardillos para control de malezas y escarificación. Estas barras se acoplan a las multibarras o a los arados combinado y verde.

Entre los accesorios más conocidos para el tratamiento de malezas y escarificación se puede mencionar:

- Puntas reversibles, para suelos duros.
- Pata de ganso y media pata de ganso, para control de malezas (su uso depende del tamaño del cultivo).
- El azadón o azada para cortar malezas y dejarlas sobre el suelo como rastrojo o cobertura (trabajo en corte horizontal).

Los implementos diseñados para trabajos de control de malezas y escarificación, están equipados también con barras porta escardillos, que pueden ser flexibles para trabajos de escaqueo y gradeo o porta escardillos rígidos para controlar malezas o en labores más profundas (ver figuras 54 y 55).

Es importante mantener la distancia y distribución de los escardillos en un cuerpo o porta herramientas.



Fig. 54. Accesorios para el control de malezas.

Una yunta de bueyes puede trabajar con un cultivador de hasta cinco púas, que se arreglan colocando dos al frente y tres atrás. También podría colocar uno al centro, dos adelante, y dos atrás. El espacio entre cada púa debe ser igual y normalmente es entre 15 a 20 cm para permitir el desplazamiento del suelo y maleza. Para usar un solo animal se utilizan solo tres púas: una al frente y dos atrás.

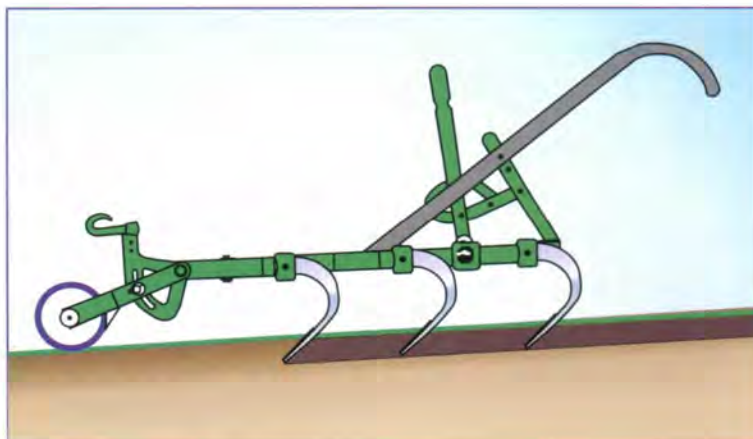


Fig. 55. Implementos y accesorios para control de malezas y escarificación.

## 28. CENTRALEO Y APORQUE

Si bien es cierto son actividades distintas en momentos diferentes, frecuentemente se parecen. Cualquier arado de tipo radial de reja provoca a un surco o canal que puede servir para el depósito de la semilla, pero también ayudado con aletas puede realizar un aporque o centraleo (ver figura 56). A diferencia del trazo de surcos para siembra, el aporque consiste en acumular suelo al pie de la planta, para dar más estabilidad al cultivo.

El arado egipcio aporca cuando a la altura de la base de la reja se coloca una orejera o barbada. Los arados combinados cuentan con aletas fijas o regulables que funcionan para abrir surcos y levantar aporques.

El aporque se realiza a los 25 a 30 días de germinado el cultivo. En este caso, el arado trabaja cerca del pie de la mata de maíz usando yuntas de bueyes con un yugo que separe a los animales por una hilera del cultivo.

En el maíz, el centraleo se hace al centro de la calle, en medio de dos hileras de maíz, cuando está recién germinado el cultivo (12-15 días), como un trabajo que sirve para controlar malezas. Con yunta de bueyes se usa un yugo que permita la separación adecuada de los animales, de tal manera que caminen en dos calles diferentes, separados por dos hileras de maíz.

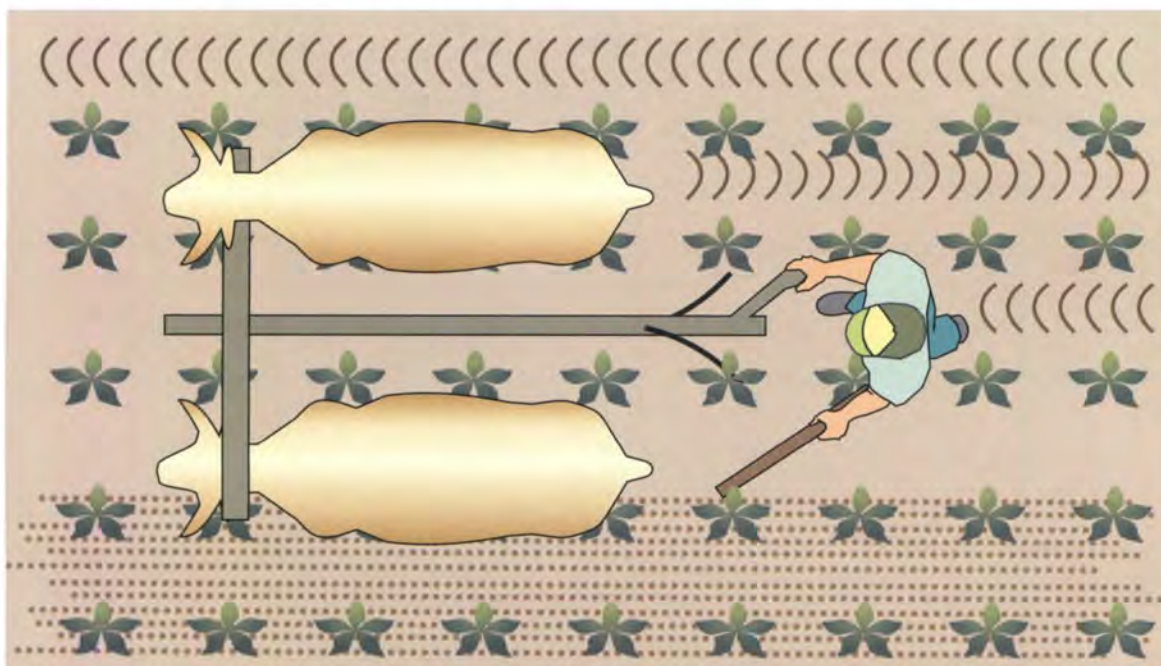


Fig. 56. Forma de realizar el centraleo.

### **Cosechadora del arado combinado**

El arado combinado y el arado andino tienen como accesorios una pala cosechadora para tubérculos, que se fija debajo de la reja mediante un perno.

El implemento, tirado por la yunta de bueyes, levanta y remueve el surco, extrae los tubérculos dejándolos en la superficie, listos para la recolección.

#### **Procedimiento:**

El terreno debe tener humedad adecuada al momento de la cosecha.

Antes de empezar la cosecha debe cortar el follaje.

Cuando los surcos no son muy anchos y el suelo es franco, se lleva al arado con su cosechadora por medio del camellón.

Si los surcos son anchos y el suelo es pesado, se realizan pasadas sucesivas por los lados del surco, luego se lleva el arado con la cosechadora en medio del camellón.

Se deben cosechar los surcos en forma alternada.

#### **Actividad sugerida**

Realizar con las y los alumnos una práctica de preparación de suelos con tracción animal, utilizando los implementos que estén disponibles en su comunidad. En caso de no poder realizar esta práctica en las instalaciones del Instituto, se sugiere visitar una unidad de producción cercana a la comunidad donde los y las estudiantes puedan observar esta práctica.

# UNIDAD VII

## COSTOS DE UTILIZACIÓN DE ANIMALES DE TRACCIÓN

### Objetivo:

Al finalizar la unidad el estudiante aprenderá a:

Conocer y diferenciar los términos de costo fijo y costo variable.

Identificar las fuentes generadoras de costos en la tracción animal.

Determinar los costos de utilización de tracción animal.

### Introducción

Es importante determinar los costos de utilización de los animales de tracción por diversos motivos; para conocer los costos totales de producción y la rentabilidad de una unidad productiva, para decidir si es más rentable realizar un determinado trabajo a mano, con bueyes o con tractor, para saber cuánto hay que cobrar por prestar los servicios de mecanización con tracción animal.

### Costos fijos

Son aquellos costos que no son sensibles a pequeños cambios en los niveles de actividad de una empresa, sino que permanecen invariables ante esos cambios.

La diferenciación entre costo fijo y costo variable es esencial para obtener información apta para la toma de decisiones basadas en costos.

Suele relacionarse a los costos fijos con la estructura productiva y por eso suelen ser llamados también **costes de estructura** y utilizados en la elaboración de informes sobre el grado de uso de esa estructura. Como ejemplo podemos mencionar los costos de adquisición de los animales, construcción de galeras, compra de herramientas.

### Depreciación

El cálculo de la depreciación es dividir el costo de un objeto (valor de adquisición) entre el número de años que dura, es decir, su vida útil. Muchas veces puede durar más o menos años, en dependencia del uso diario que se dé.

Algunas veces, en el término de la vida útil del objeto puede tener todavía un valor importante (valor de descarte) que hay que considerar al calcular la depreciación.

En el caso de los animales, específicamente los bueyes, este valor es muy alto al compararlo con la maquinaria, pues se valora la carne que representa del 60 al 80 por ciento de su precio de adquisición.

El cálculo de la depreciación en bueyes sería:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Valor de adquisición} - \text{valor de venta}}{\text{Años de vida útil}}$$

Se dan casos con animales jóvenes (toretos) sin adiestramiento, comprados como carne. Estos se adiestran, se utilizan y cuando alcanzan un buen peso a los cinco a seis años, ganan más del doble de su valor de adquisición. En este caso, en vez de depreciarse, se convierte en un ingreso (depreciación negativa).

### Intereses

El interés sobre el capital invertido en los animales de tracción se calcula:

$$\frac{\text{Precio de adquisición} + \text{precio de venta}}{2} \times \frac{\text{tasa de interés}}{100}$$

### Alojamiento

Estos son gastos de un establo para los animales y para guardar alimentos. Un galpón tiene que ser depreciado en 10 años.

$$\frac{\text{Costos de galpón}}{10 \text{ años}}$$

### Cuidado de los animales

Son los gastos que resultan del cuidado diario de los animales, al darles comida y atenderlos. Calculamos por día una hora de trabajo para el cuidado de los animales.

Dependiendo del país o región, el costo de día/jornal dividido para el número de horas nos da el costo jornal/hora.

$$1 \text{ hora} \dots \dots \times 365 \text{ días} =$$

### Servicios de sanidad

Por servicios se entienden los gastos por vacunas y tratamientos en caso de enfermedades y curaciones. Se estima anualmente un gasto de: L\* 485.76 por animal.

### Alimentación (ración de sostenimiento)

Sin considerar el trabajo, se calcula diariamente una ración de alimentos de sostenimiento. Durante un año se calcula para una yunta de bueyes:

$$365 \text{ días} \times 2 \text{ animales} \times \text{costo diario} =$$

### Atalajes, yugos y otros

Aquí consideramos los gastos para el yugo con arzón, coyundas, etc. Para la yunta o arnés de pechera para caballos y mulas.

Costo del yugo con coyundas, barzón y lazos

Años de depreciación.

El tiempo de depreciación se calcula tanto para el yugo como también para los accesorios y se toma el promedio. Para los arneses de caballos y mulas se procede de la misma forma.

### Riesgos

Se calcula para el riesgo de pérdida del animal por motivo de robo, accidente o enfermedades, en un 10% del valor de la adquisición.

### Costos variables

Un **costo variable** es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad). Es decir, si el nivel de actividad decrece, estos costos decrecen, mientras que si el nivel de actividad aumenta, estos costos aumentan.

Ejemplo de costo variable podemos mencionar:

Alimentos suplementarios (para el trabajo)

En los días que se utilizan los animales para el trabajo, se les debe proporcionar una ración de alimentos suplementaria, ya que la alimentación básica solamente sirve para el sostenimiento.

\* La moneda de Honduras es el Lempira y su símbolo es "L".

### Total costos de la utilización de los animales de tracción

Los costos totales por año se dividen entre la utilización anual (días) y así se obtienen los costos totales por día.

$$\text{Costos fijos por día} + \text{Costos variables por día} = \text{Costos totales por día}$$

### Ejemplo práctico sobre el uso de bueyes

Precio de compra de la yunta bien adiestrada	L 23,040.00
Vida útil	8 años
Precio de reventa para carnear (80% precio de compra)	L 18,432.00

### Costos fijos incluye lo siguiente:

#### Depreciación

El monto que tiene que ser depreciado es el precio de adquisición menos el valor de reventa, el cual es alrededor del 80% del precio de compra. El resultado se divide entre la vida útil de la yunta.

$$\frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor de reventa}}{\text{Vida útil}} = \frac{23,040.00 \text{ (L)} - 18,432.00 \text{ (L)}}{8 \text{ años}} = \text{L } 576.00/\text{año}$$

#### Interés

El interés se calcula sobre el promedio del precio de compra y de reventa.

$$\frac{\text{Valor inicial} + \text{valor reventa}}{2} \times \frac{\% \text{ interés}}{100} =$$

Ejemplo:

$$\frac{\text{L } 23,040.00 + 18,432.00 \text{ (L)}}{2} \times \frac{20}{100} = \text{L } 20,736.00 \times 0.2 = \text{L } 4,147.2 \text{ al año}$$

**Alojamiento**

Estos son gastos de un establo para los animales con sus respectivos comederos y que sirva para guardar yugos, lazos, implementos y otros. Es depreciado en 10 años.

$$50 \text{ m}^2 \text{ de galera a } L 38.4/\text{m}^2 = L 1,920.00$$

$$\text{Depreciación en 10 años } \frac{\text{Valor comercial}}{\text{Años de vida útil}} = \frac{L 1,920.00}{10} = L 192.00 \text{ al año}$$

**Cuidado y mantenimiento de bueyes**

En promedio se calcula que se invierte 1 hora diaria en el cuidado y mantenimiento de los bueyes (aguarlos, darles de comer, llevar y traer del potrero, entre otras cosas)

El salario mínimo en el campo es de L 100.00/día, trabajando 8 horas al día, lo que nos da un valor de L 12.5/hora

$$1 \text{ hora diaria} \times 365 \text{ días al año} = 365 \text{ horas/año}$$

$$L 12.5/\text{hora} \times 365 \text{ horas/año} = L 4,562.5/\text{año}$$

$$\text{Salario mínimo en el campo } L 100.00 \times 365 \text{ días al año} = L 4,562.50/\text{año}$$

Horas de trabajo al día 8

**Servicios de sanidad**

Son aquellos gastos que se hacen por vacunas, desparasitantes, tratamientos en caso de enfermedades y curaciones.

Se considera un gasto anual de L 192.00/año/buey x 2 bueyes = **L 384.00/yunta.**

**Alimentación**

Sin considerar el trabajo realizado, se calcula diariamente una ración de sostenimiento, es decir el costo de alquiler de un potrero por mes.

Alimentación básica= alquiler de potrero L 28.8/mes/animal

$$L 28.8 \times 12 \text{ meses} \times 2 \text{ bueyes} = L 691.20/\text{año}$$

**Yugos, coyundas, lazos**

Se consideran 2 yugos (siembra, aporque, carreta con sus respectivas coyundas, barzones y juegos de lazos para el manejo de los bueyes). Todo esto es depreciado en 3.5 años.

2 yugos	L 480.00
Coyundas, barzones	L 384.00
Juegos de lazos	<u>L 192.00</u>
Total	L 1,056.00/año

L 1,056.00 depreciado en 3.5 años = **L 301.44/año**

**Riesgos**

Es considerado un 10% de la compra.

$$\frac{23,040.00 \times 10}{100} = \mathbf{L 2,304.00/año}$$

10% del precio de compra = 5% por robo, 2.5% por enfermedad, 2.5% accidente

**Costos variables incluyen lo siguiente:****Alimentos suplementarios**

Cuando los animales realizan labores pesadas es necesario proporcionarles alimento suplementario. Es recomendable darles una ración de concentrado o cualquier otro alimento con alto contenido energético y en proteínas.

2 kg/día de ración suplementaria

L 3.00 valor kg de ración suplementaria

Costo = 2 kg x 2 animales x L 3.00 = **L 12/día trabajado**



### Ejercicio práctico sobre el manejo de costos de animales de tracción

Así como se presentan los datos en el ejemplo de esta unidad, en su comunidad el estudiante deberá investigar y hacer un desglose de todos los costos y presentar un informe con la información siguiente:

Precio de compra de la yunta bien adiestrada.

Vida útil

Precio de reventa para carnear (80% precio de compra)

#### Costos fijos

Depreciación

Interés

Alojamiento

Cuidado y mantenimiento de bueyes

Servicios de sanidad

Alimentación

Yugos, coyundas, lazos

Riesgos

#### Costos variables

Alimentos suplementarios

#### Costos totales

Uso en 100 días

**CF** = L/año

**CV** =  $\frac{\text{L/año}}{100}$

**CT** = L/año

**CT: L/año = L/día = L/hora**

Uso en 150 días

**CF** = L/año

**CV** =  $\frac{\text{L/año}}{150}$

**CT** = L/año

**CT: L/año = L/día = L/hora**

Uso en 200 días

**CF** = L/año

**CV** =  $\frac{\text{L/año}}{200}$

**CT** = L/año

**CT: L/año = L/día = L/hora**

Uso en 250 días

**CF** = L/año

**CV** =  $\frac{\text{L/año}}{250}$

**CT** = L/año

**CT: L/año = L/día = L/hora**

**Antibiótico:** es una sustancia química producida por un ser vivo o derivada sintética de ella que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente bacterias.

**Aperos:** son utensilios o instrumentos usados en la agricultura con una o ambas manos.

**Arnés:** Es un elemento de seguridad usado en muy diferentes ámbitos.

**Castración:** Es cualquier cirugía destinada a retirar los órganos sexuales, los testículos de un macho o los ovarios en las hembras.

**Edáfico:** Del suelo o relativo a él, especialmente en lo que se refiere a las plantas.

**Hábito:** Es cualquier comportamiento repetido regularmente, que requiere de un pequeño o ningún raciocinio y es aprendido, más que innato.

**Implemento:** Utensilio, herramienta.

**Lignificado:** Se aplica a los tallos en los que se ha depositado lignina, aumentando de volumen y de rigidez.

**Meteorización:** La meteorización es la desintegración y descomposición de una roca en la superficie terrestre o próxima a ella como consecuencia de su exposición a los agentes atmosféricos y físico-químicos, con la participación de agentes biológicos.

**Rentabilidad:** Se refiere, a obtener más ganancias que pérdidas en un campo determinado.

**Uncir:** Atar o sujetar al yugo bueyes, mulas u otras bestias.

**Yunta:** A dos bueyes que trabajan unidos por un **yugo**, se les denomina **yunta**.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arriaga Carlos, C. O. Investigación en animales de trabajo para el desarrollo rural. Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Artemio, C. (1989). *Los instrumentos agrícolas en la zona central de Veracruz*.
- Díaz, A. (1982). *Preparación de suelos en zonas mecanizables*. Cali: CIAT.
- FAO. (1982). *Energía animal en la Agricultura en África y Asia*. FAO.
- FOMENTA; RELATA. 1999. Tracción Animal, Libro de Texto para Universidades y Escuelas de Enseñanza Superior. Nicaragua. 241 p.
- Galeno Rojas, R. A. (2000). *Manual de sanidad animal para profesores y técnicos rurales*. San José: IICA.
- Morgan, R. (1997). *Erosión y conservación del suelo*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Raudes, M; Sagastume, N. 2009. Manual de Conservación de Suelos. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Latina. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 75 p.
- Real Academia Española*. (s.f.). Recuperado en enero de 2012, de <http://www.rae.es/rae.html>
- Schmitz heribert, S. M. (1991). *Animal Traction in Rainfed Agriculture in Africa and South America*. Braunschweig: Friedr.
- Suttie, J. (2003). *Conservación de heno y paja para pequeños productores y en condiciones pastoriles*. Roma: FAO.
- Thompson, L. (2002). *Los suelos y su fertilidad. 4ta ed*. Barcelona: Editorial Reverte.
- Wikipedia*. (s.f.). Recuperado en noviembre de 2011, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>.