

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA**

Ingeniería en Sistemas de Información



K R A K E N
— ROV —

PROYECTO FINAL 5K4

PROFESORES

Ing. Jaime, María Natalia
Ing. Ahumada, Victoria
Ing. Arenas, Silvina
Ing. D'agostino, José Luis
Ing. Aquino, Francisco

PRESENTA GRUPO N.º 5

Beltrán Martín, Josefina María
Cesar, Jorge Fidel
Funes, Martín
Paris, Tomas
Rodríguez Alvarez, Dayker Enrique
Tosini, Leandro Daniel



KRAKEN
— ROV —

¿QUÉ ES?

Kraken ROV es un vehículo operado remotamente empleado en inspecciones subacuáticas, para la empresa Zafiro Dive. Posee sensores ambientales, motores con controladores, un módulo de video en tiempo real. El prototipo viene acompañado de un sistema web que permite controlar el movimiento del ROV y monitorear la inspección. El producto permite verificar la viabilidad de realizar inspecciones seguras, efectivas y económicas en entornos acuáticos.

¿CÓMO FUNCIONA?



El operador activa el sistema desde un panel con botones o joystick. Los motores y sensores se habilitan.

1

Control y encendido

2

Captura de datos

El ROV mide temperatura, humedad, profundidad, inclinación y distancia a obstáculos, a través de sensores conectados al Arduino y al ESP32.



La placa Arduino gestiona el control de movimiento, mientras el ESP32 se encarga de capturar y enviar los datos desde sensores como IMU, presión, temperatura y ultrasonido.

3

Procesamiento

Los datos son enviados vía USB o conexión inalámbrica a una PC en tiempo real.



4

Transmisión

Se presentan en una interfaz gráfica con pantallas e indicadores de valores en tiempo real.



5

Visualización

Las mediciones se almacenan en una base de datos local para posteriores informes y gráficos. El sistema prevé alertas si los valores superan ciertos umbrales.



6

Registro y análisis

¿CON QUÉ LO HICIMOS?



UTN

Facultad Regional Córdoba

Cátedra: Proyecto Final

Curso: 5K4

Año: 2025

Equipo

- Beltrán Martín, Josefina
josefinabeltran93@gmail.com
- Cesar, Jorge Fidel
fidelcesar1703@gmail.com
- Funes, Martín
martin20122000@gmail.com

- Paris, Tomas
tomasparris10@gmail.com
- Rodriguez Alvarez, Dayker
daykerenrique@gmail.com
- Tosini, Leandro Daniel
leitotosini@gmail.com

Docentes

Ing. Jaime, María Natalia
Ing. Arenas, Silvina



Kraken ROV

Sistema de inspección subacuática asistida con visualización en tiempo real

Beltrán Martín, Josefina María - Cesar, Jorge Fidel - Funes, Martín - Paris, Tomas - Rodriguez Alvarez, Dayker Enrique - Tosini, Leandro Daniel
Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional

Abstract

El presente proyecto tuvo como objetivo el diseño y desarrollo de un vehículo operado remotamente (ROV) de bajo costo, destinado a inspecciones subacuáticas en entornos de difícil acceso. Se construyó una solución tecnológica modular y escalable, compuesto por un sistema embebido, orientado al control y navegación del ROV, y basado en una plataforma web para la gestión de las inspecciones realizadas. El sistema orientado al ROV permitió la captura de imágenes en tiempo real, la lectura de parámetros ambientales mediante sensores, y el almacenamiento de los datos obtenidos para su posterior análisis y generación de informes. Se utilizaron las placas Arduino y ESP32 como hardware principal del dispositivo. Se aplicó una metodología ágil basada en Scrum, con integración de hardware abierto y software propio desarrollado en C++, Python y React. El resultado fue una herramienta funcional, diseñada para adaptarse a los requerimientos operativos de Zafiro Dive, permitiendo realizar diagnósticos visuales y estructurales en cuerpos de agua. La solución contempla futuras mejoras en conectividad y autonomía, en línea con las necesidades de inspección subacuática de la empresa.

Palabras Clave

ROV, Inspección subacuática, Robótica, Control remoto, Monitorización en tiempo real, Sensores ambientales, Telemetría, Procesamiento de imágenes, Visualización de datos.

Introducción

La necesidad de realizar tareas de inspección y mantenimiento en cuerpos de agua representa un desafío tanto técnico como económico. Las soluciones comerciales existentes suelen ser costosas y poco accesibles para instituciones pequeñas. Kraken ROV surge como una alternativa viable, basada en hardware

abierto, software desarrollado por estudiantes y sensores de bajo costo, permitiendo tareas de diagnóstico visual, ambiental y estructural.

Elementos de Trabajo y Metodología

El desarrollo del proyecto se realizó aplicando la metodología ágil Scrum [3], adaptada a un entorno académico. El equipo organizó el trabajo en sprints de tres semanas, definiendo entregables parciales en cada iteración. Durante las reuniones periódicas se revisaron avances, se planificaron tareas y se gestionaron impedimentos. Se utilizaron herramientas como **Jira** para la gestión de tareas, **Google Drive** para la documentación colaborativa y **GitHub** para el control de versiones del software.

A fin de abordar la complejidad del sistema, el producto fue dividido en tres módulos funcionales:

1. Módulo de control y navegación del ROV: se desarrolló el firmware para el control de motores utilizando Arduino UNO [1], ESP32 [2] y drivers L298N, permitiendo la manipulación del ROV mediante un joystick. Se integraron sensores ambientales como DHT11 (temperatura y humedad), HC-SR04 y JSN-SR04T (ultrasonido), IMU y sensor de presión. La programación se realizó en C++ dentro del entorno de Arduino IDE, y se elaboraron esquemas de conexión en Tinkercad.

2. Módulo de software de control del ROV: se desarrolló el firmware responsable de la lectura de sensores, control de actuadores y comunicación entre el vehículo y el operador. La lógica fue implementada en lenguaje C++ utilizando la plataforma Arduino, permitiendo modularizar el código por funcionalidades: navegación, toma de datos a través de sensores y comunicación. El sistema procesa datos provenientes de sensores como DHT11, HC-SR04, IMU y sensor de presión, y acciona los motores a través de drivers L298N en función de las entradas recibidas desde un joystick o comandos externos. La comunicación serial con una aplicación en PC permitió enviar y recibir datos en tiempo real para tareas de control y monitoreo. Este módulo constituye el núcleo operativo del ROV, encargado de ejecutar las acciones físicas y reportar el estado del sistema para su visualización y análisis.

3. Módulo web para gestión de inspecciones: se diseñó una plataforma web destinada a registrar, visualizar y documentar las inspecciones realizadas con el ROV. Esta plataforma, orientada específicamente a las necesidades de la empresa Zafiro Dive [4], permite la generación de informes, la carga de datos obtenidos y el seguimiento histórico de cada intervención subacuática.

Cada módulo fue validado de manera individual durante su desarrollo. El enfoque modular facilitó la integración progresiva de hardware y software, y permitió evaluar el cumplimiento de requisitos funcionales en cada etapa. Esta estructura metodológica también ofrece la posibilidad de reutilización o adaptabilidad del sistema a otros contextos de inspección subacuática.



Desarrollo

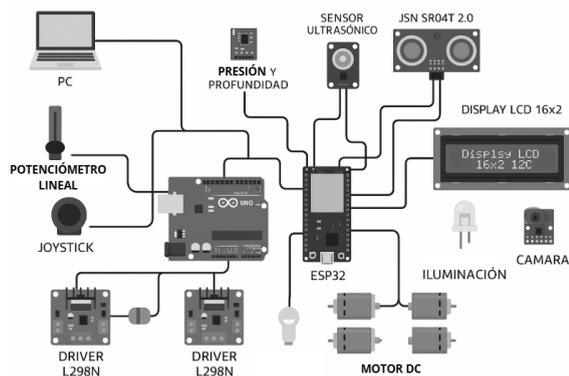
El proyecto se estructura en tres componentes funcionales:

- Control electrónico: Conexión y programación de motores; sensores de ultrasonido, temperatura, humedad, presión e IMU; y elementos de interfaz como LCD, joystick y botones.
- Interfaz gráfica: Visualización en tiempo real de datos, generación de reportes y registro en una base de datos.
- Diseño físico: Prototipado de una estructura modular que contiene la electrónica y permite una inmersión controlada.

Resultados

Durante los dos primeros sprints se logró:

- Control de motores mediante botones con drivers L298N.
- Lectura de sensores ambientales (DHT11, ultrasonido) y visualización en LCD.
- Primeras pruebas con cámara y lectura de datos desde Arduino.
- Documentación del sistema, plan de pruebas y esquemas de conexión.
- Avances en el diseño físico del chasis del ROV.
- Mockups iniciales de la interfaz en PC.



Discusión

Los resultados alcanzados evidencian que el prototipo del ROV cumple con los objetivos propuestos, ofreciendo una solución accesible y modular para la inspección subacuática. El sistema desarrollado se diferencia de alternativas comerciales de mayor costo al combinar el control en tiempo real del vehículo con una plataforma web que permite gestionar y documentar las inspecciones de manera centralizada, optimizando el análisis y la trazabilidad de los datos.

Su diseño se adapta específicamente a los requerimientos de Zafiro Dive, ofreciendo una solución de bajo costo que mantiene funcionalidades esenciales como la captura de imágenes, el monitoreo ambiental y el registro de información, mientras que la aplicación de metodologías ágiles y herramientas colaborativas asegura la escalabilidad y habilita futuras mejoras en conectividad y autonomía.

Se observa una tendencia hacia la integración de soluciones híbridas, que combinan hardware de control con plataformas digitales de gestión. En este sentido, la experiencia obtenida con Kraken ROV puede generalizarse a otros contextos de inspección en cuerpos de agua. No obstante, se identifican desafíos vinculados a la robustez de la comunicación y a la autonomía energética, que requieren ser abordados en fases posteriores para asegurar un rendimiento óptimo en entornos reales.

Conclusiones y trabajos futuros

Kraken ROV ha demostrado ser una propuesta viable y adaptable. Se planea continuar con la integración de sensores restantes, la mejora de la estructura física, el desarrollo completo del sistema gráfico, la incorporación de una base de datos para reportes y la evaluación de una posible conectividad mediante ESP32 para lectura remota. Se espera lograr una versión funcional capaz de realizar pruebas reales en cuerpos de agua en las próximas etapas.

Referencias

[1] "Documentación oficial de Arduino" – <https://docs.arduino.cc/language-reference/> – Último acceso: Agosto 2025.

[2] "Arduino ESP32 Documentation" –

https://docs.espressif.com/projects/arduino-esp32/en/latest/getting_started.html – Último acceso: Agosto 2025.

[3] "The Scrum Guide" –

<https://www.scrum.org/resources/scrum-guide> – Último acceso: Agosto 2025.

[4] "Página de la empresa Zafiro Dive" –

<https://zafirodive.com/> – Último acceso: Agosto 2025.

Datos de contacto

- Beltrán Martín, Josefina María josefinabeltran93@gmail.com
- Cesar, Jorge Fidel fidelcesar1703@gmail.com
- Funes, Martín martin20122000@gmail.com
- Paris, Tomas tomasparis10@gmail.com
- Rodriguez Alvarez, Dayker Enrique daykerenrique@gmail.com
- Tosini, Leandro Daniel leitotosini@gmail.com

Grupo Kraken ROV – Proyecto Final 2025
 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba Ingeniería en Sistemas de Información

Dirección postal: Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina – Ciudad Universitaria,

C.P.: X5016ZAA, Córdoba, Argentina

Año de cursado: 2025

PLANILLA PARA CATALOGAR EL PROYECTO FINAL

AÑO	2025	CURSO Y NRO. DE GRUPO	5K4 - G5
NOMBRE DEL SISTEMA / PROYECTO			
Kraken ROV			
CATEGORÍA (Solución De Negocio / Producto / Proyecto De Impacto Social)			
Producto			
HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
ÁMBITO DE APLICACIÓN	NOMBRE Y VERSIÓN		
ENTORNO DE DESARROLLO	<i>Visual Studio Code 1.102.3, Arduino IDE 2.3.6, Cursor 1.2.4</i>		
REPOSITORIOS Y VERSIONADO	<i>Google Drive, Git 2.45.1, Github</i>		
PROGRAMACIÓN	<i>Python, C++, React</i>		
BASE DE DATOS	<i>SQLite</i>		
COMUNICACIÓN INTERNA	<i>Discord, WhatsApp</i>		
CAPACITACIÓN	<i>Zafiro Dive, YouTube, ChatGPT, Google</i>		
PRUEBAS DE SISTEMA	<i>Postman</i>		
GESTIÓN DEL PROYECTO	<i>Jira</i>		
DOCUMENTACIÓN	<i>Google Drive, Canva, Google Workspace</i>		
MODELOS	<i>Draw.io, Figma</i>		