|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **LISTA DE REQUERIMIENTOS** | | | **Página 1 de 2** |
| **Versión 1.0** |
| **PROYECTO:** | | **SISTEMA AUTOMÁTICO PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGOS** | **Fecha:**14/04/2021 |
| **Revisado:** |
| **CLIENTE:** | | **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ** | **Elaborado:** Grupo 4 |
| **Fecha**  **(Cambios)** | **Deseo o Exigencia** | **Descripción** | **Responsable** |
| **Función principal** | | | |
|  | E | El sistema debe ser capaz de detectar malezas en cultivos de espárrago con una precisión mayor al 80%. |  |
|  | E | El sistema debe aplicar herbicida directamente a todo maleza detectada |  |
| **Geometría** | | | |
|  | D | Los rociadores deben ubicarse a una altura exacta por encima de las ruedas |  |
|  | E | El sistema debe contar con ruedas con separación ajustable a la distancia entre filas del arado, las cual varía entre 0.2 y 0.5 metros. |  |
|  | E | El sistema debe tener unas medidas generales de máximo 1.50 m de ancho, 1.60m de altura y 1.60m de largo. |  |
| **Cinemática y fuerzas** | | | |
|  | E | El sistema debe tener una velocidad lineal máxima alrededor de 0.5 m/s |  |
|  | E | El sistema debe ser capaz de soportar la fuerza ejercida debido al peso de la misma, el cual debe ser como mínimo 150 kg y como máximo 300 Kg. |  |
| **Modo de operación** | | | |
|  | E | Procesamiento de pesticida de forma automática cuando se detecten plantas de maleza. |  |
|  | E | Monitoreo de funciones de pulverización y navegación de forma remota por un operador |  |
|  | E | Navegación autónoma a través de las hileras de cultivo. |  |
| **Condiciones de operación** | | | |
|  | E | El sistema debe ser capaz de moverse por terreno arenoso (90% arena y 10% otro) para un buen drenaje sin dificultad. |  |
|  | E | El sistema no debe verse afectado por trabajos a temperaturas entre 15° y 31°. |  |
|  | E | La altura del terreno de trabajo es de 0 msnm. |  |
| **Fabricación** | | | |
|  | E | * Material: * Como características para la carcasa del diseño, debe tener resistencia a la corrosión y resistencia a las temperaturas extremas y una elevada maquinabilidad. * Como características para el chasis deben ser ligeros, resistentes y de fácil adaptación. * Para el eje de transmisión debe ser un material con alta resistencia para soportar altas potencias. |  |
|  | D | * Las piezas mecánicas necesarias para la implementación deberán ser adquiridas a través del mercado local para evitar costos de importación. |  |
| **Transporte** | | | |
|  | D | * Se requerirá de un carro para su transporte antes o después de la operación. |  |
| **Mantenimiento y limpieza** | | | |
|  | D | El mantenimiento preventivo se debe realizar cada 10,000 horas de trabajo. |  |
|  | D | El diseño del robot debe evitar que se acumule suciedad en lugares de difícil acceso. |  |
| **Costos y plazos** | | | |
|  | E | Costo de diseño: 4,000 - 5,000 nuevos soles |  |
|  | E | Costo de implementación: 1,000 - 2,000 nuevos soles |  |
|  | E | Costo del equipo: 5,000 - 7,000 nuevos soles |  |
|  | E | Entrega final: 7 de Julio de 2021 |  |
| **Comunicaciones** | | | |
|  | D | Protocolo de comunicación entre controlador, actuadores y sensores robusto. |  |
|  | E | Comunicación entre el equipo y el usuario: rango de alrededor de 100 metros. |  |
| **Seguridad** | | | |
|  | E | La máquina estará diseñada para que el riesgo sea mínimo pues esta podrá funcionar autónomamente. |  |
|  | E | La máquina contará con una parada de emergencia en caso de algún riesgo y habrá un aislamiento eléctrico. |  |
|  | D | Se brindará un manual de usuario con el método de uso documentado y explicado de forma entendible. |  |
| **Ergonomía** | | | |
|  | E | Se debe cumplir con la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (2008). |  |
|  | D | El vehículo deberá ser estético para su comercialización. |  |
| **Control** | | | |
|  | E | La máquina debe ser capaz de procesar las señales de entrada de los sensores y enviar señales de salida a los actuadores de forma precisa para poder aplicar el herbicida sin dañar las hortalizas aledañas. |  |
|  | D | La máquina debe poseer un sistema de control de tipo realimentado. |  |
|  |  | Variables de control:   * Velocidad y posición del vehículo * Flujo del pesticida |  |
| **Energía** | | | |
|  | D | Fuente de alimentación: panel solar y/o baterías de 24V recargables. |  |
|  | D | Autonomía de 8 h |  |
| **Electrónica (hardware)** | | | |
|  | | | |
|  | E | La máquina requiere por lo menos una cámara que registre el entorno en el que se encuentra. |  |
|  |  | Motor eléctrico. |  |
|  | E | La máquina requiere un controlador para el procesamiento de señales análogas y digitales. |  |
|  | E | Sistema integrado de válvulas y boquillas para pulverizacion de precisión. |  |
|  | E | Sensores de profundidad para la identificación de entorno. |  |
|  | E | Sensores de humedad y de nivel. |  |
| **Software** | | | |
|  | E | Implementación del algoritmo para procesamiento de imágenes en tiempo real que se encargue de activar el sistema de rociado únicamente cuando haya maleza, de forma que se evite dañar el cultivo de espárragos. |  |
|  | E | Interfaz humano - máquina para ingreso de comandos de operación. |  |