

## Datos generales

Edgar Zapata y Cesar Vargas  
Ing en Energías y Petroleo  
Dra. Patricia Contreras  
Universidad Modelo Merida  
Proyectos III

[https://www.canva.com/design/DAGzx0o0FE8/xWs1Zjz08f5o4nnCRVc4DQ/edit?utm\\_content=DAGzx0o0FE8&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAGzx0o0FE8/xWs1Zjz08f5o4nnCRVc4DQ/edit?utm_content=DAGzx0o0FE8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

### Idea del proyecto

El proyecto consiste en desarrollar un prototipo de robot limpiador acuático controlado remotamente, con sistema solar-asistido, capaz de recolectar residuos sólidos flotantes en superficies acuáticas. Su primera fase se limitará a pruebas en piscinas, asegurando funcionalidad básica, maniobrabilidad y recolección eficiente. El sistema funcionará mediante motores de propulsión acuática, un mecanismo de recolección tipo red o succión, batería recargable de litio y paneles solares auxiliares. La innovación radica en integrar una cubierta de panel solar y estaciones de carga solar en árboles cercanos, lo que prolonga la autonomía y reduce la dependencia de electricidad convencional. Conforme avance, el proyecto podrá evolucionar hacia la automatización, integración de sensores de pH y contaminantes, y adaptación a cenotes naturales.

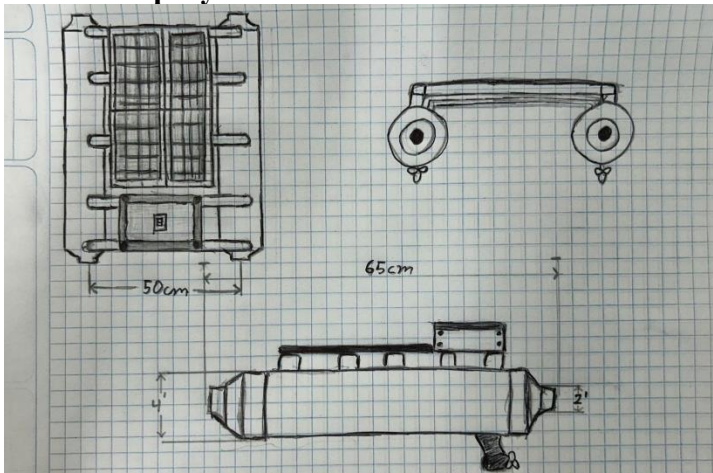
### Objetivo general

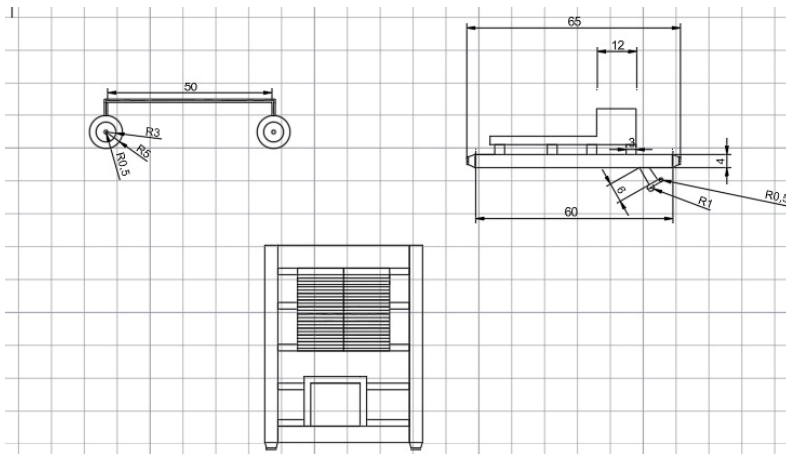
Desarrollar un prototipo funcional de robot limpiador de cenotes a escala piloto, controlado de manera remota y con sistema de carga solar asistida, que permita evaluar su viabilidad técnica, económica y ambiental para la recolección de residuos sólidos flotantes en cuerpos de agua, en un periodo máximo de seis meses.

### Objetivos específicos

Diseñar el modelo estructural y mecánico del prototipo en un plazo de un mes, integrando materiales accesibles y componentes de bajo costo para garantizar su funcionalidad en pruebas controladas. Construir y ensamblar el prototipo a nivel experimental en un periodo de tres meses, incorporando un sistema de propulsión eficiente y una batería recargable con apoyo de paneles solares. • Evaluar el desempeño del prototipo durante pruebas en piscinas en un lapso de un mes, midiendo indicadores como autonomía energética, capacidad de recolección de residuos y estabilidad de maniobra bajo supervisión del equipo de trabajo.

## Diseño del proyecto





## Características

El prototipo consiste en una embarcación tipo catamarán de pequeño tamaño, diseñada para propulsión eléctrica mediante motores de corriente directa (DC) sumergibles. Está conformado por dos tubos flotantes principales de PVC de 4 pulgadas de diámetro y aproximadamente 50 cm de longitud, los cuales sirven como base de flotación y soporte estructural. En cada extremo, los tubos presentan una reducción de 4 a 2 pulgadas, optimizando la forma hidrodinámica y mejorando el desplazamiento en el agua.

Ambos flotadores están unidos en su parte superior por cinco tubos transversales de menor diámetro (1 pulgada) que conforman el armazón del puente, brindando rigidez y equilibrio a la estructura. Sobre esta base se coloca una plataforma central, destinada a soportar el panel solar y la caja estanca que alberga los componentes eléctricos y electrónicos del sistema.

El sistema de propulsión se compone de dos motores DC sumergibles de 3–12 V, con una operación óptima entre 6 y 9 V, capaces de alcanzar hasta 16,800 rpm. Cada motor cuenta con su respectiva hélice y está orientado de forma que uno gire en

sentido horario (CW) y el otro en sentido antihorario (CCW), logrando una propulsión balanceada y estable.

La alimentación eléctrica se realiza mediante baterías recargables tipo 18650, conectadas en serie para alcanzar un voltaje nominal de 7.4 V. Estas baterías se alojan en portapilas adecuados y se protegen con un módulo BMS (Battery Management System) de 2S, que garantiza la carga y descarga seguras de las celdas. El circuito incluye además un interruptor principal, un fusible de protección y cableado sellado para resistir condiciones húmedas.

El control del movimiento se efectúa por medio de un sistema emisor-receptor RC de 2.4 GHz, de al menos 2 canales, que permite manejar la velocidad y dirección de los motores de forma remota. Este sistema ofrece una comunicación estable y de largo alcance, sin necesidad de programación adicional.

El diseño general busca mantener una estructura ligera, estable y resistente al agua, capaz de soportar los equipos principales y desplazarse con buena eficiencia energética. Su configuración modular facilita la reparación, mejora y reemplazo de componentes en futuras etapas del proyecto.