



Laboreo primario del suelo



Accionamiento por tracción:
arado chisel



Accionamiento por TDF:
rotocultor

Ejemplo de equipos para laboreo primario



Arados de vertedera



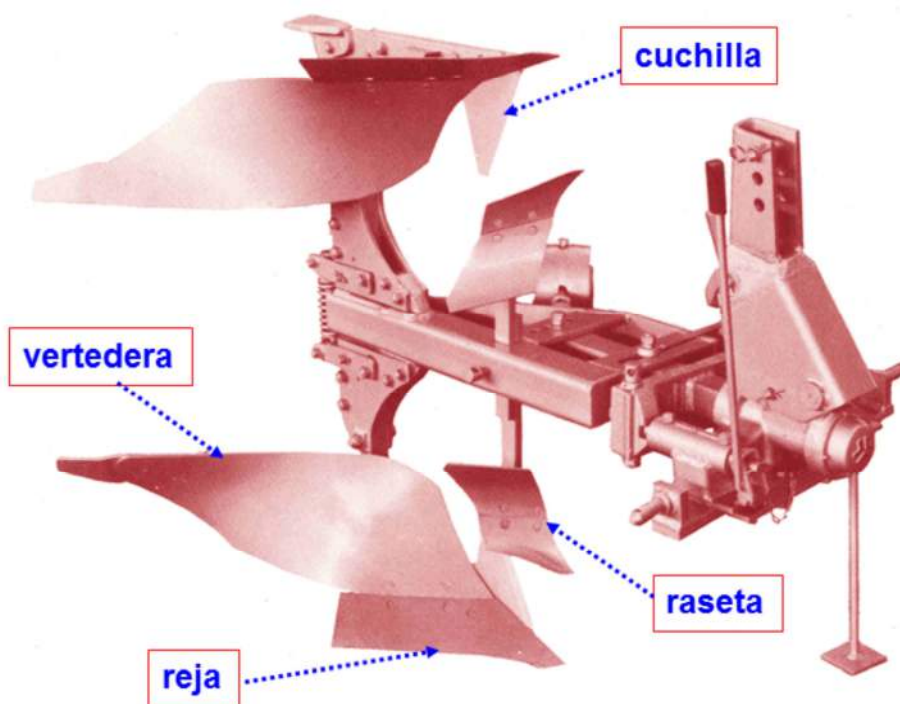
Función principal:

- Laboreo primario con volteo del suelo formando un canal que permite la aireación y la circulación del agua de lluvia hasta las capas profundas.
- Incorporación de los restos de cosecha para su descomposición en condiciones anaerobias.

Laboreo del suelo con inversión del perfil



Arado monosurco reversible





Elementos del arado de vertedera

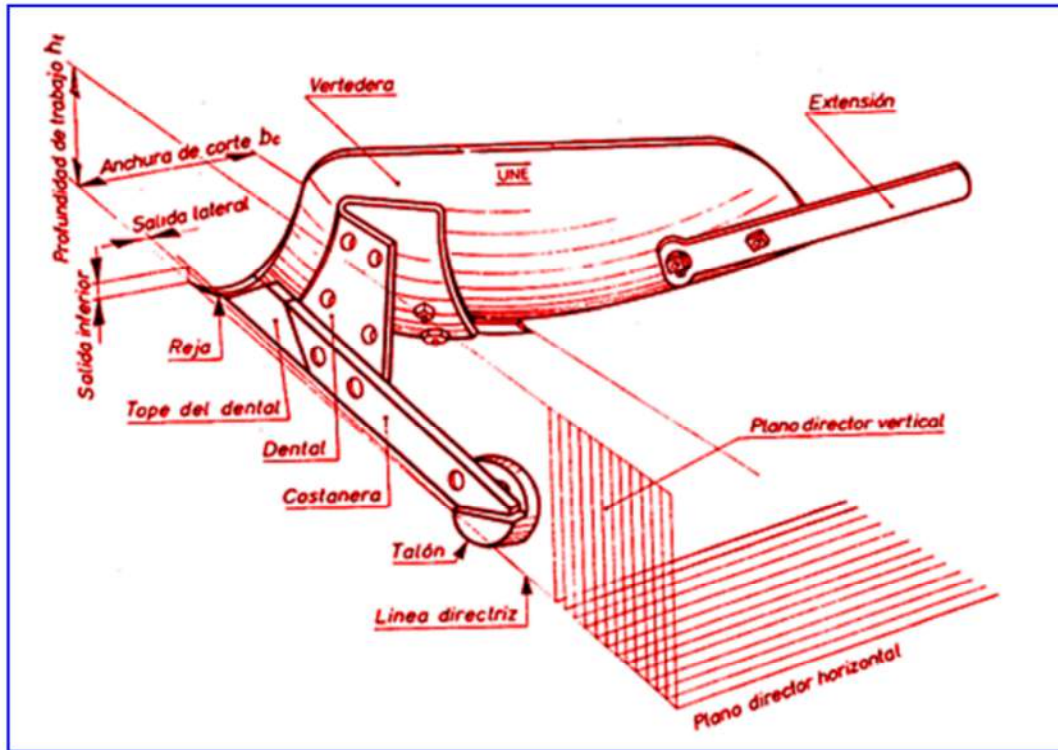
- Formado por uno o más cuerpos, cada uno de los cuales realiza el **corte y el volteo** de una **banda de suelo** cuya sección es rectangular, con **anchura igual a la de corte** y altura a la profundidad de intervención.
- Cada cuerpo dispone de:
 - **Reja**, que se encarga de realizar el **corte horizontal**
 - **Vertedera** que realiza el volteo de la banda de suelo cortado.
 - **Cuchilla**, que puede faltar, ayuda al corte vertical de la banda de suelo.



Componentes del cuerpo en el arado de vertedera.



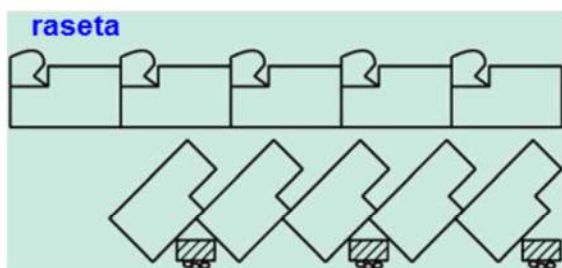
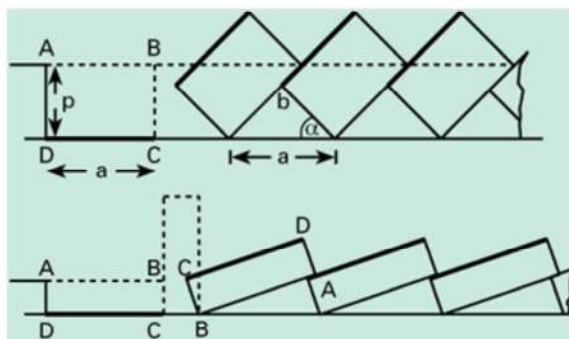
Terminología (según UNE)



La presión del talón en el surco compensan las fuerzas que produce el volteo de la tierra.



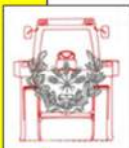
Profundidad de trabajo



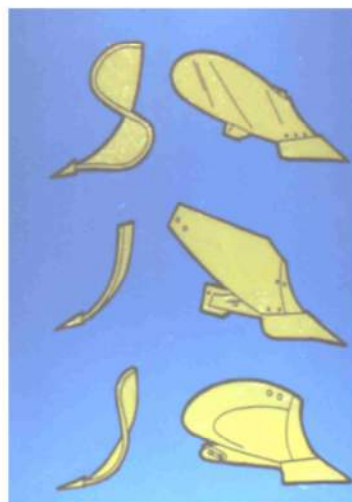
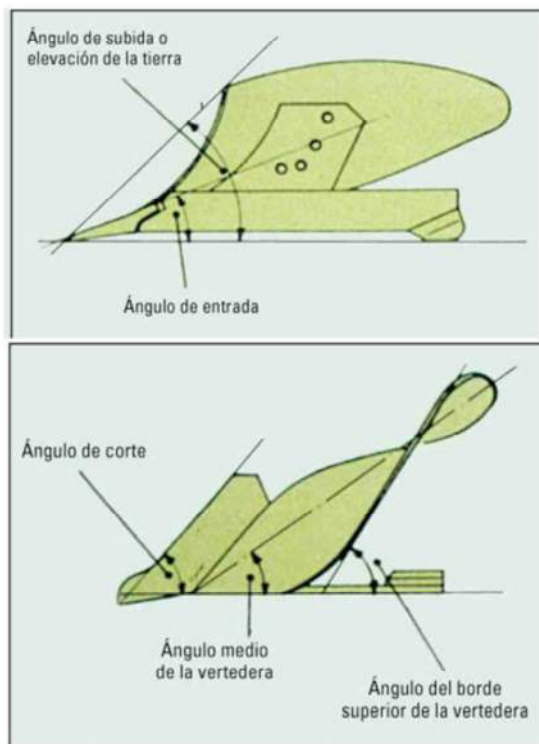
- La profundidad de intervención del arado debe de estar comprendida entre el 60 y el 80% de la anchura de corte de la reja. Esta anchura se mide perpendicularmente a la dirección de avance.
- Se puede utilizar la raedera, o raseta, que corta una banda superficial de suelo que queda depositada en el fondo del surco.

Se recomienda utilizar arados de vertedera con raseta cuando el residuo superficial es muy abundante y se quiere incorporar al suelo, como puede ser un rastrojo de maíz.

Si no se respeta la relación entre la profundidad de trabajo y la anchura de la reja el volteo no se produce correctamente a la vez que aumenta la demanda de tracción del apero.



Ángulos característicos vertedera



Tipos:

helicoidal

universal

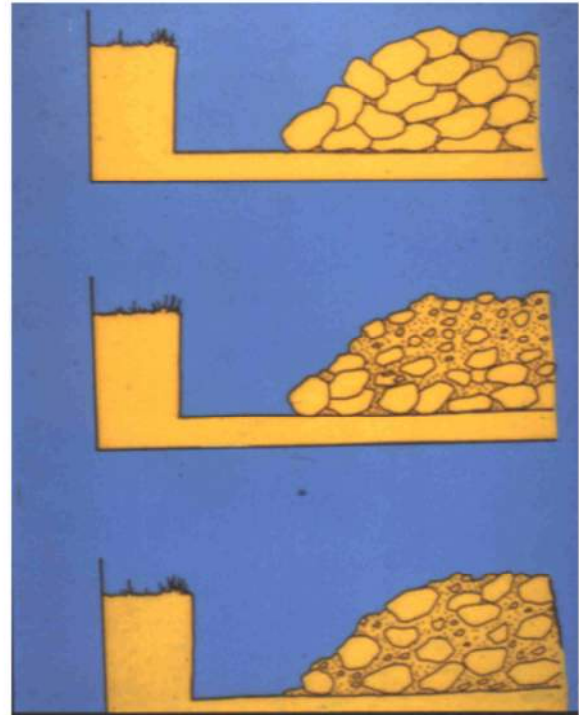
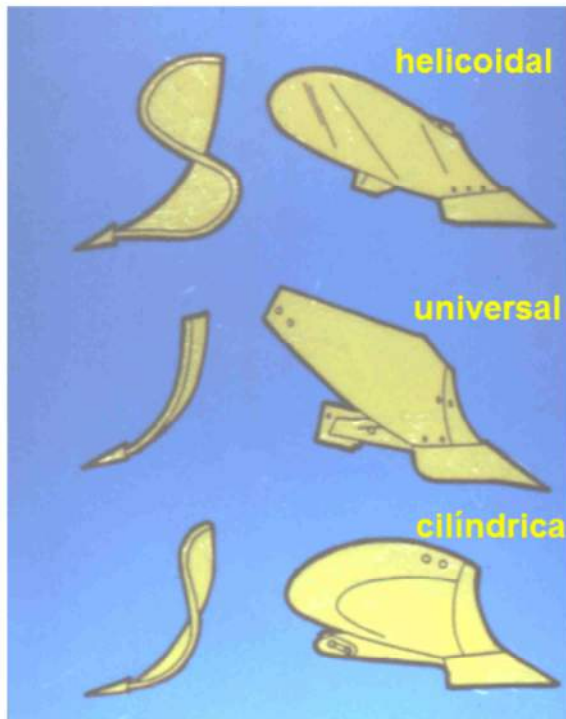
cilíndrica

El ángulo medio de la vertedera, junto con la velocidad de avance, indica el grado de pulverización del suelo.

A medida que se aumenta el ángulo medio de la vertedera el suelo queda más pulverizado



Efecto de la forma de la vertedera sobre la labor



Las vertederas de tipo helicoidal se aconsejan cuando se necesita dejar la banda de suelo volteada y sin romper (grandes terrones) lo que permite que circule el agua durante el invierno. Las vertederas de tipo cilíndrico producen la pulverización del suelo y se aconsejan cuando la siembra posterior se hará pronto. Las vertederas de tipo universal o americano producen un efecto en el suelo intermedio entre el de las vertederas cilíndricas y helicoidales.



Las rejas: dimensiones y tipos



- Anchura de corte de la reja: 30 a 50 cm (12 a 20 pulgadas);
- Tipos básicos: lisa, pico de pato y formón.



Las rejas con formón o con punta permiten que el arado penetre mejor en suelos endurecidos, mientras que las rectas son más adecuadas para suelos con obstáculos que pueden producir roturas (grandes piedras)



Tipología de los arados de vertedera



arado fijo



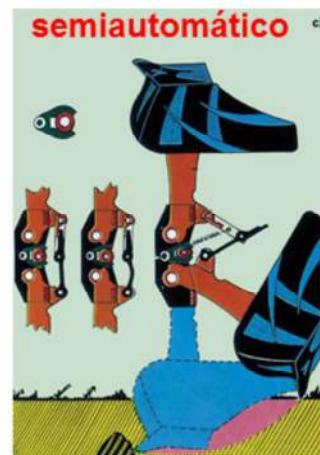
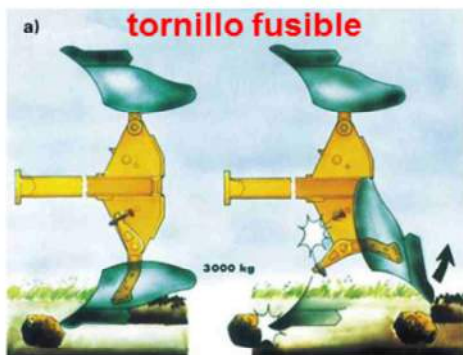
arado reversible

- De 1 a 12 cuerpos (normalmente 2 a 5);
- Cuerpos fijos o reversibles
- Masa: arados reversibles 250 a 350 kg/cuerpo; arados fijos 100 a 250 kg/cuerpo.
- Distancia entre cuerpos: 90-105 cm (pesados): 85-100 cm (ligeros).
- Despeje del bastidor: 60 a 75 cm
- Reversibilidad: mecánica o hidráulica

El arado reversible permite aumentar la eficiencia en parcela, ya que se reducen los recorridos para las vueltas en los cabeceros.



Dispositivos de seguridad



“non stop” (sin detenerse)

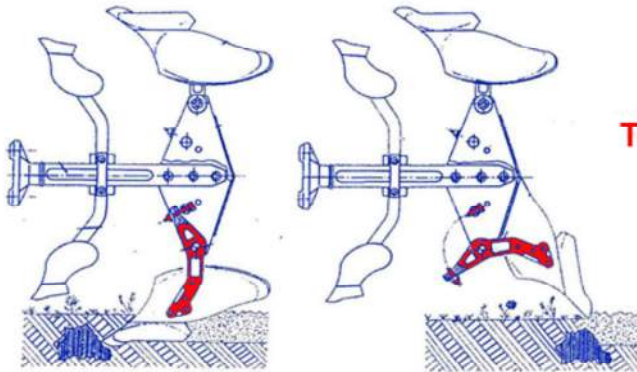


Se recomienda la seguridad mediante tornillo fusible cuando los obstáculos son escasos. Cuando aumenta la pedregosidad del suelo los sistemas de seguridad semi-automáticos son los aconsejables. Al producirse la acción de seguridad, hay que detener el trabajo y dar marcha atrás para que el mecanismo se rearme de nuevo.

Los sistemas “non stop” el cuerpo de arado se recupera por si solo cada vez que se produce su choque con un obstáculo (piedra o tronco), y sin intervención del conductor.

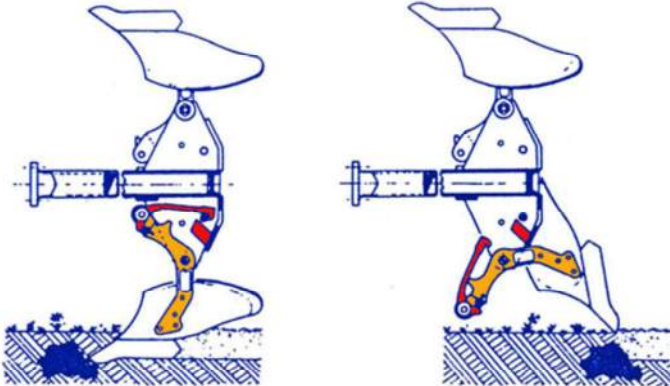


Dispositivos de seguridad



Tornillo fusible

Sistema mecánico



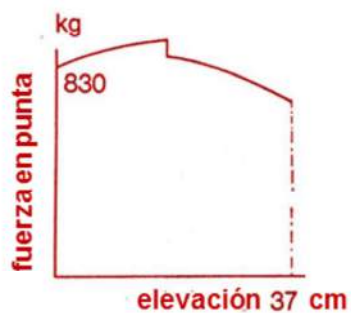
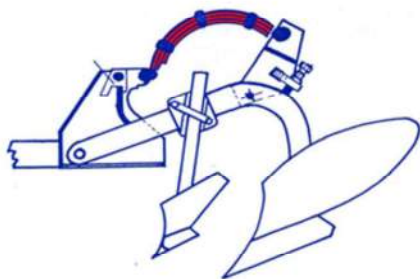
Cuando se rompe el tornillo fusible hay que parar para sustituirlo.

Con el sistema mecánico de seguridad basta dar marcha atrás para que el dispositivo de seguridad se rearme.

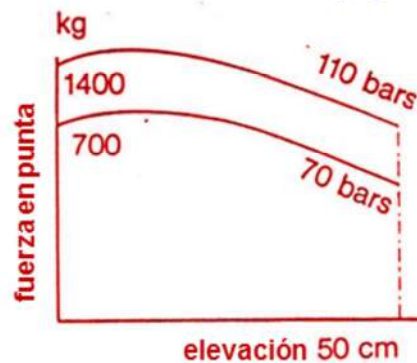
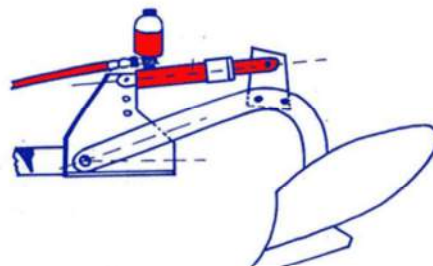


Seguridad non-stop

mecánico



hidráulico

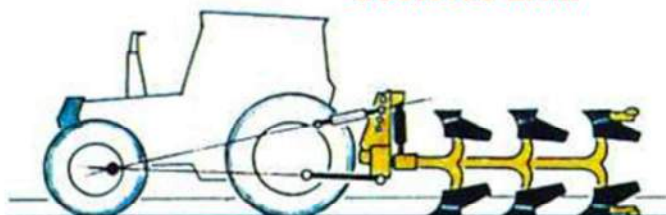


El sistema de seguridad responde de diferente manera según el elemento activo sea un resorte o un conjunto oleo-neumático.

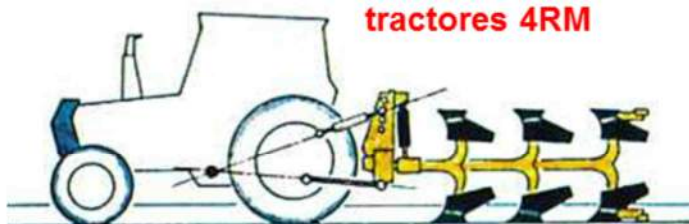


Enganche y regulación

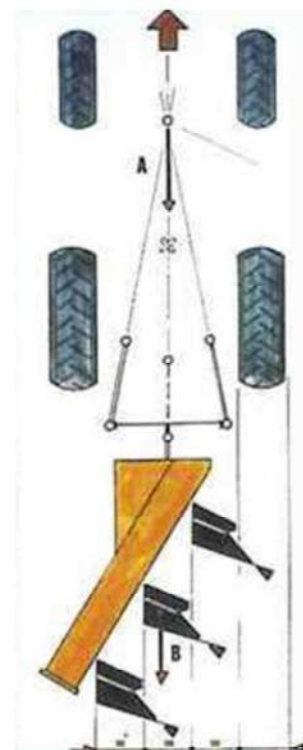
tractores 2RM



tractores 4RM



**Enganche: suspendido (hasta 3 – 4 cuerpos);
semisuspendido o arrastrado (más de 4 cuerpos).**



La línea de tracción conviene que coincida con el plano medio del tractor. Para ello se debe ajustar la anchura de vía para que entre las ruedas del tractor exista una distancia igual a la correspondiente al número de cuerpos del arado más medio cuerpo. En arados de muchos cuerpos esto no es posible y se recomienda trabajar con la mayor separación posible entre las ruedas.

El enganche tripuntal debe ajustarse para que la prolongación de la línea del brazo superior corte al plano que forman los brazos inferiores a la hacia la mitad del tractor (tractores de simple tracción) o cerca de las ruedas delanteras (tractores de doble tracción)



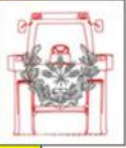
Arado de anchura variable



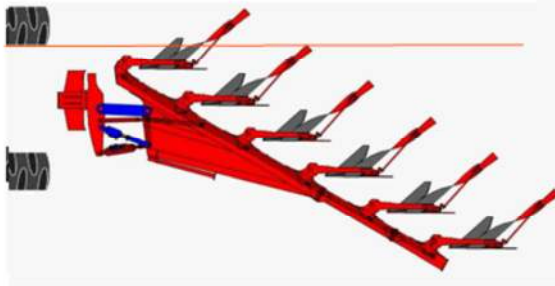
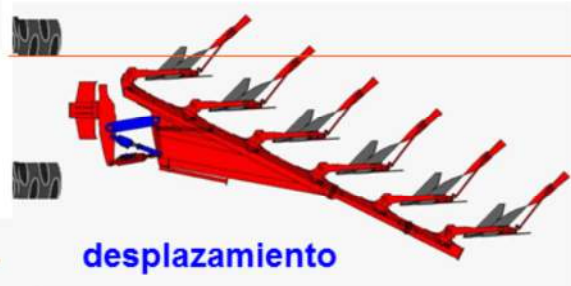
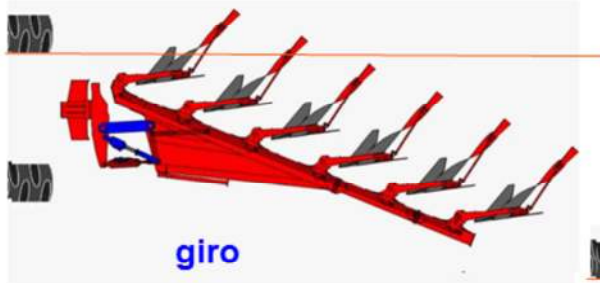
Permite modificar la anchura de trabajo mediante el solapamiento de los cuerpos

Modificando la anchura de trabajo se adapta el apero a la capacidad de tiro del tractor.

En algunas de las soluciones mecánicas que permiten modificar la anchura de trabajo se realiza simultáneamente el posicionamiento del primer surco. En otros caso hay que ajustarlo independientemente.



Movimiento de la cama del arado



La posición del arado respecto al enganche se realiza mediante un giro y un desplazamiento respecto al surco guía. En algunos modelos el ajuste de la posición y del ángulo de giro para conseguir el solapamiento de los cuerpos reduciendo la anchura de corte se realiza simultáneamente utilizando dos cilindros hidráulicos.



Condiciones de utilización y prestaciones

- Se recomienda utilizarlo con el suelo en estado deformable (humedad de **tempero**) a velocidades entre 3.5 y 7.5 km/h.
- El **esfuerzo de tracción** por sección de área trabajada varía entre 40 y 80 kg_f/dm². La eficiencia en parcela se mantiene entre 0.65 y 0.85.
- El **consumo de combustible** en el tractor se debe de mantener por debajo de 0.8 a 1.0 L/ha por cada centímetro de profundidad de trabajo.