



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Quito – Ecuador, febrero del 2024

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación:

Estructura y sistema de propulsión de un USV remoto para análisis de calidad de agua.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Sanchez Mielles Jhonn Hamilton

Carrera:

Tecnología Superior en Electricidad

Fecha de presentación:

06/03/2024

Quito, 15 de febrero del 2024



Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

ESTRUCTURA Y SISTEMA DE PROPULSIÓN DE UN USV REMOTO PARA ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA.

2.- Problema de investigación

En la Reserva Colonso Chalupas, la evaluación de la calidad del agua actualmente se lleva a cabo de manera manual, lo que plantea una serie de desafíos y limitaciones. En este estudio, se afronta la tarea de diseñar e implementar la estructura y el sistema de propulsión de un USV remoto, con el propósito de llevar a cabo un análisis más eficiente de la calidad del agua. La evaluación de la calidad del agua desempeña un papel crucial en la conservación y supervisión de los ecosistemas acuáticos, así como en la garantía de un suministro de agua potable seguro. La creación de un USV autónomo capaz de recopilar datos precisos en diversos entornos acuáticos representa una solución prometedora para abordar estas limitaciones y mejorar significativamente el proceso de monitoreo de la calidad del agua en la reserva.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

A lo largo de la historia, la preocupación por la calidad del agua ha sido constante debido a su relevancia para la salud de los ecosistemas y la seguridad del suministro de agua potable. En la actualidad, el monitoreo y análisis de la calidad del agua son fundamentales, y los Vehículos Submarinos No Tripulados (USV) remotos han surgido como una herramienta prometedora para este propósito. Estos vehículos autónomos permiten la recolección eficiente de datos precisos en tiempo real en diferentes contextos acuáticos, destacando la importancia de la tecnología en la preservación de los recursos hídricos y la necesidad de soluciones innovadoras para el monitoreo de la calidad del agua.

El problema que se aborda en este estudio es el diseño y sistema de propulsión de los Vehículos Submarinos No Tripulados (USV) remotos utilizados en el análisis de calidad del agua. El objetivo es mejorar la navegabilidad y capacidad de recopilación de datos precisos en tiempo real en distintos entornos acuáticos. La calidad del agua es esencial para la salud de los ecosistemas y el suministro seguro de agua potable, y los USV remotos representan una solución prometedora para recopilar datos eficientemente y contribuir a la preservación de los recursos hídricos. Resolver este problema implica abordar aspectos como el control y navegación del USV, la eficiencia energética, la comunicación, la detección de parámetros relevantes y la seguridad, con el fin de lograr una operación autónoma y efectiva del vehículo en la superficie del agua.

2.2.- Preguntas de investigación

¿Cuáles son las consideraciones clave en el diseño estructural de USV para maximizar la estabilidad y la maniobrabilidad en aguas abiertas y áreas restringidas?

¿Cómo se pueden diseñar sistemas de propulsión que permitan una navegación autónoma precisa y evasión de obstáculos en entornos acuáticos complejos?

¿Cuál es el impacto ambiental en el diseño y el sistema de propulsión utilizados en los USV y cómo se pueden mitigar los posibles efectos negativos?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Desarrollar una estructura y sistema de propulsión del USV elaborando un enfoque integrador en la ingeniería del diseño y el movimiento en el campo de análisis de calidad de agua en la Reserva Colonso Chalupas, para el desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas en la investigación.

3.2.- Objetivos Específicos

1. Diseñar y construir la estructura del USV.
2. Diseñar e implementar un sistema de propulsión eficiente y maniobrable.
3. Diseñar el sistema electrónico y de telecomunicación para la correcta navegación de forma remota del USV.

4.- Justificación

El sistema de propulsión de un USV es un componente crítico que determina su rendimiento y capacidad para navegar en diferentes condiciones de agua.

La elección del sistema de propulsión depende de las necesidades específicas de la misión. Por ejemplo, los jets de agua pueden ser preferibles para operaciones en aguas poco profundas ya que no tienen partes expuestas que puedan enredarse con plantas acuáticas o escombros. Las hélices, por otro lado, pueden proporcionar una mayor eficiencia energética para operaciones a largo plazo.

En cuanto a la estructura, los USV están diseñados para ser robustos y capaces de soportar las condiciones difíciles del entorno acuático. La mayoría de los USV están hechos de materiales resistentes a la corrosión como el aluminio y el plástico reforzado con fibra de vidrio. Algunos USV también pueden tener un casco de doble cuerpo o un diseño de catamarán para mejorar la estabilidad en el agua.

La automatización del USV permite programar rutas y misiones específicas, lo que reduce la necesidad de intervención humana y aumenta la eficiencia del muestreo. Además, el uso de un USV remoto permite acceder a áreas que pueden ser difíciles o peligrosas para los humanos, como aguas profundas, corrientes rápidas o zonas contaminadas.

5.- Estado del Arte

"Design and Performance Optimization of Unmanned Surface Vehicles for Water Quality Monitoring": Este estudio realiza una revisión exhaustiva de los avances en el diseño y optimización del rendimiento de vehículos superficiales no tripulados (USV) utilizados en el monitoreo de la calidad del agua. Se centra en la estructura y el sistema de propulsión, analizando diferentes enfoques utilizados para mejorar la eficiencia y maniobrabilidad de los USV en función de los requisitos específicos de muestreo y análisis de calidad del agua (Cao, Guo, Gu, & Zhou, 2018).

"Hydrodynamic Optimization of Unmanned Surface Vehicles for Water Quality Monitoring": Se enfoca en la optimización hidrodinámica de los USV utilizados en el monitoreo de la calidad del agua. Examina cómo el diseño hidrodinámico de la estructura del USV puede afectar su rendimiento en términos de velocidad, estabilidad y resistencia al arrastre. Se destacan las técnicas de optimización utilizadas para mejorar la eficiencia hidrodinámica y la maniobrabilidad de los USV en diferentes condiciones de operación (Panda & Mitra, 2020).

"Advancements in Propulsion Systems for Unmanned Surface Vehicles in Water Quality Monitoring Applications": Este estado del arte revisa los avances en los sistemas de propulsión de los USV utilizados en aplicaciones de monitoreo de calidad del agua. Se centra en las tecnologías emergentes y las innovaciones en los sistemas de propulsión, como los motores eléctricos, los hidrojets y los sistemas de propulsión híbridos. Además, examina cómo estas mejoras en el sistema de propulsión pueden influir en el rendimiento operativo y la eficiencia energética de los USV utilizados en el análisis de calidad del agua (Wang, 2021)

6.- Temario Tentativo

1. INTRODUCCIÓN
2. MARCO
3. DESARROLLO DEL PROYECTO
4. RESULTADOS DEL PROYECTO
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6. BIBLIOGRAFÍA

7. ANEXOS

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación

EN FUNCION A SU PROPOSITO	
Teórica	<input type="checkbox"/>
Aplicada Tecnológica	<input checked="" type="checkbox"/>
Aplicada científica	<input type="checkbox"/>

	NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA	ORIENTACIÓN 1	ORIENTACIÓN 2	ORIENTACIÓN 3	ORIENTACIÓN 4
<input type="checkbox"/>	TRL 1: Idea básica. Mínima disponibilidad.	Investigación	Entorno de laboratorio	Pruebas de laboratorio y simulación	Prueba de concepto
<input type="checkbox"/>	TRL 2: Concepto o tecnología formulados				
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 3: Prueba de concepto.				
<input type="checkbox"/>	TRL 4: Componentes validados en laboratorio.	Desarrollo	Entorno de simulación	Ingeniería a escala 1/10 < Escala < 1	Prototipo y demostración
<input type="checkbox"/>	TRL 5: Componentes validados en entorno relevante.				
<input checked="" type="checkbox"/>	TRL 6: Tecnología validada en entorno relevante.	Innovación	Entorno real	Escala real = 1	Producto comercializable y certificado
<input type="checkbox"/>	TRL 7: Tecnología validada en entorno real				
<input type="checkbox"/>	TRL 8: Tecnología validada y certificada en entorno real.				
<input type="checkbox"/>	TRL 9: Tecnología disponible en entorno real. Máxima disponibilidad.				Despliegue

POR SU NIVEL DE PROFUNDIDAD		POR LOS MEDIOS PARA OBTENER LOS DATOS	
Exploratoria	<input type="checkbox"/>	Documental	<input type="checkbox"/>
Descriptiva	<input checked="" type="checkbox"/>	De campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Explicativa	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Correlacional	<input type="checkbox"/>		
POR LA NATURALEZA DE LOS DATOS		SEGÚN EL TIPO DE INFERENCIA	
Cualitativa	<input type="checkbox"/>	Deductivo	<input checked="" type="checkbox"/>

Cuantitativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Hipotético	<input type="checkbox"/>
POR EL GRADO DE MANIPULACION DE VARIABLES		Inductivo	<input type="checkbox"/>
Experimental	<input type="checkbox"/>	Analítico	<input type="checkbox"/>
Cuasiexperimental	<input type="checkbox"/>	Sintético	<input type="checkbox"/>
No experimental	<input checked="" type="checkbox"/>	Estadístico	<input type="checkbox"/>

7.2.- Métodos de investigación

El desarrollo del proyecto sobre el diseño y sistema de propulsión de USV destinado al análisis de calidad del agua involucra la aplicación de diversos métodos específicos. El "Método Experimental de Diseño y Pruebas de Propulsión" implica la creación de prototipos con diferentes configuraciones de estructura y sistemas de propulsión, seguidos de pruebas en condiciones controladas de calidad del agua para medir eficiencia y estabilidad. El "Método de Estudio de Caso Comparativo" analiza diferentes USV con diseños únicos, proporcionando una visión detallada de ventajas y desventajas en la recolección de datos. La "Simulación Computacional" emplea software para evaluar virtualmente el rendimiento en diversas condiciones. Las "Encuestas a Expertos en Diseño de USV" brindan una perspectiva experta, y el "Análisis Documental de Casos Exitosos" revisa proyectos previos, ofreciendo lecciones valiosas. Combinados, estos métodos proporcionan una comprensión completa de cómo optimizar la estructura y el sistema de propulsión de USV para análisis de calidad del agua en aplicaciones ambientales y de investigación.

7.3.- Técnicas de recolección de la información

En el proceso de investigación es importante manejar técnicas de recolección correcta de información, debido a ser un mecanismo fundamental que dará una solución a los problemas planteados.

Estudios de caso: Busca ejemplos de sistemas de automatización en USV remoto que se hayan implementado en la vida real. Estos pueden proporcionar información valiosa sobre cómo se diseñan y operan estos sistemas en diferentes contextos.

Entrevistas con expertos: Puedes intentar ponerte en contacto con profesionales o académicos que trabajen en este campo. Ellos podrían proporcionarte información detallada y actualizada.

Patentes: Las patentes pueden proporcionar información técnica detallada sobre los sistemas de automatización en USV remoto. Puedes buscar en bases de datos de patentes como Google Patents, USPTO, etc.

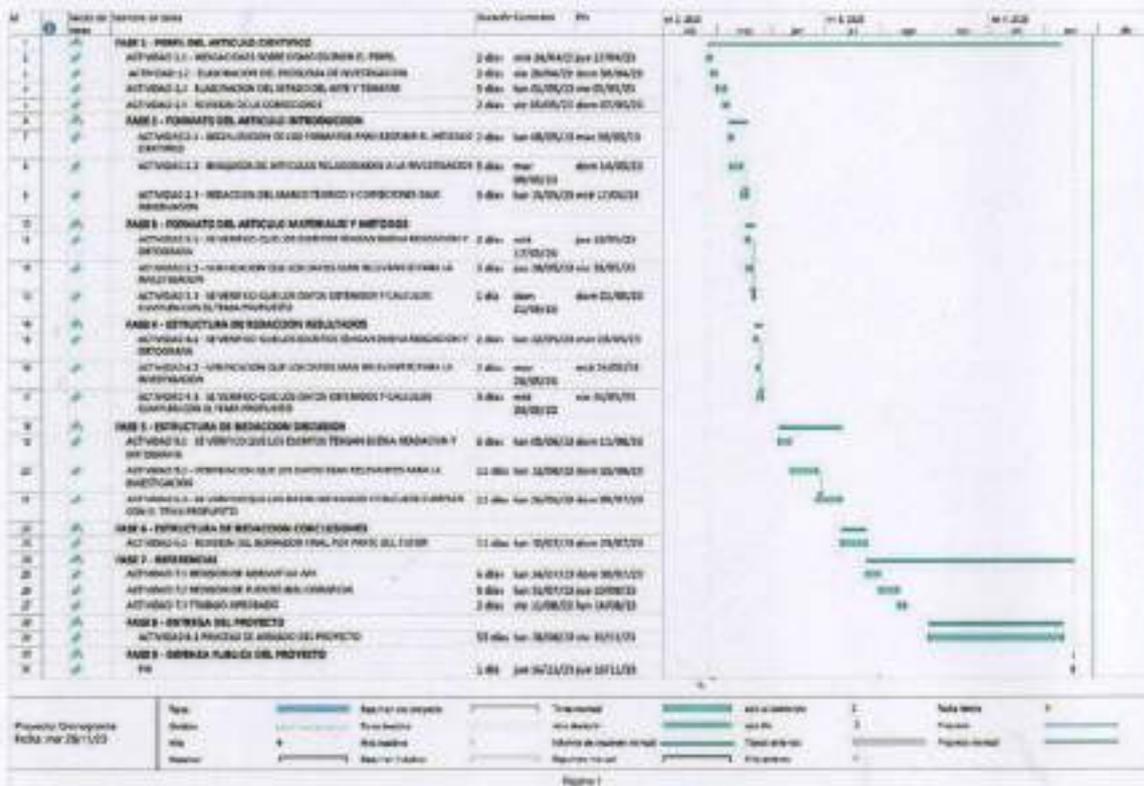
Normativas y estándares: Consulta las normativas y estándares relacionados con la calidad del agua y los sistemas de automatización. Estos pueden proporcionar información sobre los requisitos técnicos y legales para estos sistemas.

Foros y grupos de discusión en línea: Los foros y grupos de discusión en línea pueden ser una fuente útil de información. Puedes encontrar discusiones sobre problemas técnicos, soluciones y mejores prácticas.

Ferias y exposiciones comerciales: Las ferias y exposiciones comerciales pueden ser una buena oportunidad para ver los últimos desarrollos en el campo de los sistemas de automatización en USV remoto.

8.- Marco administrativo

8.1.- Cronograma



Fuente: Propia.

8.2.- Recursos

- Laptop
- Arduino IDE
- Arduino MEGA
- Microsoft Word
- AutoCAD 2023
- Fusión 360

8.2.1.-Talento humano

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Sanchez Mieles Jhonn Hamilton	Investigador y Ejecutor	Tecnología Superior en Electricidad
2			

Fuente: Propia.

8.2.2.- Materiales y Costos

Tabla 2.

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos	Costos
1	Flotadores	1.800\$
2	Estructura	120\$
3	Hélices	105\$
4	Motor	400\$
5	Batería	490\$
	Gabinete metálico	100\$
	Misceláneos	200\$

Fuente: Propia.

8.3.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Amazon. (2023). Radiolink Controlador de vuelo Crossflight Mini tamaño, 10 módulo OSD de salida PWM integrado, amortiguación de vibraciones FC para avión/3-8 helicópteros/helicópteros/coche/barco/submarino/radartracker, ruta de vuelo automática y retorno. Amazon. <https://www.amazon.com/Radiolink-Crossflight-Controller-Integrated-Radartracker/dp/B0C2Q17CRW>

Ardupilot. (2023). Radioenlace. Ardupilot.org. <https://ardupilot.org/copter/docs/common-radiolink-minipix.html>

Cánovas, D. (2020). Diseño de actuadores lineales para dispositivos protésicos robotizados. Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Cartagena. <http://hdl.handle.net/10317/8471>

Fonotest SL. (s. f.). Sondas multiparamétricas. <https://www.fonotest.com/analizadores-aguas-sondas-multiparametricas.php#:~:text=Un%20instrumento%20robusto%20dise%C3%B1ado%20para,la%20presi%C3%B3n%20y%20la%20temperatura>.

- Handson Technology. (2019). BTS7960 High Current 43A H-Bridge Motor Driver. [Http://www.handsontec.com](http://www.handsontec.com)
- Heltec Automation. (2023). WiFi LoRa 32 (V3). Heltec Automation. <https://heltec.org/project/wifi-lora-32-v3/>
- Heltec Automation. (2021). LoRa Node Development Kit. Heltec Automation. [https://resource.heltec.cn/download/WiFi_LoRa32_V3/HTIT-WB32LA_V3\(Rev1.1\).pdf](https://resource.heltec.cn/download/WiFi_LoRa32_V3/HTIT-WB32LA_V3(Rev1.1).pdf)
- In Situ. (2021). Manual Aqua Troll 500. <https://in-situ.com/us/pub/media/support/documents/AT500-Manual-Es.pdf>
- Industrial Shields. (2021). DataSheet M-Duino 38 AR + Lora. https://www.industrialshields.com/es_ES/slides/slide/m-duino-38ar-lora-300
- Izquierdo, J. (2022). Estudio, diseño y construcción de un aerodeslizador de radiocontrol. <HTTPS://CORE.AC.UK/DOWNLOAD/534167149.PDF>
- Martínez, h. (2015). Modulo didáctico para prácticas de laboratorio con controladores lógicos programables. [tesis de maestría, universidad autónoma de nuevo león]. Repositorio institucional. <http://eprints.uanl.mx/9535/1/1080214939.pdf>
- Newark. (2023). Wireles LoRa. Newark An Avnet Company. <https://mexico.newark.com/wireless-lora-technology#:~:text=LoRa%20es%20una%20tecnolog%C3%ADa%20inal%C3%A1mbrica,del%20Internet%20de%20las%20cosas>
- Prometec. (2021). CONTROLADOR DE VUELO (FC) EN UN MULTICÓPTERO. Prometec. <https://www.prometec.net/elegir-fc-para-dron/#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20un%20controlador%20de%20vuelo,-El%20controlador%20de&text=B%C3%A1sicamente%20es%20una%20placa%20de,el%20cuadrac%C3%B3ptero%20en%20el%20aire.>
- RadioLink. (s.f.). AT10II 12 channels transmitter for racing drone, fixed wing, helicopter, glider, cars and boats. <https://www.radiolink.com/at10ii>
- Radiolink. (s.f.). Radiolink R12DS. <http://www.radiolink.com>
- Razer. (24 de septiembre de 2019). FOXEER-RAZER. https://download.foxeer.com/Razer_Cam_Manual.pdf
- RumCam. (2023). Rum Cam. <https://www.runcam.com/>