



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
"Francisco García Salinas"  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



29/11/2016

Informes del Investigador: MIGUEL ANGEL GARCIA SANCHEZ Semestre: 1617snon

Registro: UAZ-2015-36859 Avance 36%

Proyecto

ESTABILIZACIÓN AEREA DE UAVS EN TRAYECTORIA CON PERTURBACIONES EXTERNAS

Informes del proyecto		
Tipo de producción	Título	Fecha
ARTÍCULO	Diseño de estructuras para vehículos aéreos no tripulados	01/09/2016

Registro: UAZ-2016-37138 Avance 50%

Proyecto

Diseño de un software multimedia para niños hipoacúsicos

Aval Consejo de Unidad

Recibido de Investigación y Posgrado

# COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

## Informe semestral (o final ) de proyectos de investigación

### DATOS GENERALES

#### DATOS PERSONALES

Nombre del investigador responsable: Miguel Angel García Sánchez  
Nombre del investigador colaborador: Juvenal Villanueva Maldonado  
Título del proyecto de investigación: ESTABILIZACION AEREA DE UAVS EN TRAYECTORIA CON PERTURBACIONES EXTERNAS  
Clave del Proyecto (registro UAZ): UAZ-2015-36859  
Fecha de inicio: 01-ago-15  
Fecha de término: 31-jul-17  
Horas dedicadas al proyecto: 10  
Unidad Académica: Ingeniería Eléctrica  
Periodo del Informe: Julio-Diciembre 2016  
Teléfono: 492 145 32 17  
Fax:  
Correo electrónico: mi\_garcias@uaz.edu.mx  
Grado estimado de avance: 36%

#### AVANCE DEL PROYECTO

Acciones realizadas:

##### Modelado del Cuadrotror

Se busco y documentó el origen de las ecuaciones de posición y orientación manejadas como la relación Newto-Euler, basado en los ángulos Bryan-Tait, que describen únicamente el sistema de un cuadrotror.

##### Hardware

En la parte de hardware se tiene una construcción la construcción del vehículo aéreo no tripulado con un avance del 95%, así como para las tesis de licenciatura se tiene el diseño de una mejor estructura..

Resultados obtenidos:

- Modelado del sistema del cuadrotror en Matlab
- Ecuaciones dinámicas del modelo del cuadrotror
- Construcción hasta el momento de un 98% del dron
- 

Contribución Técnica:

Análisis del comportamiento de los ángulos Euler, basado en entradas de movimientos angulares.

## Mecanismos de transferencia:

Se tienen la asesoría de tesis en alumnos de licenciatura así como la exposición en la materia de seminario en donde los alumnos que son integrados en la investigación están agregando el conocimiento a sus tesis y a los de semestres iniciales de la carrera de mecatrónica y del mismo posgrado conocen mas acerca del trabajo realizado.

## PRODUCTOS ACADÉMICOS OBTENIDOS

### Publicaciones Científicas

- Miguel Angel García Sánchez, Diseño de estructuras para vehículos aéreos no tripulados, Difu100ci@, 4 páginas, Septiembre de 2016.
- 

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Tesis dirigidas. (Referencias completas por cada estudiante)

- Nombre del estudiante: Adrián Fernández Portillo
- Tutoría: Seminario de tesis: Diseño y construcción de plataforma abierta de software para cuadricópteros
- Seminario de Tesis II, Aprobado y tesis en proceso.
  
- Nombre del estudiante: Francisco Javier Ortega García
- Tutoría: Seminario de tesis: Diseño y construcción de estructura para cuadricópteros
- Seminario de Tesis II, Aprobado y tesis en proceso.
  
- Nombre del estudiante: Luis Humberto Guerrero Padilla
- Tutoría: Seminario de tesis: (Seminario de Tesis I, Protocolo aprobado) "Comparación de control PD y PID aplicado a un nanodron Crazyflie 2.0 usando una plataforma libre"
  
- Nombre del estudiante: Bryan Daniel Rodríguez Sotelo
- Tutoría: Seminario de tesis: (Seminario de Tesis I, Protocolo aprobado) Análisis de variables de control para la estabilización de nanodrones tipo CrazyFlie 2.0

## FINANCIAMIENTO EXTERNO

Externo:	\$20,000.00
Total:	\$
Monto ejercido:	\$20,000.00
Saldo:	\$0.0

## OBSERVACIONES

Firma de aval del Consejo de Unidad

Firma del investigador responsable del proyecto

Lugar y fecha  
Zacatecas, Zac. a 1 de diciembre del 2016

# Diseño de estructuras para vehículos aéreos no tripulados

M. García-Sánchez<sup>a</sup>, J. Flores-Troncoso<sup>a</sup>, S. Ibarra-Delgado<sup>a</sup>, R. Sandoval-Arechiga<sup>a</sup>, F. Ortega-García<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones Espaciales

<sup>b</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica.

Av. López Velarde 801, Col. Centro, Zacatecas, Zac., México, 98000.

mi\_garcias@uaz.edu.mx, jflorest@uaz.edu.mx, salvador6407@hotmail.com,

rem.sandoval@gmail.com, francisko\_7rock@hotmail.com

2016 Published by DIFU<sub>100ci</sub> @ <http://www2.uaz.edu.mx/web/www/publicaciones>

## Resumen

En este trabajo se muestra el diseño y construcción de una estructura para vehículos aéreos no tripulados (VANT), como parte del desarrollo de trabajos de investigación en fotogrametría y estabilización en vehículos aéreos no tripulados.

*Palabras clave:* Drones, UAVs, VANTs, Diseño estructural.

## 1. Introducción

El sueño de volar. Los iniciadores habían estado volando globos y dirigibles desde 1783, pero un vuelo con algo más pesado que el aire "fue visto como la búsqueda de charlatanes", dijo Jim Tobin, autor de conquistar el aire: Los hermanos Wright y la Gran Carrera de Volar. "La idea del vuelo humano era el estándar imposible. Sin embargo, el sueño era demasiado convincente como para ignorarlo. Ya que en 1804, el inglés George Cayley identificó tres áreas de estudio para futuras investigación: la necesidad de conseguir despegar de la tierra, la propulsión para moverse una vez en el aire, y el control para permanecer en el aire[1].

Los primeros vuelos- En toda la historia de la invención probablemente no hay sin igual en la manera ostentosa en la que los hermanos Wright, de Dayton, Ohio, que dieron paso al mundo su invención en la primera

época exitosa de la máquina voladora. Su logro marcó un enorme paso hacia adelante en el arte de volar, que no era muy conocido, y era tan brillante que la duda en cuanto a que la verdad de la historia fue oculta; sobre todo porque los inventores se negaron, ya sea para conocer sobre la máquina o para hacer cualquier declaración sobre sus amplios detalles. El Científico Americano, sin embargo, escribió a sus diecisiete testigos oculares que habían visto los diferentes vuelos y que recibieron estas cartas de estos distinguidos residentes locales comentando el logro que habían alcanzado mas por encima de la duda que inicialmente se tenía. Desafortunadamente, el mundo aeronáutico extranjero no le dio la importancia a los hechos de este modo, que se dieron a conocer; y cuando Alberto Santos-Dumont hizo su vuelo durante algunos cientos de pies en Europa, le dieron el crédito por haber hecho el primer vuelo con éxito[2].

Alternamente al desarrollo de vehículos aéreos de