



**BACHELOR IN
INDUSTRIAL ELECTRONIC ENGINEERING**

Bachelor's Thesis

***“Naval orientation device for
coordinate location underwater by GPS”***

AUTHOR:

Luis García Gámez

SUPERVISED BY:

Prof. Andrés Roldán Aranda

DEPARTMENT:

Electronics and Computers Technologies

ACADEMIC COURSE: 2021/2022

“Naval orientation device for coordinate location underwater by GPS”

Luis García Gámez

KEYWORDS:

Electronic, [Altium Designer®](#), [EDA](#), [PCB Design](#), *Pondskater ORCA* bait boat, [GPS](#), lead-acid battery charger, microcontroller, mobile networks [BMS](#)

ABSTRACT:

This Bachelor’s Thesis is addressed to developing an orientation device to locate underwater areas of [Posidonia](#) samples or shipwrecks and cave entrances, as assistance for immersions in a diving club. These areas are often easily visible from the shore, however, once inside the water, finding them might become a challenging task since the water might be murky and the diver will be placed at a point with a worse perspective.

The system will be integrated into the *Pondskater ORCA* bait boat, which can be seen in [Figure 1](#). Initially, this boat was designed to be guided by radio control with a remote, however, it has some errors in its design which make the boat hard to control. Moreover, the lack of functionalities was obvious, nowadays we can count on a huge quantity of different sensors and actuators as well as faster processors which could be included in the device to obtain a better performance and to make it much easier to control, this improvable design is what motivated us to start this project.

For ease of use we will completely redesign its internal electronic so that, in regular operation conditions, the ship will be programmed with coordinates GPS to locate above the underwater target acting as a buoy to allow divers to reach the desired location easily. To achieve this the device will include [GPS](#) and [GPRS](#) to communicate with the user as well as all the necessary sensors such as consumption sensors, an [IMU \(Inertial Measurement Unit\)](#), a display, etc. It will be based on the ESP32 that will control the propulsion motor and a servo motor for direction control as well as coordinate all the other tasks to obtain a correct operation. In addition, it will include a charging system for lead-acid batteries which will allow the correct charge of its battery and will notify the state of charge to the user (acting as a [BMS](#)).

This prototype might be useful as a starting point for similar projects as well as for possible further improvements.



Figure 1 – *Pondskater ORCA*

"Dispositivo de orientación naval para localización de coordenadas submarinas mediante GPS"

Luis García Gámez

PALABRAS CLAVE:

Electrónica, [Altium Designer®](#), [EDA](#), diseño de [PCB](#), barco de cebo *Pondskater ORCA*, [GPS](#), cargador de batería de ácido-plomo, microcontrolador, redes móviles, [BMS](#)

RESUMEN:

Este Trabajo de Fin de Grado está dirigido a desarrollar un dispositivo de orientación para localizar áreas submarinas de muestras de [Posidonia](#), naufragios y entradas de cuevas como ayuda para las inmersiones de un club de submarinismo. Estas áreas a menudo son fácilmente visibles desde la orilla, sin embargo, una vez dentro del agua, encontrarlas puede convertirse en una ardua tarea ya que el agua usualmente se encuentra turbia y el buzo se ubicará en un punto con una peor perspectiva.

El sistema se integrará en el barco de cebo *Pondskater ORCA*, que se puede ver en la [Figure 2](#). Inicialmente, este barco fue diseñado para ser guiado por radio control con un control remoto, sin embargo, tiene algunos errores en su diseño que hacen que el barco sea difícil de controlar. Además, la falta de funcionalidades era evidente, hoy en día podemos contar con una gran cantidad de diferentes sensores y actuadores así como procesadores más rápidos que se podrían incluir en el dispositivo para obtener un mejor rendimiento y hacerlo mucho más fácil de controlar, esto fue lo que motivo el desarrollo de una nueva versión del mismo

Para facilitar su uso rediseñaremos por completo su electrónica interna de forma que, en condiciones normales de operación, este se controlará indicando las coordenadas a las que se desea que se dirija para ubicarse sobre el objetivo submarino, actuando así como una boya para permitir que los buzos lleguen fácilmente a la ubicación deseada. Para lograr esto el dispositivo deberá ser capaz de conocer su propia ubicación mediante [GPS](#) y acceder a las redes móviles para comunicarse con el usuario, así como hacer uso de otros sensores necesarios como sensores de consumo, una [IMU \(Inertial Measurement Unit\)](#), una pantalla, etc. Todo ello a través de un microcontrolador que controlará el motor de propulsión y un servomotor para el control de dirección además de coordinar todas las demás tareas para obtener un correcto funcionamiento. Aparte de esto, el diseño incluirá un sistema de carga de batería de plomo que permitirá la correcta carga de esta y avisará del estado de carga al usuario (actuando como [BMS](#)).

Este prototipo podría ser útil como punto de partida para proyectos similares, así como para posibles mejoras adicionales.



Figure 2 – *Pondskater ORCA*