



HORUS

ANTEPROYECTO

Título del proyecto:

Horus, en la mitología egipcia, es el Dios de la caza, representado por un halcón. Era considerado un protector para Egipto. Elegimos el nombre de Horus por estas características, porque nuestro Horus tendrá el propósito de proteger a las plantas y vigilar. A su vez, siendo un nombre relacionado a la figura de un Dios, buscamos dar un sentimiento de confianza y seguridad, así como fácil de recordar.

Slogan: HORUS, protegemos tu campo

Integrantes:

- ❖ CABRERA, Martin martinalejandro cabrera
- ❖ CONTRERAS, Abril Victoria abrilvictoria contreras
- ❖ DIAZ, Lara Sofia Lara Sofia Diaz Steinbrecher
- ❖ FERRANTE, Santino Marco santinomarco ferrante
- ❖ KEARNEY, Mateo mateogeronimo kearney
- ❖ TORRES, Juan Ignacio juanignacio torres

Objetivo del proyecto:

El objetivo del proyecto es brindar una herramienta que permita a los productores de campo en la Argentina combatir de forma más efectiva las plagas que afectan las cosechas de soja. Para esto, se busca como proyecto diseñar un sistema de reconocimiento artificial e identificación a través del análisis de la cosecha. Esta herramienta permitirá reconocer las 4 plagas principales que pueden estar afectando a la planta: las orugas defoliadoras, las chinches, las arañas y los trips; y dar un informe detallado al usuario sobre el tipo y donde se encuentra. La implementación de una plataforma móvil robótica permite una eficacia y velocidad mayor en una menor cantidad de tiempo en la que un ser humano podría realizar la misma tarea. La plataforma se traslada con un dispositivo rotatorio que transporta una cámara, la cual se encargará de acercarse a los cultivos para luego ser revisados.

Utilidades de el proyecto:

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), hasta el 30% de la producción agrícola mundial se pierde por culpa de las plagas. Esto equivale a pérdidas comerciales de más de 244.000 millones de euros anuales en todo el mundo. No hay estimaciones concretas del daño por la plaga en particular en Argentina pero algunas mediciones de investigadores como Gamundi y colaboradores en INTA en Córdoba, muestran reducciones de rendimiento por acción exclusiva de trips en soja de hasta 800 y 1000 Kg por hectárea. Ante este problema, el monitoreo actual en Argentina se realiza en su mayoría de forma manual al menos 1 vez a la semana, lo que teniendo en cuenta las pérdidas, resulta ineficiente. Con HORUS buscamos que el sector agrícola pueda reducir la necesidad de labor humano, así como aumentar la tasa de monitoreo tanto en cantidad de días como en horas, un pequeño grupo de personas podrá trabajar con las imágenes recopiladas con ia que el robot les envíe, evitándose así el trabajo físico a intemperie, como también reduciendo la necesidad de un mayor número de personal capacitado.

Descripción del funcionamiento:

El sistema se basa en la comunicación a distancia entre un robot terrestre (HORUS) con una terminal en uso por el usuario.

El robot utilizará como microcontrolador una raspberry pi 4, programado con una IA de reconocimiento con un modelo de aprendizaje tipo CNN (Convolutional Neural Network) que permita la segmentación, clasificación y discriminación de objetos específicos en las imágenes del custom dataset. El movimiento del robot será controlado por el mismo microcontrolador por medio de un puente H, (para el movimiento autónomo) sensores anticollisión (ultrasonido) y módulo geolocalizador. Estos últimos serán también utilizados junto con una alarma para poder ubicar fácilmente el robot.

Para iniciar, el usuario, desde la aplicación web de una computadora, indicará en un mapa la zona que tendrá que recorrer HORUS. Al recibir la información y ser ubicado en el área de inicio, el robot podrá comenzar a monitorear el campo ya sea de forma autónoma o controlada. Mediante la IA de reconocimiento y una cámara (de la cual el microcontrolador podrá ajustar altitud y dirección mediante servos) monitoreará las plantas de soja en busca de la plaga (ya sea Orugas, Trips, Chinchas o Arañuelas) o indicios (como hojas que presenten agujeros o coloración). En caso positivo, la IA tomará una captura de pantalla que será almacenada en una memoria adicional, y transmitirá por medio de un módulo de radiofrecuencia la siguiente información a la computadora conectada al segundo módulo de radiofrecuencia:

- Ubicación de la alerta
- Que tipo o tipos de plaga encontró indicios o especímenes.

- Si la alerta proviene de una trampa de feromonas para plaga o no
- Porcentaje de probabilidad de plaga
- Descripción en formato texto de los indicios
- Código que pertenece a la imagen vincula

La información será mostrada en la aplicación y guardada en la base de datos del dispositivo para referencia posterior.

Análisis de factibilidad:

Tareas a realizar e integrantes:

Programación y Desarrollo IA: la principal problemática le será la programación del código base, ya que la IA deberá poder entrenarse en base al reconocimiento de múltiples objetos. **Martin Cabrera y Lara Diaz Steinbrecher** realizarán esta actividad.

Proceso de aprendizaje de la IA: principalmente la recopilación de imágenes, que en sí no presenta grandes problemas. Se utilizará un modelo estático de simulación de una planta infectada con orugas para obtener suficientes imágenes para lograr un dataset óptimo para el entrenamiento de la IA. **Martin Cabrera y Lara Diaz Steinbrecher** se encargaran de esta actividad.

Desarrollo de Sistema de Mapeo y de Manejo Autónomo: dado que ningún integrante realizó programas de mapeo con gps anteriormente, se tendrá que investigar y considerar su uso. En cuanto al manejo autónomo, no se tiene una gran dificultad pues el equipo cuenta con experiencia en programación y desarrollo, a excepción de la conexión servo para el movimiento de la cámara. **Martin Cabrera, Juan Ignacio Torres y Lara Diaz Steinbrecher** se encargaran de esta actividad.

Desarrollo de Página Web: Ya que se tienen bases, y no se requieren de elementos a comprar, no hay gran dificultad en esta tarea. **Abril Contreras, Mateo Kearney y Juan Ignacio Torres** se encargaran de esta actividad.

Marketing de Redes Sociales: Sin dificultad prevista, solo mantenimiento constante. **Abril Contreras** se encargará de esta tarea.

Seguimiento de Bitácora: Sin dificultad prevista. **Abril Contreras** se encargará de esta tarea.

Electrónica y diseño de PCB: Debe diseñarse un circuito y placa de un puente H de acuerdo a los requerimientos de los motores, a su vez se diseñará un circuito y una placa reguladora de tensión. El diseño se podrá comenzar de forma temprana, pero no se podrá hacer la placa hasta no tener los componentes, y luego realizar las pruebas de funcionamiento. **Abril Contreras y Santino Ferrante** se encargarán de esta tarea.

Protocolo de Comunicación: Se utilizarán programas con protocolos ya hechos, se deberán hacer pruebas básicas pues el equipo no posee conocimientos previos e ir complejizando el código hasta obtener lo requerido. Sin dificultad prevista, solo mantenimiento constante. **Lara Diaz Steinbrecher y Juan Ignacio Torres** se encargarán de esta tarea.

Diseño y Armado del robot: se realizarán croquis iniciales hasta dar con el diseño definitivo, se hará un plano ya con los componentes y sus características definidos. Se necesitará la evaluación de los materiales para la estructura, su obtención, preparación y ensamblado. **Mateo Kearney y Santino Ferrante** se encargarán de esta tarea.

Marketing: Se realizarán los perfiles en redes sociales del proyecto, y se planificarán las publicaciones y el mantenimiento de los mismos. Se buscarán patrocinadores a través de emails, contactos, mensajes y asistiendo a eventos relacionados al campo. No se encontrarán dificultades en esta tarea ya que el equipo encargado tiene las habilidades sociales suficientes como para formar buenos vínculos. De esta tarea se encargaran **Mateo Kearney, Santino Ferrante y Abril Contreras**.

Diseño de Aplicación: El equipo desarrollará una aplicación que le permita al usuario elegir el trayecto que el robot analizará de forma autónoma, además de mostrar el análisis hecho por el robot. Se encontrarán algunas dificultades ya que el equipo tiene un conocimiento mínimo sobre el tema pero se recurrirá a información para aprender en el transcurso del desarrollo. **Mateo Kearney y Juan Ignacio Torres** se encargarán de esta tarea.

Base de datos: se buscará poder almacenar tanto la información transmitida por radiofrecuencia a la computadora como la información contenida en la memoria adicional del robot en una base de datos para la posibilidad de una posterior referencia (esto incluiría datos, imágenes, etc.). El grupo tiene algo de experiencia usando memorias SD para microcontroladores, pero poca en el uso o manejo de bases de datos, especialmente para una aplicación. **Juan Ignacio Torres** se encargará de esta tarea.

Costo del proyecto:

Componentes:

- 2x Filamento para impresora 11\$USD

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1116761654-filamento-3d-3nmax-pla-175mm-1kg-tonos-mate-impresora-3d- JM?matt_tool=74941839&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14508409409&matt_ad_group_id=146243344478&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=645525118235&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=5315022619&matt_product_id=MLA1116761654&matt_product_partition_id=2265590047180&matt_target_id=pla-2265590047180&cq_src=google_ads&cq_cmp=14508409409&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&qad_source=1&qclid=CjwKCAjwkuqvBhAQEiwA65XxQN_oGDgIUkrqwQz8eDnr3a5D4vc0XvrE10y2RqrxsHVdH-XJ6l8FHhoCeQcQAvD_BwE

- Batería 39\$USD

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-886282347-bateria-bosch-bb5lb-12n5-3b-yb5l-b-gixxer-smash-ybr-fas- JM#position=3&search_layout=stack&type=item&tracking_id=0146f085-c559-4558-912b-e0c194e25073

- 2x Motores, 50\$USD

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1159197161-motor-levanta-cristal-universal-izquierdo-mabuchi-8-dientes- JM#position=21&search_layout=stack&type=item&tracking_id=1cdec12a-df02-44fb-a0fc-24260968f957

- Servo, 10\$USD

https://www.mercadolibre.com.ar/servo-digital-mg996-mg996r-torque-12kg-engranajes-metalicos/p/MLA27411489#wid=MLA1525170628&sid=search&searchVariation=MLA27411489&position=2&search_layout=stack&type=product&tracking_id=5a7631f7-d20b-4c1b-b757-9b12503a41d7

- Cámara, 13.49\$USD

<https://tienda.starware.com.ar/producto/camara-modulo-omnivision-raspberry-ov5647-vision-nocturna-ojo-pezu-130g-5mp/>

- Microcontrolador (Raspberry Pi 3/4), 100\$USD

<https://tienda.starware.com.ar/producto/raspberry-pi-4-b-4gb-kit-element14-cfuente/>

- Puente H y diferentes placas que se realizarán de cero,

Se estima un costo menor a 50\$USD

- Lector de memoria, 2.81\$USD

<https://tienda.starware.com.ar/producto/modulo-lector-memorias-arduino-sd-mh-sd/>

- Módulo geolocalizador, 13\$USD

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-624082271-modulo-gps-gy-neo6mv2-con-antena-arduino-pic-avr-raspberry-_JM?matt_tool=56318942&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14545592786&matt_ad_group_id=161054711007&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=686452904785&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=138389917&matt_product_id=MLA624082271&matt_product_partition_id=2266488685416&matt_target_id=pla-2266488685416&cq_src=google_ads&cq_cmp=14545592786&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw48-vBhBbEiwAzqrZVDv5EHypChGcZqdvPvRJDKMvi7y013fX376a7jju5uSgfX0A2Od4AhoC0E4QAvD_BwE

- Módulo adaptador, 0,3\$USD

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-899435145-modulo-adaptador-usb-macho-a-dip-ptec-_JM

- 2xMódulo RF, 23\$USD (rx y tx)

<https://tienda.starware.com.ar/producto/placa-desarrollo-lora-diy-kit-lora32u4-ii-915mhz-antena-ipex-cable-2pin/>

- Cables, 5\$USD

<https://www.microelectronicash.com/ofertas.php>

<https://www.elemon.net/>

<https://www.cdronline.com.ar/ofertas.php3>

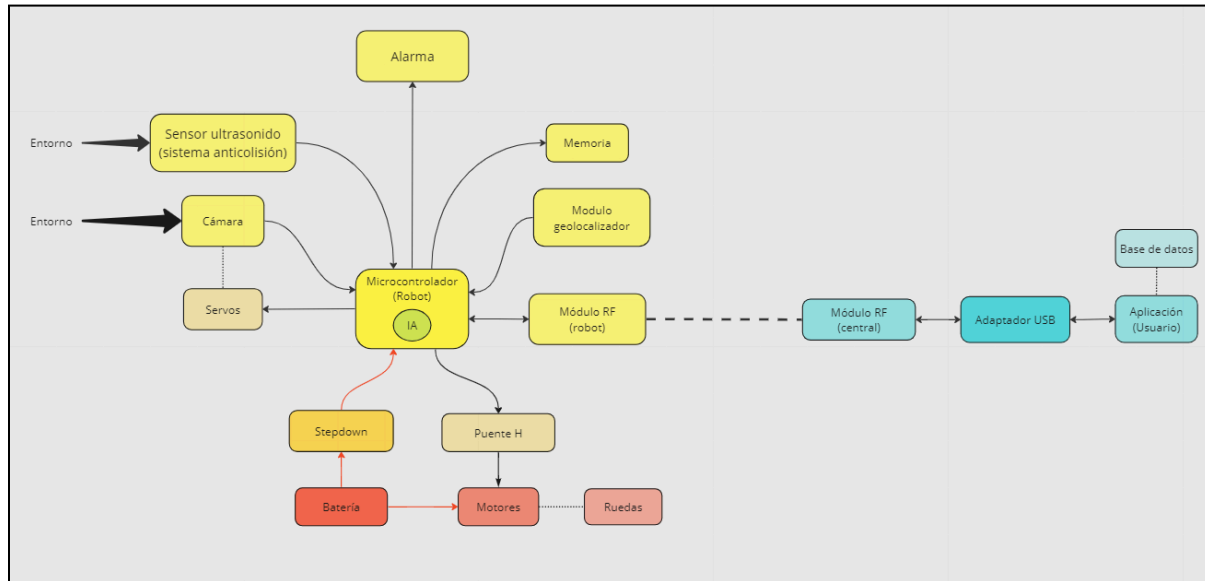
<https://cika.com.ar/catalogo>

Costo total: **388\$USD**

Análisis de costo/beneficio:

Las tareas que realizará el robot, usualmente realizadas por humanos, suponen un costo por sueldo mensual de empleado. En cambio una flota de robots, encargados de la misma tarea, reduce enormemente el gasto a largo plazo. Incluso resulta más barato que utilizar un dron agrícola especializado, los cuales son importados y su precio supera los 5000 dólares..

Diagrama en bloques del prototipo:



Batería: la batería alimentaría los motores de las ruedas del robot.

Motores: permiten el giro de las ruedas.

Ruedas: permiten el desplazamiento del sistema a través del campo

Puente H: permite al microcontrolador controlar la las ruedas y su dirección de giro

Módulo Step-down: permite alimentar el microcontrolador y el resto del sistema con la misma batería que los motores.

Microcontrolador (Robot): ejecuta el código del programa, lo cual incluye el procesamiento de imágenes por la IA, el almacenamiento de las mismas en la memoria, el control de servos, del puente H y de la transmisión de datos por radiofrecuencia.

Memoria: el microcontrolador podrá almacenar las imágenes de la cámara en la memoria. Se busca que la información dentro sea exportable y/o que la memoria se pueda separar del robot.

Módulo geolocalizador: permitirá al robot conocer su ubicación para decidir a dónde dirigirse o no. La ubicación también puede ser enviada como dato a la aplicación.

Cámara: Permitirá obtener imágenes de las plantas cercanas para analizarlas por rastros de posibles plagas.

Servos: Uno de los servos permitirá el movimiento vertical de la cámara y el otro el movimiento de la dirección del vehículo.

Alarma: permitirá ubicar el robot manualmente

Sensor ultrasonidos: permitirán que el robot evite girar en los extremos de su área de búsqueda.

Módulo RF (Robot): permitirá transmitir datos desde el microcontrolador del robot hasta microcontrolador central

Módulo RF (Central): permitirá que el microcontrolador central reciba datos del microcontrolador del robot.

Adaptador USB: permitirá conectar el módulo RF con una computadora que lleve la aplicación.

Aplicación (Usuario): la aplicación será la forma de comunicación del usuario con el sistema, la cual obtendrá y mostrará datos como la ubicación del dron y las zonas que el dron detectaría como afectadas por plagas.

Base de datos: Datos como las imágenes del dron o el historial de zonas afectadas por plagas podrán ser guardadas en una base de datos

Diagrama de tiempo de desarrollo:

[illegible]