



TRASPLANTADORA HORTÍCOLA PARA MÚLTIPLES ESPECIES

Fabbro, Alejandro; Soto, Walter Ariel; Lorenzón, Federico; Martín Gudbrod, Nicolás; Cian, Mauricio; Feresín, Mauricio; Snaider, Ivan; Peresón, Onofre; Moschen, Ezequiel.

*Facultad Regional Reconquista, Universidad Tecnológica Nacional.
Calle N°44 N° 1000 Reconquista, Santa Fe, Argentina.
grudim@frrq.utn.edu.ar; waltersoto2007@gmail.com*

Palabras claves: Trasplantadora hortícola, pinzas, diseño mecánico, CAD-CAM-CAE

RESUMEN

Se presenta el diseño de una trasplantadora hortícola, dispositivo que permite al pequeño productor facilitar la tarea del trasplante de hortalizas, con gran adaptabilidad para los pequeños y medianos productores.

El diseño involucra realizar ensayos de ciertos componentes del dispositivo, los cuales interactúan con el plantín y el suelo. Tales ensayos deben idearse por completo ya que no existen normas y/o métodos de ensayo para este tipo de maquinaria. También deberán diseñarse y construirse los dispositivos para realizar los mismos. El diseño de cada componente de la trasplantadora y del dispositivo de ensayo se realiza mediante el Software de CAD-CAM-CAE. Luego, se realizan prototipos de distintas partes a escala real. Se presentan aquí los primeros resultados del dispositivo de ensayos y de partes de la trasplantadora.

Se exponen los resultados obtenidos al realizar un primer prototipo de dispositivo de ensayo y simular su funcionamiento.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en la provincia de Santa Fe la horticultura se realiza en forma manual. Es una tarea lenta y laboriosa donde muchas veces los trabajadores sufren de problemas de salud debidos principalmente a las malas posturas de trabajo. Analizando estos factores y habiendo estudiado sobre las necesidades, se propone un proyecto que pretende, en primera instancia, lograr el diseño y construcción de un prototipo para una máquina trasplantadora destinada al cultivo en pequeña a mediana escala de múltiples especies hortícolas. Dicha labor se lleva a cabo en el marco del Proyecto PID Homologado titulado “*Trasplantadora Semiautomática de Múltiples Especies*”, que se encuentra en su primer año de desarrollo, el cual es llevado a cabo por los miembros de Grupo de Diseño Mecánico (GRUDIM-UTN-FRRq.).

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de cada componente de la trasplantadora y del dispositivo de ensayo se realiza mediante el Software de CAD-CAM-CAE. Los prototipos de distintas partes a escala real se realizaron mediante el mecanizado de partes metálicas y de madera en

talleres de la región. Además, se debió indagar sobre el sector agrícola objetivo, modo de trabajo actual y necesidades. Los alumnos participantes debieron formarse en el manejo de distintos software de diseños mecánicos y articularlos con la comprensión de parámetros que se estudian en distintas materias de la carrera de Ingeniería Electromecánica, y que varios de los estudiantes aún no han cursado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diseño de la trasplantadora:

El prototipo tiene como objetivo la evaluación de la funcionalidad del sistema mecánico en su conjunto, el primer prototipo ideado posee un sistema de trasplante de funcionamiento rotativo con pinzas contenedoras de plantines cuya función es penetrar en la tierra (labrada previamente) y depositar el plantín en ella. El aplanado del terreno circundante al plantín se realizará mediante un tren de accesorios convenientemente diseñado para ello. Este tren contará con una "reja tapadora", cuya función será cubrir con tierra el lugar donde la pinza depositó el plantín, y por dos ruedas de ejes convergentes cuyo eje geométrico estará inclinado con respecto a la horizontal del suelo donde están depositados los plantines, la función de estas últimas será compactar la tierra circundante al plantín.

Como características generales prioritarias, se deben tener en cuenta las siguientes:

- Con cambios mecánicos mínimos, el dispositivo deberá ser perfectamente adaptable a varios tipos de especies hortícolas a trasplantar.
- Las distancias básicas entre plantas en la plantación deben ser fácilmente regulables.
- El trasplante deberá ser realizado de forma correcta desde el punto de vista de la geometría de la plantación.
- No afectar a las funciones biológicas y fisiológicas del plantín.
- Proporcionar seguridad al operador.
- Su forma de accionamiento no deberá ser muy exigente en cuanto a tecnología de la maquinaria accionadora (Tractor Agrícola).

Mediante herramientas computacionales se consigue dibujar un primer prototipo de trasplantadora, ver las Figuras 1, 2 y 3.

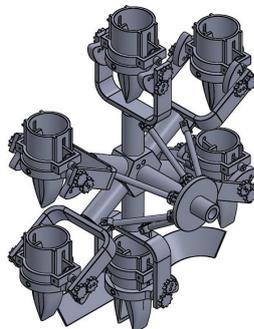


Figura 1. Modelo computacional esquemático.

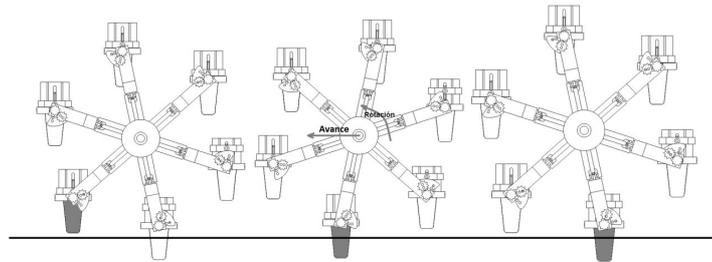


Figura 2. Esquema de funcionamiento.

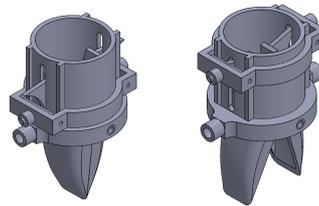


Figura 3. Diseño de la pinza que deposita el plantín en el terreno.

Diseño del dispositivo de ensayo para pinzas:

Para el diseño de la pinza encargada de colocar el plantín, se realizan ensayos empíricos, los cuales se ejecutan con un dispositivo pensado especialmente para tal fin. Este dispositivo de ensayos es, en esencia, la misma pinza que tendrá la máquina definitiva, pero con todas sus dimensiones regulables, para poder relevar de esta manera la geometría de pinza que más eficientemente realiza la tarea del trasplante. Mediante herramientas computacionales se consigue dibujar un primer prototipo de dispositivo de ensayo y simular su funcionamiento. Los valores arrojados por la simulación son utilizados para optimizar el diseño de partes claves de dicho dispositivo.

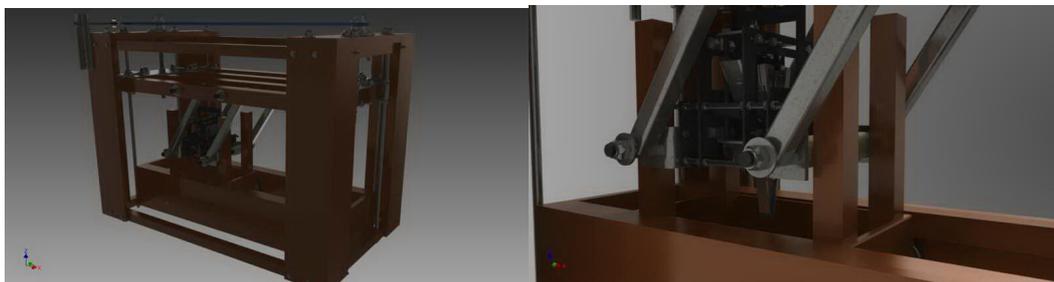


Figura 4. Diseño computacional del dispositivo de ensayo.



Figura 5. Imágenes del dispositivo de ensayo en fase de construcción.

Una vez obtenido el modelo computacional, simulado y optimizado, se comienza con la fabricación del dispositivo de ensayo para la pinza de la trasplantadora (Figura 4), mediante la mano de obra de los miembros del GRUDIM-FRRQ-UTN. Actualmente el primer modelo diseñado se encuentra en su fase de culminación, quedando por resolver detalles de ajustes y terminación (Figura 5). Luego, con este dispositivo se procederá a ensayar y evaluar el diseño de diferentes pinzas de la trasplantadora.

CONCLUSIONES

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos al diseñar partes claves de una trasplantadora hortícola mediante modelos computacionales. También se muestra un primer prototipo de dispositivo de ensayo. Actualmente se cuenta con el sistema de pruebas prácticamente terminado para realizar los correspondientes ensayos en las pinzas de la máquina trasplantadora.

En una segunda etapa se optimizará el diseño de dicha maquinaria para que la misma sea factible económicamente y aplicable en el ámbito productivo de la región. El tercer paso es analizar el mercado y la factibilidad económica de la producción en serie de dicho artefacto, para comprobar si es posible su inserción en el mercado regional. En una última etapa se planteará el emprendimiento productivo de dicho producto. En dicho emprendimiento se realizará una producción en pequeña a mediana escala para lograr abastecer en forma directa a los productores que lo requieran.

REFERENCIAS

- [1] -DISEÑO DE PIEZAS EN MAQUINARIA AGRÍCOLA. AÑO: 2003 EDICION: 1^a
- [2] -MONTAJE, AJUSTE VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINA, AÑO: 2003 EDICION: 1^a
- [3] - Smith, H.; Wilkes, L, Maquinaria y Equipo Agrícola.