

DISPOSITIVO DE ARADO DE TERRENO DE CINCELES Y ALETAS DESMONTABLES

Memoria Descriptiva

Objeto de la Invención

La presente solicitud de Modelo de Utilidad tiene por objeto el registro de un sistema de arado que se acopla al tractor, brindando varios beneficios y resuelve problemas de los sistemas tradicionales además de incorporar una estructura completamente nueva y funcional.

Antecedentes a la Invención

La presente invención se refiere a un sistema de arado mejorado. Los arados se han utilizado desde hace mucho tiempo, principalmente para remover el suelo y prepararlo para la siembra. Se utilizan sistemas de transporte humano, animal y a través de tractor o vehículos terrestres a los cuales se acoplan.

El arado es una técnica que permite preparar la tierra para la siembra. En este sentido, el desarrollo propuesto significa varias mejoras a este proceso a partir de un sistema que resuelve varios problemas de los tradicionales o convencionales que encontramos en el mercado y en el estado del arte en general. En un principio se hacía principalmente con bueyes o personas, sin embargo, los sistemas más usados en la actualidad son acoplados a tractores, vehículos que los arrastran para cumplir con su propósito de preparar la tierra para la siembra.

Los sistemas acoplados al tractor implican que son de tracción mecánica, y están fijados al tractor mediante un enganche que permite su remolque y arrastre.

Los sistemas de arado son de diferentes tipos, de arrastre, arados semi-suspendidos y arados integrales o suspendidos. También se clasifican dependiendo del tipo de herramienta utilizada, allí encontramos; a) arado rotatorio que generalmente se utiliza para la labranza superficial, sobre todo para destruir y controlar maleza, pero no se recomienda para terreno seco porque puede causar erosión, y se utiliza de manera especial en terreno plano, b) arado de disco y arrastre que se utiliza para voltear la tierra, tiene como problema que erosiona demasiado el terreno y al cabo de un tiempo la tierra pierde su fertilidad, c) el arado de cincel permite labrar el suelo sin invertirlo, entremezclando superficialmente los restos vegetales, sin embargo, los sistemas actuales generan problemas al productor en la medida de que no

funciona de manera óptima en terreno duro. Además, este último no voltea la tierra de tal forma que esta vuelve a compactarse fácilmente. Este sistema lleva filtros y como no genera mucha erosión, es el permitido por la Corporación Autónoma Regional - CAR en Cundinamarca, d) arado de rastrillo de disco, un sistema clásico de poco uso, que voltea la tierra y genera bastante erosión, generalmente prohibido en zona de páramo, e) arado de vertedera, generalmente remueve mucho la tierra y no tiene filtro de agua, por tanto tiene problemas de oxigenación de la tierra, f) arado rotavator, este tipo de arado no es profundo, con 36 o 42 azadones, se utiliza generalmente después del arado tradicional ya sea con disco o cincel.

El sistema de arado propuesto soluciona varios de los problemas de los sistemas tradicionales,

a) el sistema de enganche al tractor se coloca en pocos minutos por medio de un sistema tipo torre o de tres puntos **(5 y 7)**;

b) el cincel **(11)** está ajustado mediante dos tornillos a la estructura principal mediante unas guías que se muestran en el Figura 1 **(8, 9 y 10)**. Las guías que constan de orificios para tornillos que ajustan el cincel **(11)** a las guías. Al contar con dos pares de orificios, el sistema permite evitar cualquier afectación al chasis principal ver Figura 1 **(1)** por medio del uso de un tornillo de menor densidad en la parte delantera. Así, si el terreno tiene piedras o cualquier elemento de difícil arrastre, el tornillo delantero se romperá, evitando daño al chasis principal y al cincel **(11)** con su respectiva aleta. Para ajustar de nuevo el sistema, se vuelve a colocar un tornillo que ajuste el cincel **(11)** al chasis principal;

c) el sistema requiere una sola pasada del tractor para dejar el terreno listo y removido para la siembra debido a que el sistema de cincel al cual va unida la aleta tal y como se puede observar en el Figura 4. Esta configuración permite remover el terreno y voltearlo de manera óptima evitando por ejemplo con el arado de simple cincel dos o más pasadas al terreno al igual que con el arado de disco;

d) el sistema compuesto por los tres cinceles no genera arrastre del terreno como si lo genera el arado con disco y otros sistemas similares, por lo tanto, reduce la erosión a su mínima expresión recomendable por las autoridades entre ellas la CAR de Cundinamarca;

e) la distancia entre cada cincel en diagonal es de 90 cm y 45 cm de ancho lo que permite una mínima erosión del terreno evitando el atascamiento;

f) la aleta (Figura 3) que se puede ajustar en el cincel, soluciona el problema de los cinceles de 5 a 7 puntas que generalmente no voltean la tierra y el productor debe realizar más de una pasada al terreno;

g) para alistar el terreno para la siembra se requiere una sola pasada, reduciendo el consumo de combustible y el desgaste tanto del sistema de arado como del tractor. Adicionalmente, reduce el consumo de otras sustancias necesarias para el mantenimiento, como la grasa utilizada en los sistemas de disco tradicional;

h) en terreno plano se aconseja el uso del cincel mixto, es decir con sus sistemas de aletas. En terreno superior a una inclinación de 40 grados se recomienda remover las aletas, remoción que no demora más de 2 minutos;

i) Tanto el sistema mixto compuesto por el cincel y la aleta o el solo cincel en terreno inclinado tiene un sistema de filtrado de agua **(15)** de alrededor de 10 cm que permite la filtración de esta solucionando el problema tradicional de los sistemas de discos y similares que genera retenciones de agua que impiden el arado y la siembra.

Descripción de los Figuras

El Figura 1 presenta la estructura principal o base, que se ajusta al vehículo de tracción para el arado.

El Figura 2 muestra un cincel que se ajusta a la estructura principal y que es el elemento que realiza el movimiento de la tierra para su alistamiento.

El Figura 3 muestra una aleta que se engancha al cincel para voltear la tierra, recomendada en terrenos con inclinación menor a 40°.

El Figura 4 contiene la representación del sistema de arado completo con cinceles y aletas montados a la estructura principal.

Descripción detallada de la invención:

Para el desarrollo del sistema, describiremos paso a paso el proceso de desarrollo, el cual se ha realizado actualmente en nueve prototipos funcionales que se han acoplado a diferentes

sistemas de tracción como tractores, caballos de tiro o vehículos y maquinaria de arado y cultivo agrícola. La presente descripción está orientada por las Figuras de la invención:

Para elaborar la estructura base del chasis principal **(1)** se cuenta con los siguientes pasos:

La primera etapa consiste en hacer un triángulo recto, donde el lado de menor longitud es 1 metro, el lado de mayor longitud 1,9 metros, y la hipotenusa mide 2.10 metros; para construir la estructura se utilizan vigas de 10 cm ancho x 13 cm de alto. Después de tener la estructura triangular del chasis principal **(1)**, se colocan las tapas largas de las vigas con lámina de 3/8 (9 milímetros). Adicionalmente, al final de cada viga se pone una tapa de 10 x 13 con el mismo grosor que las tapas largas. Para que la estructura tenga más resistencia, se colocan un primer refuerzo **(3)** entre la viga de 1 metro y la viga diagonal de 2.1 metros, refuerzo que mide 81 cm y corresponde a una viga de 13 cm por 1.27 cm de gruesa. Se coloca un segundo refuerzo **(2)** entre la viga de 2.1 metros y la de 1.9 metros, unida al refuerzo del punto dos con una viga de 38 cm de 13 cm por 1.27 cm de gruesa.

En algunos prototipos contruidos la relación de las longitudes de los lados que forman el ángulo de 90° pueden variar entre 1:1 y 1:3, cambiando también así las longitudes que se presentan en esta descripción detallada.

Para acoplar las demás piezas del sistema, se ubican en la parte inferior de la estructura del chasis principal unas guías para acoplar los cinceles **(8, 9 y 10)** cuyas dimensiones en especial la longitud pueden variar; dicha longitud es determinante de acuerdo al tipo de suelo que se quiera trabajar y de acuerdo al esfuerzo que se puede hacer con el dispositivo de acuerdo al sistema de tracción; las guías se unen de manera precisa a los encajes del cincel que tienen una medida de 22 x 8 cm, y cada hueco tiene una distancia de 16 cm, dos en total para cada lado del encaje, en total se utilizan 6 encajes, dos para cada cincel. Los cinceles deben colocarse para la alineación exacta de los encajes al chasis principal que permitan que se suelden al mismo de manera milimétrica, es decir, de forma precisa.

Adicionalmente, se colocan 3 refuerzos al frente para mantener seguro el sistema de enganche a los cinceles. Dichos refuerzos tienen una medida de 10 x 8 cm, con un grosor de 1.27 cm. Se utilizan dos tornillos para unir el cincel a cada encaje: para la parte delantera se utiliza un tornillo de 7/8 de grueso y 10.16 cm de largo grado 5, y el trasero de 1.27 cm.

Para las siguientes etapas del armado, se retiran las cinceles o puntas para continuar con el trabajo.

Luego de tener el chasis principal, se continúa con el sistema de torre o tres puntos. Dos de los puntos **(7)** están ubicados en el chasis principal y el tercero corresponde a una viga **(4)** que sobresale en altura formando una diagonal una vez que ha sido instalada. Esta viga tiene una medida de 1.22 metros y se coloca en un ángulo de forma tal que genere una altura de alrededor de 42 cm. Este tercer punto está conformado por 7 piezas: la viga mencionada anteriormente a la que se unen dos láminas de 35 cm, con hueco en las puntas a 4 cm del borde **(5)**, una pieza de 8 cm x 1.27 cm de grosor x 20 centímetros en la parte superior, adicionalmente lleva una tapa de 1.27 cm de 10 x 8 cm de ancha, igualmente cuenta con una lámina de 11 cm x 10 que une las piezas anteriores, a partir de esta unión tenemos una lámina superior acostada de forma horizontal de 86 cm x 10 cm, y una vertical de 84 x 10 en la parte inferior formando una T, ambas láminas de 1.27 cm.

Los otros dos puntos del sistema se refieren a las uniones para tractor **(7)** que corresponden a unas láminas de 22x20 cm con 3 huecos y que se ubican por pares, una a cada lado del lado corto del chasis principal. Cada lámina del par se ubica a una distancia de 6 cm de la otra aproximadamente. Los huecos tienen un diámetro de 3.175 cm. Adicionalmente, se pone un refuerzo de 10x8 cm que soporta las uniones.

Una vez puesto el sistema de torre, se colocan dos soportes laterales **(6)** de 40 cm de forma diagonal, la lámina de 10 de ancho, la lámina utilizada para las dos laterales es de 80 cm, lámina que se corta desde el centro (40 cm), con una diagonal de 1 cm.

Con lo anterior, se tiene el chasis con el sistema de torre completo. A continuación, se describe el cincel **(11)**, tal y como se puede apreciar en el **Figura 2**.

El cincel **(11, Figura 2)** se compone a partir de su arco estructural y tiene las siguientes medidas, de la esquina más alta 79 cm, y de la menos alta 70 cm en relación con punta, la lámina es de 3.81 cm. El cincel **(11)** tiene 10 piezas en total: dos piezas denominadas las ablandadoras que se obtienen de una pieza de 30cm de largo x 10 cm de ancho **(16)**, se hace un corte diagonal a los 10 cm con el fin de generar una pieza igual con medidas de 10x20 con 10 de ancho; cada una de estas ablandadoras se pone en diagonal al cincel que van soldadas por cada lado. La siguiente pieza es de hierro de 15x8 cm de 1.27 cm de ancho, se pega en la punta del cincel de forma perpendicular formando una T que servirá de base para la uña **(14)**, y sobre esa se pone una pieza de acero de igual medida o que sirve para el filtrado de agua **(15)**; esta última pieza se ajusta mediante cuatro tornillos de acero de 12

milímetros de grosor por 3.81 cm de largo, lo que facilita el intercambio de dicha pieza que es la que mayor desgaste sufre.

Para acoplar las aletas **(18, Figura 3)** en el cincel **(11)** Se utilizan 4 piezas que hacen parte de dicho cincel: dos semicírculos u orejas de acoplamiento de 10 cm de ancho **(13)** que incluyen unos orificios de 2.54 cm. Adicionalmente, cuenta con dos piezas, que para el caso de este ejemplo corresponden a un rectángulo de 8x5cm **(12)**, y un triángulo de 4x7x9 **(17)** para que la aleta se ajuste por presión entre ellas. Cada cincel **(11)** cuenta en cada lado con dos piezas transversales conocidas como ablandadoras **(16)** que favorecen el trabajo de la herramienta sobre el suelo. La última pieza que hace parte del cincel es una varilla o cortador de 50 cm de largo de 1.59 cm que se coloca en todo el centro del cincel en la parte delantera con el fin de ayudar a ablandar la tierra, que en este caso no se presenta en la figura demostrativa.

A continuación, se describe la aleta, tal y como se puede apreciar en el **Figura 3**.

La aleta **(18, Figura 3)** corresponde a una figura de 4 lados donde una de las esquinas es puntiaguda y se ubica contra el cincel **(11)** en la parte más baja del mismo. Dicha aleta se fabrica a partir de una lámina que tiene 36 cm de ancho y 70 cm de la esquina puntiaguda a la esquina ubicada en la parte más alta que corresponde a una de las esquinas redondeadas y que por su ubicación en el cincel estaría más arriba. La aleta se dobla generando un ángulo **(19)** de entre 140 a 150 grados en donde el vértice estaría formado por una línea diagonal que une dos de las esquinas redondeadas que no son contiguas, es decir, el doblés se haría para que la parte concava de la aleta se ubique hacia adelante, en la dirección que se mueve el dispositivo cuando es halado por el sistema de tracción tal como se ve en la figura 4. A las láminas se les coloca un sistema de agarre mediante uniones que tienen una medida triangular de 18 x 13 x 25 cm **(20)**, con un hueco (2.54 cm) en la mitad del lado de 13 cm de 1.27 cm, la primera unión se pone a 13 cm del lado de 70 cm, la segunda unión se coloca a 13 cm de la primera; esta pieza se acopla al cincel **(11)** mediante las orejas de acoplamiento **(13)**. Adicionalmente se coloca un refuerzo de 16 cm sobre las uniones la lámina tiene un grosor de 1.27 cm **(21)**, la hoja tiene un grosor de 0.95 cm.

Se fabrica un pasador de 30 x 10 cm, formando una L, en varilla de 2.54 cm que entra a precisión entre los ensamblajes del cincel y de la aleta manteniendo segura estas dos piezas.

Se continúa con el proceso de limpieza, y pintura. Se finaliza con el ensamblaje de todas las piezas descritas en el punto anterior, quedando el sistema completo **(22)** tal y como se muestra en el **Figura 4**.

Para finalizar, se cuenta con una cuña de extensión **Figura 4 (23)** que tiene las siguientes medidas; largo 46 x 13 de ancho, un grosor de 3.81 cm, con 4 orificios de 2.54 cm. Dos de los orificios se usan para ajustar la cuña **(23)** al chasis principal en las guías para acoplar los cinceles **(8, 9 y 10)**, y los otros dos orificios para ajustar el cincel **(11)** a la cuña; dicha extensión permite que se genere menos atasco del tractor. Dichas cuñas pueden ser de longitud expandible desde la estructura base para dar diferentes distancias entre cinceles y la medida presentada en esta descripción detallada es una referencia de uno de los prototipos construidos.

En general, el sistema descrito puede incluir un número variable de cinceles de acuerdo con la necesidad del usuario y a la construcción de la estructura base en donde se pueden ubicar diversas guías para cincel. En los prototipos construidos se encuentran dispositivos con tres, cuatro, cinco, seis y hasta siete cinceles en línea ajustables y posicionados de forma lineal en la hipotenusa del triángulo que forma la estructura base ajustados a sus respectivas guías de cincel. Este posicionamiento logra que el cincel esté alineado en dirección del movimiento del sistema de tracción.

Reivindicaciones:

1. Un dispositivo de arado de cincel caracterizado porque incluye un marco rígido estructura base o chasis principal en forma de triángulo recto que se ancla a un sistema de tracción;

dichaa estructura base tiene forma de triángulo recto donde la relación de las longitudes de los lados que forman el ángulo de 90° pueden variar entre 1:1 y 1:3; dicha estructura se engancha al sistema de tracción por medio de un sistema tipo torre o de tres puntos (5, 7); dicha estructura incluye unos refuerzos estructurales para mejorar su resistencia y unas guías o acoples (8, 9 y 10) para el posicionamiento de cinceles;

las guías en las que se posicionan los cinceles (8, 9 y 10) corresponden a un par de láminas para cada cincel (11) ubicadas de forma paralela sobre la hipotenusa que hace parte del triángulo recto de la estructura base del dispositivo; las láminas incluyen dos orificios que se utilizan como puntos de enganche y pueden ser de longitud expandible desde la estructura base para dar diferentes distancias entre cinceles;

los cinceles **(11)** que se acoplan a las guías se componen a partir del arco estructural del cincel **(11)** en cuya punta se añade una lámina **(14)** sobre la que se monta una pieza ajustable mediante tornillos que forman una T en la punta que tiene la función de filtro de agua **(15)** y un cortador al frente del cincel **(11)** que aumenta el ablande del suelo; el dispositivo puede conformarse de tal manera que se puedan acoplar de tres a siete cinceles **(11)** en línea ajustables y posicionados de forma lineal en la hipotenusa del triángulo que forma la estructura base alineados en dirección del movimiento del sistema de tracción y un conjunto de aletas desmontables que se ajustan a los cinceles **(11)**;

en la superficie de los cinceles **(11)** se añaden diferentes piezas para el ajuste de las aletas: dos orejas de acoplamiento unidas a la superficie por el lado plano y no curvo que cuentan con un orificio cada una; otras dos piezas que sirven de ajuste por presión para la aleta;

dichas aletas comprenden una lámina que se dobla generando un ángulo entre 140 a 150 grados cuyo vértice está dado por el lado más alto de la aleta **(19)**; sobre la superficie de la lámina se añaden orejas de acoplamiento para ajustarse sobre las orejas de acoplamiento del cincel **(11)** ajustándose a este último mediante un pasador; las orejas de acoplamiento tienen un refuerzo.

2. El dispositivo de arado de la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de tracción puede ser un tractor, caballos de tiro o un vehículo o máquina de arado y cultivo agrícola.

Resumen: La invención se refiere a un sistema de arado que se utiliza accionado mediante movimiento de arrastre desde un vehículo tractor con un sistema de enganche de tres puntos. El sistema está constituido por un chasis metálico, compuesto por tres cinceles a los cuales se les unen tres aletas, lo que permite arar el terreno ya sea con solo los cinceles o con las aletas unidas a los mismos dependiendo de la inclinación del terreno, y adicionalmente contiene otras ventajas de los sistemas tradicionalmente utilizados.