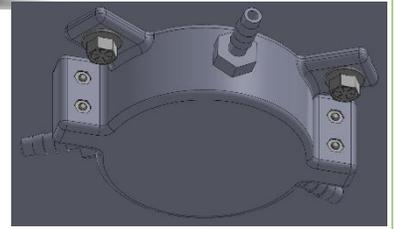


Número de Proyecto 2019.02.01

Título del Proyecto	Sistema mecanizado de riego de herbicida
Cliente	José N. Ramírez Lugo
Localización	Añasco, Puerto Rico
Integrantes del Equipo	Hiram Cardona Benítez Carlos O. López Cajigas Elizabeth Torres De Jesús
Departamento Académico	Ingeniería Mecánica



Descripción del Problema	El proceso de riego de herbicida es necesario para mantener los plátanos en buena condición. Al presente, este proceso toma 3 días para una cuadra de plátanos en la finca del cliente y requiere un mínimo de 3 operadores. El cliente requiere una solución que optimice tanto el tiempo de riego por cuadra como la cantidad de operadores necesaria para realizar esta tarea.
Análisis de la Situación	El grupo se tomó a la tarea de investigar técnicas de riego. Sin embargo, la mayoría de los sistemas de riego encontrados eran destinados a cultivos diferentes y en terrenos muy distintos a los encontrados en Puerto Rico. También inicialmente se visitó la finca y se habló tanto con el cliente como con los operadores de la finca para entender cómo funciona el proceso actual y las dificultades que enfrentan. Luego, se dividió el proceso en funciones y varios conceptos para cada función fueron desarrollados, así creando soluciones utilizando una matriz de clasificación. Luego de este proceso, se obtuvieron cuatro posibles soluciones que fueron pasadas a un análisis de matriz de decisión. En el mismo se asignaron requisitos y un peso a los mismos y así se escogió la solución a desarrollar, que es un concepto similar a un “fidget spinner” con tres salidas de herbicida.
Alternativa Propuesta	El diseño fue desarrollado e iterado varias veces, atendiendo a las preocupaciones del cliente y a las recomendaciones del Dr. Pedro Quintero y el Dr. Fernando Pérez. Originalmente la preocupación era el hecho de que el herbicida iba a salir por las 3 salidas a la vez, pudiendo resultar en un riego excesivo. Se atendió esta preocupación diseñando un sistema de reserva. El mismo consiste en que el sistema tiene una entrada para el herbicida, la cual es estática, y luego se distribuye a las salidas alternando las que están abiertas y cerradas, con la rotación del “fidget spinner” que depende del contacto con la planta y la traslación del tractor a lo largo del carril. Se hicieron distintas iteraciones para optimizar este proceso basándonos en modelos impresos en 3D y simulaciones de flujo hechas en CCM+ y Solidworks. Otros aspectos fueron optimizar la carcasa para contacto con la planta, la cual se estilizó para mejorar la rotación y se hizo lo más liviana y económica en material posible. En general, el sistema completo se diseñó con el cliente en mente, utilizando anclajes, tuberías, y materiales en general que estuvieran disponibles en ferreterías cercanas y/o se pudieran pedir económicamente por internet y que fueran fáciles de mantener y sustituir de ser necesario.
Recomendaciones Finales	Los prototipos impresos no funcionan como esperado, debido a la tolerancia de las medidas con la manufactura impresa en 3D y también la rugosidad del plástico luego de este proceso crea demasiada fricción entre la parte estática y la rotacional. Adicionalmente, para corregir esto se sacrifica el sellado del sistema, por lo que al probarlo reduciendo la fricción hay escape del fluido probado (que para propósito de la prueba es agua). De ser el plástico uno no rugoso se entiende el diseño final funcionaría en el propósito de controlar y distribuir el herbicida mecánicamente.

Acciones Pendientes	Implementación y fabricación en los materiales reales para validar funcionamiento del diseño.
Costo	\$700