

# Diseño de un prototipo de vehículo submarino autónomo multifunción

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años han surgido varios tipos de submarinos autónomos con finalidades científicas o militares. Motivado por estos avances tecnológicos e interés personal, en este trabajo se pretende desarrollar un submarino multifunción propio con la característica principal de que sea modular.

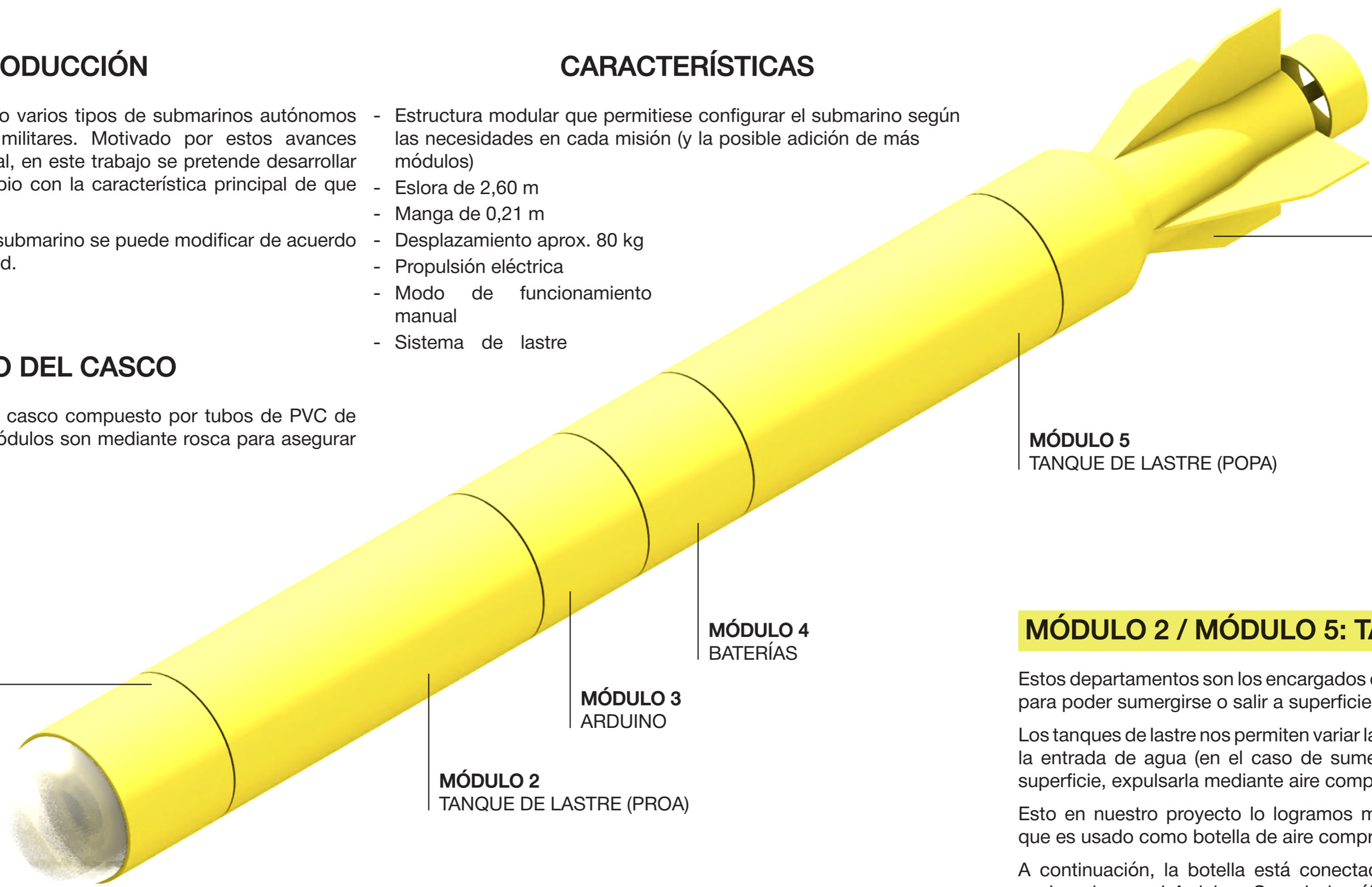
Al componerse de módulos, el submarino se puede modificar de acuerdo a las necesidades de su finalidad.

## DISEÑO DEL CASCO

Para el prototipo, se diseñó un casco compuesto por tubos de PVC de 200 mm. Las uniones de los módulos son mediante rosca para asegurar la estanqueidad.

## CARACTERÍSTICAS

- Estructura modular que permitiese configurar el submarino según las necesidades en cada misión (y la posible adición de más módulos)
- Eslora de 2,60 m
- Manga de 0,21 m
- Desplazamiento aprox. 80 kg
- Propulsión eléctrica
- Modo de funcionamiento manual
- Sistema de lastre



## MÓDULO 2 / MÓDULO 5: TANQUES DE LASTRE

Estos departamentos son los encargados de variar la densidad del vehículo para poder sumergirse o salir a superficie.

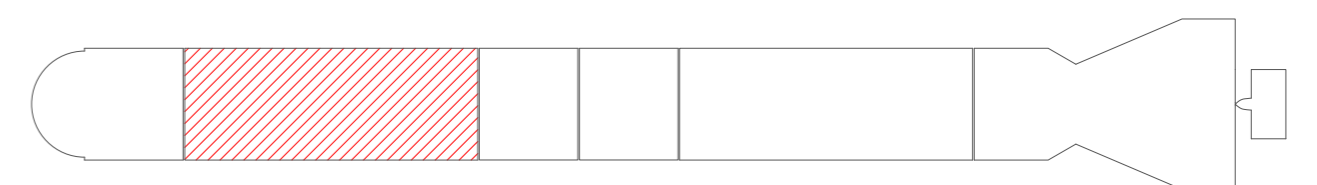
Los tanques de lastre nos permiten variar la densidad del vehículo mediante la entrada de agua (en el caso de sumergirse) o, en el caso de salir a superficie, expulsarla mediante aire comprimido.

Esto en nuestro proyecto lo logramos mediante un extintor modificado que es usado como botella de aire comprimido.

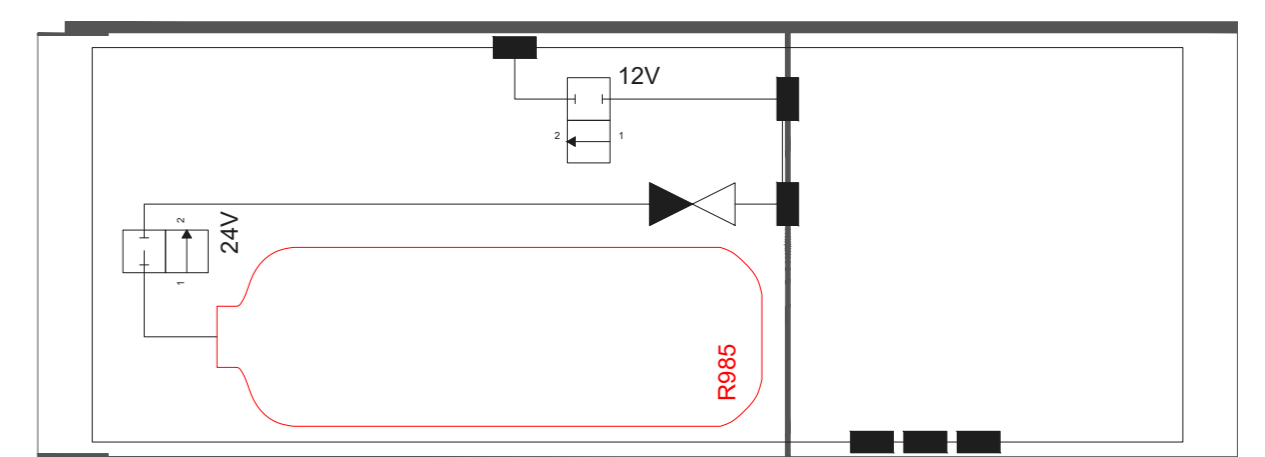
A continuación, la botella está conectada a una electroválvula que es accionada por el Arduino. Cuando la válvula es accionada, el aire fluye desde la botella hasta el interior del tanque de lastre pasando por una válvula antirretorno.

Para el caso de sumergirse, la electroválvula permanecerá cerrada. La que se accionará es la electroválvula superior (12 V). Esto permitirá que por el propio peso del subamrino, el agua tenga tendencia a entrar por sí sola hacia el interior del tanque de lastre a través de los agujeros de la parte inferior.

En este esquema se pueden ver los diferentes elementos.



Detalle de módulo de lastre



Válvula antirretorno  
Válvula neumática

## MÓDULO 1: PROA

Este módulo contiene:

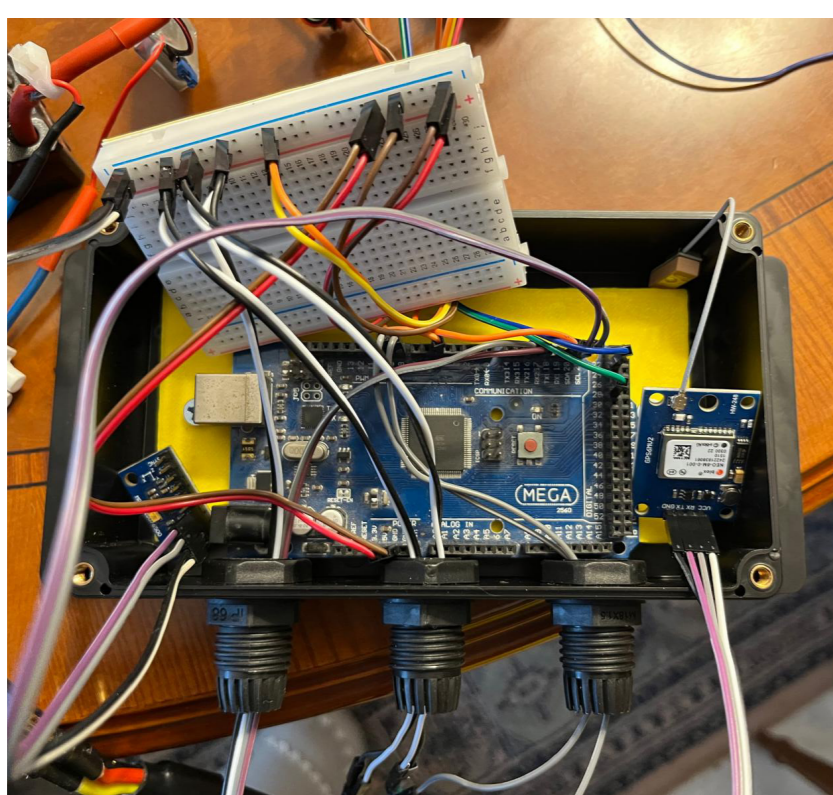
- Sensor GPS
- Soporte para acomodar una cámara

## MÓDULO 4: BATERÍAS

Las dos baterías que alimentan el propulsor y los sistemas están colocados en el interior del módulo. Además, también contiene el regulador del motor y los 3 interruptores para el encendido de los diferentes sistemas.

## MÓDULO 3: ARDUINO

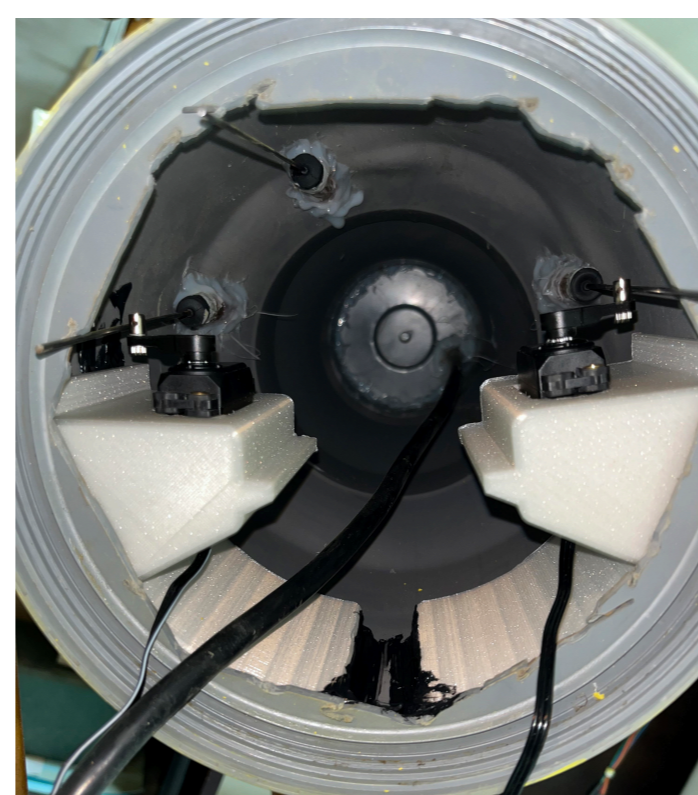
Este módulo es el que alberga el cerebro del submarino. En su interior hay el Arduino y el acelerómetro. Estos están en el interior de una caja estanca. El Arduino está alimentado por las baterías situadas en el módulo 4.



## MÓDULO 6: POPA

En este módulo está el propulsor eléctrico y las superficies de control. Estas están accionadas por 3 servos que están en el interior, como se ve en la primera imagen.

Los soportes de los servos fueron piezas a medida impresas mediante impresión 3D.



En el esquema siguiente se pueden observar las conexiones de los diferentes elementos, como los servos, GPS, relés de las electroválvulas...

Gracias a los timones de profundidad y de dirección, dotamos al vehículo de capacidad para girar sobre sus tres ejes.

