

DISPOSITIVO DRON TRANSPORTABLE PARA CAPTACIÓN REMOTA DE MUESTRAS DE AGUA

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

5

La invención se refiere a dispositivos de muestreo de agua de forma remota, la cual pueden estar integrados a aeronaves no tripulados tipo dron, para evitar el acercamiento a fuentes de agua o terrenos no aptos para el personal que necesitar realizar estos muestreos de agua.

10

ANTECEDENTES Y PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

La captación de muestras de agua en ríos, lagos, lagunas costeras, embalses y zonas de recursos hídricos para su posterior análisis (biológico, químico, bacteriológico), suele ser realizada desde la orilla o desde embarcaciones por personal que en ocasiones debe realizar travesías acuáticas hasta llegar a las zonas de muestreo, evitando áreas de difícil acceso o ingresando a espacios potencialmente contaminados, lo que eleva sensiblemente los riesgos en la realización de estas tareas y repercute en la baja periodicidad y poca veracidad de los muestreos, así como baja capacidad para realizar captaciones en situaciones contingentes por ejemplo, vertidos de petróleo, islas de plástico, mortandad inesperada de peces, etc.

En el estado del arte, se han desarrollado diferentes soluciones que buscan un medio para realizar estos muestreos de forma remota, por ejemplo, la patente US2022090992 enseña un aparato para tomar muestras que se puede conectar de manera removible a un vehículo aéreo no tripulado o dron y tiene la capacidad de recolectar agua y muestras de plantas debajo de la superficie de un cuerpo de agua, así como sobre la superficie o en tierra. El dispositivo se puede unir de manera removible para usar con un dron que incluye un miembro de alojamiento, un miembro de flotación, al menos dos miembros de conexión, una estructura plegable y sensores. No comprende la capacidad de captación de hasta seis muestras de agua.

Por otro lado, la solicitud KR20210024790 se refiere a un dispositivo remoto de recogida de muestras para análisis de la calidad del agua ya un sistema de control de la calidad del agua que lo utiliza. Más específicamente, la invención recoge de forma remota una muestra de la que se analiza la calidad del agua de un río y un estanque mediante el uso de un dron y analiza directamente la muestra en un sitio. La presente invención transmite directamente un resultado de análisis de la calidad del agua para verificar los datos de calidad del agua en un lugar remoto para reducir la mano de obra para monitorear la calidad del agua, mejorar la seguridad y mejorar la rapidez y eficiencia del monitoreo de la calidad del agua. Sin embargo, el actual invento tiene un contenedor de agua el cual se despliega por medio de un brazo plegable en la parte inferior

Adicional, la solicitud KR20200113599 se refiere a un dispositivo de muestreo de agua para el control remoto de la calidad del agua que puede tomar muestras de forma segura de un fluido a una profundidad de agua correspondiente. Más específicamente, este dispositivo comprende: una unidad de cuerpo; un dron para transportar la unidad corporal; un cabrestante dispuesto en un lado del dron para levantar la unidad de cuerpo; y una pluralidad de unidades de almacenamiento dispuestas en un lado de la unidad de cuerpo para muestrear un fluido externo permitiendo que el fluido externo fluya hacia el mismo. Tampoco comprende la capacidad de captación de hasta seis muestras de agua.

Similar a lo anterior, algunas tecnologías que actualmente se encuentran en el mercado corresponden a dispositivos de captación de muestras de agua, Sin embargo, estos dispositivos no solucionan el problema planteado ni lo resuelve como. De tal manera que se crea la necesidad de un sistema de despliegue para que pueda realizar el muestreo de hasta seis muestras de agua.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

Con el fin de darle solución a esta problemática se ha desarrollado un dispositivo de captación remota de muestras de agua que puede ser aerotransportado en drones de carga inicialmente diseñado como carga útil del dron portacontenedores anfibio y acuatizar, ayudado en la flotabilidad del contenedor, en el punto elegido, lo que posibilitará el acceso seguro y eficiente a puntos de captación de muestras preestablecidos y geo referenciados, o a espacios acuáticos de difícil acceso o peligrosamente contaminados, permitiendo además el seguimiento constante de situaciones eventuales que pongan en peligro la estabilidad de los recursos hídricos.

El dispositivo dron transportable de captación remota de muestras de agua permite la recolección eficiente y con riesgos reducidos de hasta 6 muestras de agua, pudiendo trasladarse rápidamente por aire en un dron con capacidades anfibias (tipo splash), acuatizar directamente en el punto de muestreo, accionar el dispositivo a distancia o realizar la toma automática de muestras a través de un sistema programable.

El dispositivo cuenta con una estructura que integra los siguientes componentes: Micro bomba de agua sumergible con un brazo plegable, un recipiente contenedor de agua, la electrónica de control maneja un Actuador (Servo Motor) y un sensor de llenado, también tiene un sistema de comunicaciones para telemetría y control del dispositivo todo alimentado por una fuente de alimentación eléctrica (Batería).

Los dispositivos son transportados por un vehículo aéreo no tripulado (Dron) el cual acuatiza en el lugar donde se requiere tomar la muestra, luego de esto el operador envía un comando para que el dispositivo se active desplegando un brazo en cuyo extremo esta la micro bomba sumergible, este brazo garantiza que la micro bomba quede sumergida a una profundidad de 10 cm evitando así partículas o elementos no deseados que flotan en la superficie, seguidamente de manera automática se enciende la micro bomba llevando el fluido hacia el contenedor por medio de una manguera, en dicho contenedor se tiene un sensor de nivel el cual da una señal al sistema de control para

determinar cuando el contenedor este lleno y de esta manera detiene el funcionamiento de la micro bomba y repliega el brazo y envía una señal de manera remota al operador que mediante una luz led indicadora sabrá que la muestra está tomada y que el dron puede despegar con la carga.

5 A continuación, se ilustra un diagrama explicativo del proceso de captación de muestras de agua mediante el dispositivo antes mencionado.

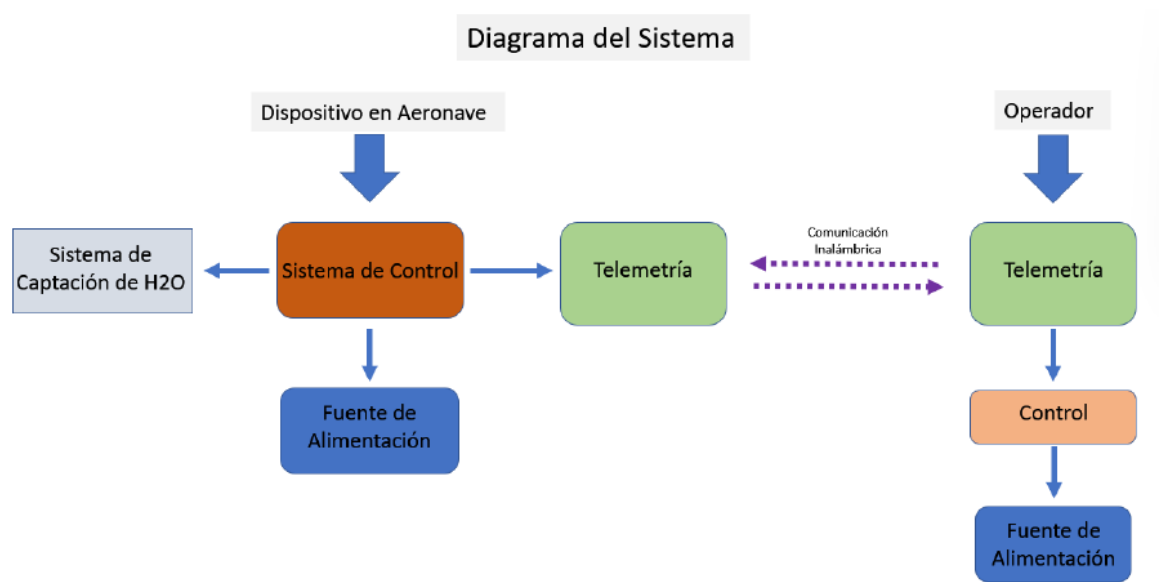


Figura 1. Diagrama de funcionamiento del dispositivo "Dron transportable para captación remota de muestras de agua"

LISTA DE FIGURAS

La invención en sí, junto con otras características y ventajas derivadas, resultará evidente a partir de la consideración de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos. Ahora se describen una o más realizaciones de la presente invención, solo a modo de ejemplo, en las que los mismos números de referencia representan elementos similares y en los que:

Figura 1. Se presenta el dispositivo de reelección de muestras con los componentes que hacen que pueda desplegar la bomba hidráulica.

Figura 2. La integración de los dispositivos a la aeronave no tripulada tipo dron y el conjunto de contenedor con las correas de ajuste.

Figura 3. Activación de la bomba hidráulica y despliegue del brazo dentro de una fuente de agua para su recolección.

Figura 4. Organización de los dispositivos de recolección dentro del contenedor y la tapa contenedor, la cual permite el despliegue de brazos sujetadores.

Figura 5. Esquema de funcionamiento en vuelo del dron junto con el contenedor de dispositivos recolectores.

Figura 6. Vista explosionada del conjunto de la aeronave no tripulada con el contenedor, los dispositivos recolectores y tapa contenedor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FIGURAS

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, una realización de la misma se ha mostrado a modo de ejemplo en los dibujos y se describirá aquí a continuación. Debe entenderse, sin embargo, que no se pretende limitar la invención a las formas particulares descritas, sino que, por el contrario, la invención debe cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del espíritu y alcance de la invención.

Los términos "comprende", "que comprende", o cualquier otra variación de los mismos, están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva, de modo que una configuración, estructura o método que comprende una lista de componentes o pasos no incluye solo esos componentes o pasos, pero puede incluir otros componentes o pasos no
5 enumerados expresamente o inherentes a dicha configuración, estructura o método. En otras palabras, uno o más elementos en un sistema o aparato precedidos por "comprende ... a" no excluye, sin más limitaciones, la existencia de otros elementos o elementos adicionales en el sistema o aparato.

10 Para una mejor comprensión de esta invención, ahora se hará referencia a la realización ilustrada en las Figuras adjuntas y descripción aquí a continuación, además, en las Figuras siguientes, se usan los mismos números de referencia para identificar los mismos componentes en varias vistas.

15 En la figura 1 se ilustra en conjunto del dispositivo de recolección (10) el cual esta soportado por una estructura y accionado por un servo motor (4), el cual acciona de forma pivotante el brazo desplegable (3).

En las figuras 2 y 5 se ilustra un esquema de todo el conjunto de la aeronave no tripulado
20 junto con el contenedor general (20), el cual alberga los dispositivos de recolección, además se muestra como este contenedor está acoplado y sujetado por medio de correas laterales (30).

En la figura 3 se muestra una forma de cómo el dispositivo de recolección (10) se
25 encuentra en funcionamiento, en donde la bomba hidráulica (2) se encuentra sumergida a 10 cm en el agua, para evitar que la bomba absorba elementos pesados del agua.

En la figura 4 se muestra un esquema de la forma en como se encuentran ordenados los
30 dispositivos de recolección de agua (10), en donde se encuentran protegidos dentro del contenedor general (30) y encerrados por la tapa contendedora (40) para que así no estén expuesto los componentes eléctricos del dispositivo de recolección.

En la figura 5 es una forma explosionada del conjunto de aeronave no tripulada para la recolección de muestras de agua, en donde se aprecia la forma y orden de los componentes que realizan el muestreo de agua.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención hace referencia a un dispositivo dron transportable de captación remota de muestras de agua permite la recolección eficiente y con riesgos reducidos de hasta 6 muestras de agua, pudiendo trasladarse rápidamente por aire en un dron con capacidades anfibias (tipo splash), acuatizar directamente en el punto de muestreo, accionar el dispositivo a distancia o realizar la toma automática de muestras a través de un sistema programable.

La aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) junto con el recolector de agua (10) puede acuatizar directamente en el punto de muestreo, el dispositivo recolector de agua (10) consta de una estructura (1) que soporta una micro bomba sumergible (2) la cual esta acoplada en el extremo de un brazo desplegable (3), así mismo el brazo esta unido de forma pivotante a una estructura de soporte (1) y esta es activada por medio de un actuador micro servo motor (4), haciendo que el brazo desplegable sumerja la micro bomba a una profundidad de 10 cm, equivalente a la longitud del brazo desplegable, el brazo desplegable (3) y la bomba sumergible (2) conforman una longitud de 16 cm, lo cual evita el ingreso de partículas o elementos no deseado que flotan en la superficie cuando se sumerge la bomba en la zona acuática.

Un recipiente contenedor de agua (5) montado sobre la superficie soporte de la estructura de soporte (1), el recipiente está conectado de forma hidráulica a la micro bomba sumergible (2) por medio de una manguera (6) donde la bomba sumergible (2) se activa automáticamente llevando el fluido hacia el contenedor por medio de la manguera (6), cuando el dispositivo recolector está en el lugar de recolección.

30

Adicionalmente, el recipiente contenedor de agua (5) tiene un sensor de nivel (7) el cual emite una señal indicando a un sistema de control para detener el funcionamiento de la

micro bomba y eventualmente el repliegue del brazo (3), además cuando el sensor de nivel (7) detiene el funcionamiento de la bomba sumergible (2), envía una señal de manera remota a un operador para que deforma lumínica por medio de una luz LED, indique que la muestra está tomada y el dron pueda despegar.

5

Un contenedor general (20) adaptable a un dron por medio de una pluralidad de correas laterales (30), para la sujeción entre el recipiente contenedor, el contenedor tiene la capacidad de albergar de a cuatro a seis dispositivos recolectores (10) para su despliegue en zonas acuáticas y una tapa contenedor (40), la cual es integral al recipiente contenedor (20) y permite resguardar todos los componentes dentro de este, también cuenta con perforaciones lineales (41) para permitir el despliegue de los brazos desplegados (3), en donde la tapa contenedor realiza la función de protección para los dispositivos recolectores (10) y también para permitir el acuatizaje y eventualmente la flotabilidad de la aeronave no tripulada tipo dron.

15

20

25

30

VENTAJAS DE LA INVENCION

- Comprende una capacidad activación remota por medio del control remoto del dispositivo de captación de muestra.
- 5 • Buena capacidad de autonomía dada por la portabilidad de transporte altamente portátil.
- Disminuye riesgo de accidentes por parte del operador gracias a su programación de funcionamiento autónomo.
- 10 • Sistema unido entre aeronave no tripulada y sistema de muestreo operado remotamente para la captación de muestras de agua.

APLICACIÓN INDUSTRIAL

- 15 La funcionalidad y escalabilidad de la propuesta del sistema de captación de muestras de agua es altamente variada, de acuerdo con distintos tipos de usuarios, ya que puede adaptarse para satisfacer necesidades en los siguientes ámbitos:
1. investigadores: proporciona una facilidad de realizar tomas de muestras de forma individual sin la exposición de ambientes peligrosos.
 - 20 2. Empresas: da la facilidad de obtener muestras de agua sin la necesidad de irrumpir en la fauna silvestre.
 3. Instituciones investigativas: Da la facilidad de obtener muestras a costo reducido por ende incentiva la inversión a diferentes investigaciones.
 4. Medio ambiente: Proporciona seguridad a la fauna silvestre evitando que agentes
 - 25 extraños interfieran con el ciclo natural del ecosistema.

A pesar que se ha descrito tanto la invención como sus ventajas con suficiente detalle, debe entenderse que pueden hacerse cambios, sustituciones, alteraciones sin alejarse del espíritu y alcance de la invención que está definido por las siguientes

30 reivindicaciones.

RESUMEN

El dispositivo dron transportable de captación remota de muestras de agua permite la recolección eficiente y con riesgos reducidos de hasta 6 muestras de agua, pudiendo trasladarse rápidamente por aire en un dron con capacidades anfibias (tipo splash), acuatizar directamente en el punto de muestreo, accionar el dispositivo a distancia o realizar la toma automática de muestras a través de un sistema programable. El dispositivo cuenta con una estructura que integra los siguientes componentes:

- 10 - Micro bomba de agua sumergible
- Brazo plegable
- Recipiente contenedor de agua
- Actuador (Servo Motor)
- Sensor de llenado
- 15 - Electrónica de Control
- Sistema de Comunicaciones para telemetría y control del dispositivo
- Fuente de alimentación eléctrica (Batería)

20

25

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) caracterizado porque comprende: Un dispositivo recolector de agua (10) el cual consta de una estructura (1) que soporta una micro bomba sumergible (2) la cual esta acoplada en el extremo de un brazo desplegable (3), así mismo el brazo esta
10 unido de forma pivotante a una estructura de soporte (1) y esta es activada por medio de un actuador micro servo motor (4), haciendo que el brazo desplegable sumerja la micro bomba a una profundidad de 10 cm, equivalente a la longitud del brazo desplegable; un recipiente contenedor de agua (5) montado sobre la superficie soporte de la estructura de soporte (1), el recipiente está conectado de forma hidráulica a la micro bomba sumergible (2) por medio de una manguera (6);
15 el recipiente contenedor de agua (5) tiene un sensor de nivel (7) el cual emite una señal indicando a un sistema de control para detener el funcionamiento de la micro bomba y eventualmente el repliegue del brazo (3); un contenedor general (20) adaptable a un dron y con la capacidad de albergar de a cuatro a seis dispositivos recolectores (10) para su despliegue en zonas acuáticas y una tapa contenedor
20 (40) con perforaciones lineales (41) para permitir el despliegue de los brazos desplegables (3), en done la tapa contenedor realiza la función de protección para los dispositivos recolectores (10) y también para permitir el acuatizaje y eventualmente la flotabilidad de la aeronave no tripulada tipo dron.
- 25 2. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) de conformidad con la reivindicación 1 porque el dron en conjunto con el dispositivo recolector de agua (10) puede acuatizar directamente en el punto de muestreo.
- 30 3. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) de conformidad con la reivindicación 1 porque el brazo desplegable (3) y la bomba sumergible (2) conforman una longitud de 16 cm, lo cual evita el ingreso de

partículas o elementos no deseado que flotan en la superficie cuando se sumerge la bomba en la zona acuática.

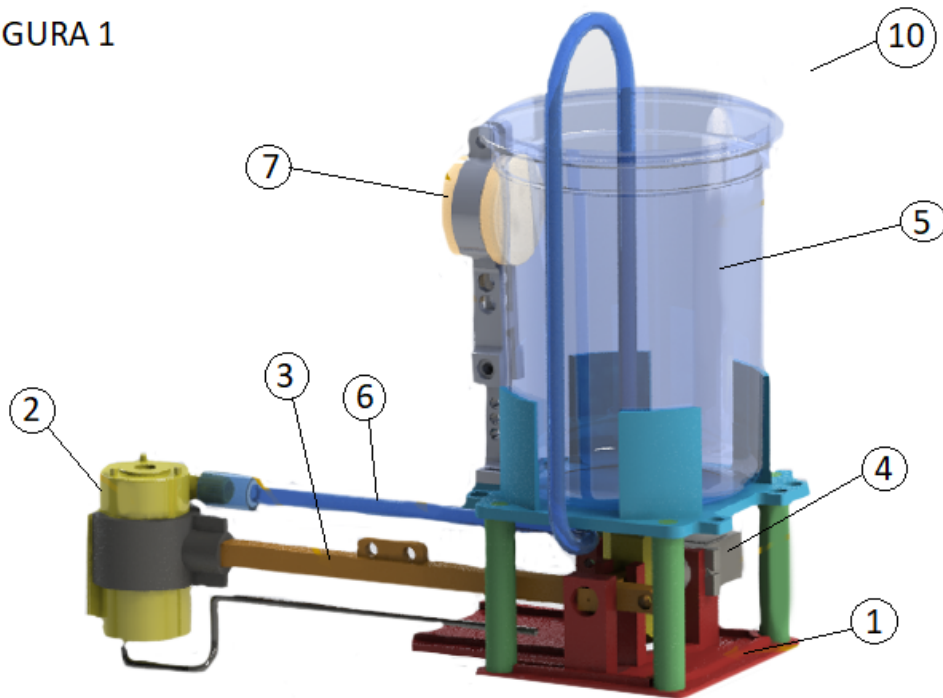
- 5 4. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) de conformidad con la reivindicación 2 porque la bomba sumergible (2) se activa automáticamente llevando el fluido hacia el contenedor por medio de la manguera (6), cuando el dispositivo recolector está en el lugar de recolección.
- 10 5. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) de conformidad con la reivindicación 1, cuando el sensor de nivel (7) detiene el funcionamiento de la bomba sumergible (2), envía una señal de manera remota a un operador para que deforma lumínica por medio de una luz LED, indique que la muestra está tomada y el dron pueda despegar.
- 15 6. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) de conformidad con la reivindicación 1 porque hay presente una tapa de contenedor (40) la cual es integral al recipiente contenedor (20) y permite resguardar todos los componentes dentro de este.
- 20 7. Aeronave no tripulada para la captación remota de muestras de agua (100) de conformidad con la reivindicación 6 porque el recipiente contenedor (20) tiene una pluralidad de correas laterales (30), para la sujeción entre el recipiente contendor y el dron.

25

30

PLIEGO DE FIGURAS

FIGURA 1



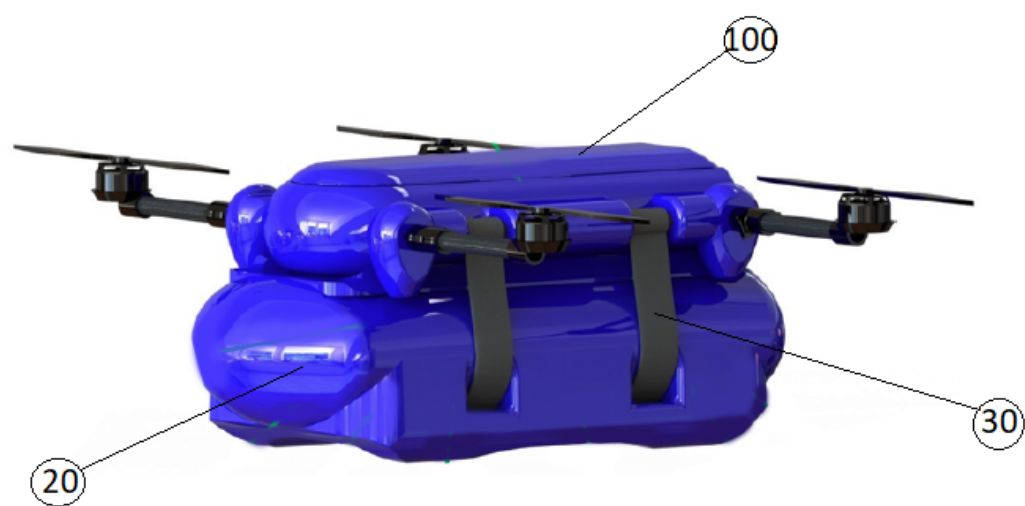
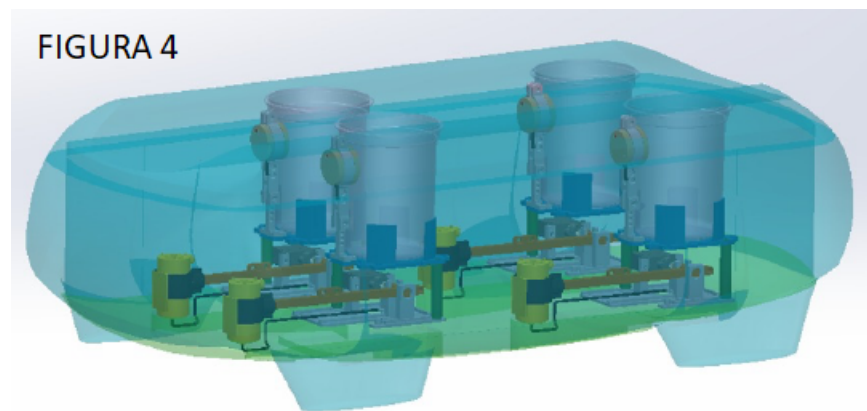
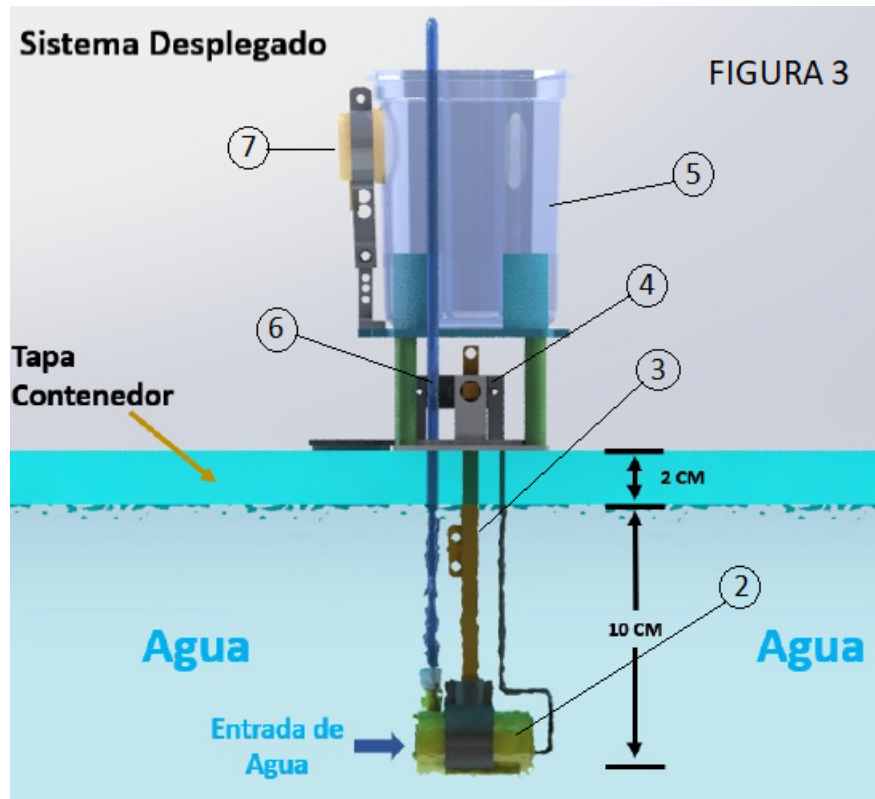


FIGURA 2



5



