

Sistema de Detección de Personas por Medio de Tecnología Laser Para Asistencia en Búsqueda y Rescate

Erick Huelsz Moy
Unidad Profesional Interdisciplinaria
en ingeniería y tecnologías
avanzadas, IPN. CDMX, México E-
mail: erickhuelsz@gmail.com

Abstract— En el presente artículo se lleva a cabo la presentación de la propuesta para diseñar, un sistema de detección de personas por medio de tecnología láser para la asistencia en procesos de búsqueda y rescate. El diseño buscará la adaptación de dicho sistema en conjunto con un gimbal programado para la realización de barrido de un área utilizando a un cuadricoptero con autopiloto PixHawk, acotando el sistema a un patrón térmico determinado, lo cual permitirá la identificación de personas.

Keywords— VANT: Vehículo Aéreo No Tripulado, FPV: First Person View (Vista en Primera Persona), LiDAR: Light Detection And Ranging (Detección y Medición de Rango por Luz), GDL: Grados de Libertad, IMU: Inertial Measurement Unit (Unidad de Medición Inercial).

I. INTRODUCCIÓN

Se propone el uso de un Vehículo aéreo no tripulado (VANT) con un autopiloto PixHawk con la adaptación para un sistema de detección de posibles víctimas, debido a que, además de que se ha demostrado que son eficientes, se involucran menos recursos al recargar una batería de un VANT en comparación de un grupo de búsqueda que podría estar dependiendo del caso conformado por botes y en ocasiones helicópteros con sus debidos tripulantes. Incluso en algunas locaciones, no se puede contar con este tipo de escuadrones de búsqueda de manera inmediata o es inexistente, con lo cual la búsqueda se realiza por personas y/o en botes que carecen de los adelantos tecnológicos que permitan que esta situación se aborde de manera efectiva, con lo cual este tipo de vehículo no tripulado es una excelente opción para que tenga una mayor probabilidad de éxito la búsqueda.



Figura 1.- VANT F450 propuesto para pruebas.

II. JUSTIFICACIÓN

Según un estudio realizado por la OMS [5], se menciona en el prólogo que aproximadamente mueren 40 personas por hora diariamente, lo que da un estimado de 340,000 fatalidades anualmente; estas muertes son debido a distintas causas, por mencionar algunas de estas causas: el descuido de niños que caen a cuerpos de agua, adolescentes bajo los efectos de drogas o el alcohol, adolescentes y/o adultos que poseen exceso de confianza en cuanto a sus capacidades de natación, buceo libre, etc. en cuerpos de agua, o residentes que viven cerca de zonas costeras o en su defecto a orillas de ríos, lagos o represas y se presenta una inundación.

III. OBJETIVO

Realizar una propuesta para un sistema de detección de personas por medio de un sensor térmico y la tecnología láser LiDAR, para adaptarlo a un vehículo aéreo no tripulado (VANT), con la finalidad de brindar asistencia en el rescate de potenciales víctimas de ahogamiento.

IV. ANTECEDENTES

Existen algunos proyectos realizados con anterioridad similares al propuesto, dentro de los VANT (Vehículos aéreos no tripulados) para asistencia a la búsqueda y rescate, se encontraron cuatro de ellos con la función de desplegar uno o más salvavidas, esto con el fin de ayudar a potenciales víctimas de ahogamiento. La tabla 1 menciona las características que poseen los proyectos previamente mencionados:

TABLE I. COMPARATIVA ESTADO DEL ARTE.

Nombre del "VANT"	<u>Pars</u>	<u>BlackP.</u>	<u>Helber</u>	<u>Ryptide</u>
<u>País de origen</u>	Irán	Arg.	Francia	EUA
<u>Dron multirotor</u>	Si	Si	Si	Adaptado
<u>Autonomía de regreso</u>	Si		Si	*
<u>Cuantos salvavidas carga</u>	3	2	1 (infl)	4 (infl)
<u>Tiempo de autonomía de vuelo en minutos</u>	10	25	20	Depende del Dron*
<u>Resistencia a velocidad del viento en Km/h</u>		30	50	* -
<u>Peso de carga en kg</u>	7.5	10	4	* -
<u>Velocidad de vuelo m/s</u>	10	16.67	15.28	* -
<u>Sistema de visión artificial</u>	FPV Visión Térmica	FPV	FPV	* -
Número de referencia	[1]	[2]	[3]	[4]

V. DESARROLLO

El sistema utilizará visión térmica, con la cual se puede distinguir de una manera más efectiva y rápida la ubicación de un individuo en posible situación de riesgo. Este dispositivo presentará además de la función de buscar, reducir en conjunto con las cuadrillas de búsqueda y rescate de personas, el número de fatalidades presentadas anualmente.



Figura 2: Esquema sobre la función principal de la propuesta.

Características mínimas que deberá tener el VANT al que se le adaptará el sistema:

- a) Deberá tener una autonomía de vuelo de al menos 15 min.
- b) Volar a una velocidad de al menos 2 m/s
- c) Poder soportar hasta 1 Kg extra de peso
- d) Soportar vientos de hasta 20 km/hr • Volar a una altura media de 20 metros

Poseer un sistema de detección térmica compuesto por:

- a) Un sensor térmico de punto láser (fusión entre un LiDAR Lite v3 Garmin y un Termómetro infrarrojo MLX90614)
- b) Sistema de hardware (Raspberry Pi3) y software (Java, Python) para el procesamiento de los datos emitidos por el sensor térmico.

VI. ÁREAS FUNCIONALES

- a) Sistema de detección de personas compuesto por:
- b) Sistema de visión térmica
- c) Sistema mecánico para el movimiento del sensor térmico
- d) Implementación del sistema:
- e) Adaptación a un VANT existente
- f) Interfaz móvil con el usuario



Figura 3: Áreas funcionales de la propuesta.

VII. RESULTADOS

Para las pruebas iniciales contamos con el Drone: DJI F450, el cual cumple con las características requeridas para nuestro proyecto. Cuenta con GPS y un autopiloto PixHawk. Realizamos un modelo en el programa Solid Works del mismo así como la simulación de diferentes estudios o pruebas.

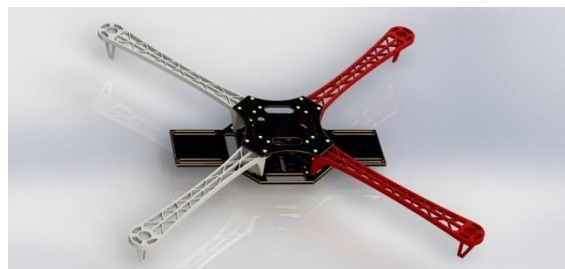


Figura 4.-Diseño del VANT propuesto para pruebas en el programa SolidWorks.

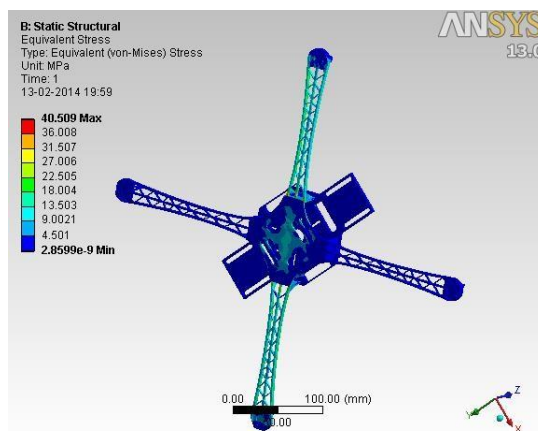


Figura 5.- Estudio estructural de estrés equivalente de von-Mises sobre la estructura del Drone en el programa ANSYS 13.0.

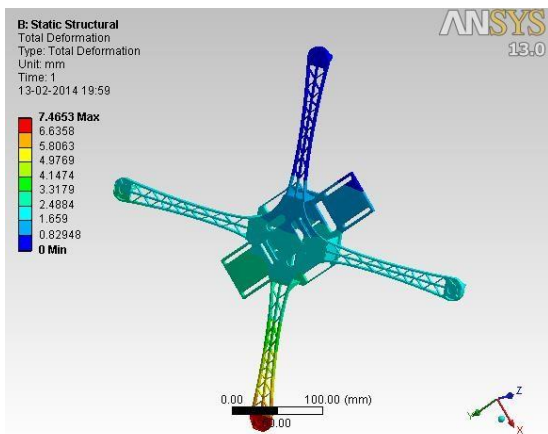


Figura 6.- Estudio de deformación ante carga sobre el Drone en el programa ANSYS 13.0.

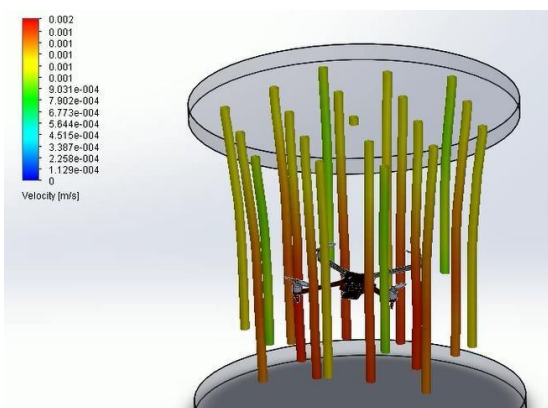


Figura 7.- Estudio de Mecánica de fluidos sobre el VANT propuesto mediante la herramienta de SolidWorks FloeXpress

Se generará el sistema necesario para que sea posible acotar a la temperatura deseada sobre la cual el dispositivo

trabjará, así como el adecuado controlador para los servomotores que le proporcionarían el barrido al sistema, también se realizara la carcasa que pueda contener todos los sensores y actuadores que conformen el sistema, así mismo, se implementara la interfaz con la cual los usuarios puedan percibir e interpretar los datos para proceder a tomar una acción directa de rescate.

VIII. CONCLUSIONES

La realización de este proyecto supondría un avance para equipos de emergencias de nuestro país, ya que a pesar de que existen actualmente dispositivos cuyo propósito es en esencia el mismo que el que se propone, poseen la desventaja del alto costo de adquisición en nuestro país, además de que no son producidos nacionalmente, lo cual implica que el mantenimiento de dicho dispositivo podría implicar un gasto elevado.

REFERENCIAS

- [1] BBC News, <<<http://www.bbc.com/news>>> BBC News, [En línea]. Available: <http://www.bbc.com/news/technology24929924> [Último acceso: 03 Septiembre 2017].
- [2] La Capital, <<<https://www.lacapital.com.ar>>> La Capital, [En línea]. Available: <http://www.lacapital.com.ar/la-ciudad/con-eldrone-salvavidas-rosario-esta-otra-vez-lavanguardia-innovacion-n1304024.html> [Último acceso: 03 Septiembre 2017].
- [3] HELPER The Rescue Drone, <<<http://www.helperdrone.com/EN/>>> HELPER The Rescue Drone, [En línea]. Available: <http://www.helperdrone.com/EN/> [Último acceso: 03 Septiembre 2017].
- [4] KICKSTARTER, <<<https://www.kickstarter.com/>>> KICKSTARTER, [En línea]. Available: <https://www.kickstarter.com/projects/flyingrobots/project-ryptide-a-life-saving-droneaccessory?lang=es> [Último acceso: 03 Septiembre 2017].
- [5] Informe Mundial Sobre Ahogamientos - Prevenir Una Importante Causa de Mortalidad. OMS. España.2017. ISBN 978 92 4 356478 4