

**DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN PROTOTIPO DE ROBOT MÓVIL PARA
SEMBRAR Y FUMIGAR SEMILLA DE PAPA DIACOL-CAPIRO (SOLANUM
TUBEROSUM L) EN EL MUNICIPIO DEL CONTADERO, NARIÑO
(Resumen Analítico)**

***DESIGN AND SIMULATION OF A MOBILE ROBOT PROTOTYPE TO SOW AND
FUMIGATE DIACOL-CAPIRO POTATO SEED (SOLANUM TUBEROSUM L) IN
THE MUNICIPALITY OF CONTADERO, NARIÑO
(Analytical Summary)***

Autor (*Author*): JOJOA CHAVEZ Juan Manuel

Facultad (*Faculty*): de INGENIERIA

Programa (*Program*): MECATRONICA

Asesor (*Support*): MGS. EDISON VIVEROS VILLADA

Fecha de terminación del estudio (*End of the research*): NOVIEMBRE 2023

Modalidad de Investigación (*Kind of research*): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

ROBOT
DISEÑO
SIMULACION
AGRICULTURA

KEY WORDS

*ROBOT
DESIGN
SIMULATION
AGRICULTURE*

RESUMEN: La ingeniería ha evolucionado y se ha desarrollado como un arte práctico y como una profesión a lo largo de la historia. Se puede hablar de ingeniería desde el nacimiento de la civilización misma, y su progreso ha sido paralelo al progreso de la humanidad.

Este proceso de evolución se evidencia en la automatización de los procesos industriales a nivel mundial y nacional, pues son innumerables las ventajas que se tienen a nivel productivo. Teniendo en cuenta lo anterior, es el sector agrícola donde se encuentra el mayor auge en la implementación de sistemas automáticos de control en todos los procesos de producción y cosecha.

En el campo colombiano, el sector papi cultor juega un papel importante en la economía del país, y es por esto la relevancia de la tecnificación de este sector,

como una estrategia de competitividad en la producción. En contraste, en el campo nariñense aún se evidencia un retraso en dicha tecnificación teniendo en cuenta el difícil acceso de su geografía. De esta manera, es importante adaptar esas nuevas tecnologías a las necesidades específicas del campo nariñense, pues gran parte de estos equipos agrícolas automatizados son importados (Rodríguez & Manuel, 2004).

Esta investigación describe el diseño de un prototipo de carro robot semiautomático sembrador y fumigador de semilla de papa que se implementará en el municipio del Contadero, Nariño, con el cual se busca tecnificar el proceso de siembra y control fitosanitario, sustituyendo los procesos manuales que actualmente se utilizan el campo nariñense.

De esta manera se plantea el diseño, simulación y análisis estructural del robot sembrador. En el desarrollo de esta investigación se utilizó la metodología mecatrónica empezando con la definición de los requerimientos. Además, se presentó el diseño de la estructura mecánica del sistema utilizando una herramienta CAD (computer-aided design). Finalmente, se realizó la integración de los sistemas para la verificación y validación por medio de simulación en un entorno virtual.

ABSTRACT: *Engineering has evolved and developed as a practical art and as a profession throughout history. We can talk about engineering since the birth of civilization itself, and its progress has been parallel to the progress of humanity.*

This process of evolution is evident in the automation of industrial processes at a global and national level, since there are innumerable advantages at the production level. Taking the above into account, it is the agricultural sector where there is the greatest boom in the implementation of automatic control systems in all production and harvest processes.

In the Colombian countryside, the papi cultor sector plays an important role in the country's economy, and this is why the relevance of the modernization of this sector, as a competitiveness strategy in production. In contrast, in the Nariñense countryside there is still a delay in said technology taking into account the difficult access of its geography. In this way, it is important to adapt these new technologies to the specific needs of the Nariñense countryside, since a large part of this automated agricultural equipment is imported (Rodríguez & Manuel, 2004).

This research describes the design of a prototype of a semi-automatic potato seed sowing and fumigating robot car that will be implemented in the municipality of Contadero, Nariño, with which it seeks to modernize the sowing and phytosanitary control process, replacing the manual processes that currently The Nariño countryside is used.

In this way, the design, simulation and structural analysis of the seeding robot is proposed. In the development of this research, the mechatronic methodology was used, starting with the definition of the requirements. In addition, the design of the mechanical structure of the system was presented using a CAD (computer-aided design) tool. Finally, the integration of the systems for verification and validation was carried out through simulation in a virtual environment.

CONCLUSIONES: El proceso de cultivo de papa requiere de cuidar diferentes aspectos como la precisión en la siembra de la semilla y un correcto control fitosanitario, pues a partir del buen manejo de estos aspectos se obtiene una cosecha adecuada, sin embargo, este proceso requiere de tecnificación para mejorar la productividad del campo y de esta manera aportar en el desarrollo de la región y del país, aportando progreso a los agricultores que tienen acceso ilimitado a estas nuevas tecnologías.

Las herramientas digitales y programas de diseño en 3d son importantes y aportan información para el desarrollo de proyectos, nos dan una idea clara sobre lo que se quiera crear, estas herramientas nos facilitan el proceso de diseño, creación de prototipos y máquinas. El programa Autodesk Inventor fue importante en el diseño de este proyecto pues permitió modificar el prototipo, hasta alcanzar un diseño que cumple con los requerimientos necesarios para su funcionamiento, obteniendo así, una base sólida para la materialización futura de este proyecto.

A través de las distintas simulaciones realizadas en este proyecto, es posible concluir que el diseño del prototipo es factible, teniendo en cuenta los análisis de las partes que lo componen, el acople entre ellas y su funcionalidad en el campo de trabajo.

CONCLUSIONS: *The potato growing process requires taking care of different aspects such as precision in seed sowing and correct phytosanitary control, since good management of these aspects results in an adequate harvest, however, this process requires technology to improve the productivity of the field and in this way contribute to the development of the region and the country, providing progress to farmers who have unlimited access to these new technologies.*

Digital tools and 3D design programs are important and provide information for the development of projects, they give us a clear idea about what we want to create, these tools facilitate the design process, creation of prototypes and machines. The Autodesk Inventor program was important in the design of this project as it allowed the prototype to be modified until reaching a design that meets the necessary requirements for its operation, thus obtaining a solid basis for the future materialization of this project.

Through the different simulations carried out in this project, it is possible to conclude that the design of the prototype is feasible, taking into account the analysis of the parts that compose it, the coupling between them and its functionality in the work field.

RECOMENDACIONES: Con base en los resultados obtenidos y después del análisis del prototipo desde un programa de simulación, se plantea como recomendación principal continuar con la materialización de este proyecto, con el fin de evaluar las condiciones mecánicas proyectadas en esta investigación teniendo en cuenta variables que no se analizaron como el comportamiento real de los diferentes elementos que intervienen en el funcionamiento del carro, y de esta manera validar los resultados a través de análisis de funcionalidad en el campo de

acción. Además, es importante integrar sistemas electrónicos para obtener datos estadísticos sobre dicho funcionamiento.

RECOMMENDATIONS: *Based on the results obtained and after the analysis of the prototype from a simulation program, the main recommendation is to continue with the materialization of this project, in order to evaluate the mechanical conditions projected in this research taking into account variables that are not They analyzed the real behavior of the different elements that intervene in the operation of the car, and in this way validate the results through functionality analysis in the field of action. In addition, it is important to integrate electronic systems to obtain statistical data on said operation.*