



Title: Unidad de monitoreo ambiental mediante un Vehículo Aéreo no Tripulado (VANT) para contaminantes criterio en perfiles verticales

Author: José Isidro, HERNÁNDEZ-VEGA, Gabriela, PALOMARES-GORHAM, Elda, REYES-VARELA, Carlos, HERNÁNDEZ-SANTOS.

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 14
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	

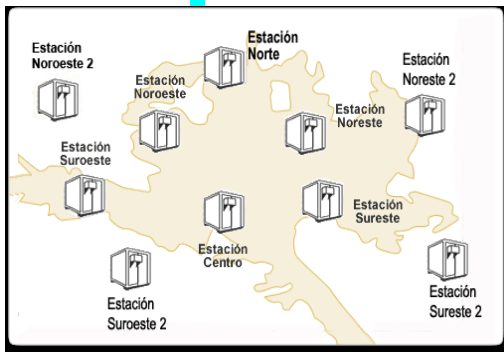


Planteamiento del problema

- En el área metropolitana de Nuevo León se cuenta con una red de estaciones de monitoreo fijas, ubicadas en puntos estratégicos, SU objetivo es monitorear las emisiones de CONTAMINANTES.
- En las estaciones fijas existe la limitación de captación de contaminantes en perfiles verticales (de 2 a 25 metros de altura máximo sobre el nivel del suelo).
- Cuando se detectan variaciones de concentraciones altas de contaminantes es difícil determinar de forma rápida la ubicación de las posibles fuentes fijas

Alternativas de monitoreo

- Se utilizan estrategias y tecnologías, entre estas están las estaciones fijas remotas, ubicadas en puntos estratégicos y las estaciones móviles (terrestres y aéreas).
- Los sistemas de monitoreo móvil aéreo utilizados son: aviones ligeros y globos de ascenso vertical, los cuales son efectivos y de gran alcance, sin embargo generan costos elevado.



Ejemplo de ubicación de estaciones fijas.



Estaciones móviles de monitoreo.



Objetivo del proyecto

- Implementar la tecnología disponible en el mercado para el diseño y la fabricación de un prototipo de un sistema Mecatrónico de monitoreo de la calidad del aire, integrando una plataforma de un VANT, instrumentado con un sistema de adquisición y transmisión de datos inalámbrico en tiempo real, conexión con una GCS que permita la visualización y almacenamiento de los datos adquiridos

VANT's para medir calidad de aire.



El hexacoptero ambiental, Premio de la Innovación Tecnológica
Publicado: 2014



Development of an unmanned aerial vehicle UAV for air quality measurements in urban areas



Mini-UAV Based Sensory System for Measuring Environmental Variables in Greenhouses
Publicado: 02/02/2015



Sistema aéreo de medición de gases contaminantes basado en un UAV, -Publicado: 09/2015



Towards the Development of a Low Cost Airborne Sensing System to Monitor Dust Particles after Blasting at Open-Pit Mine Sites
Publicado: 12/08/2015

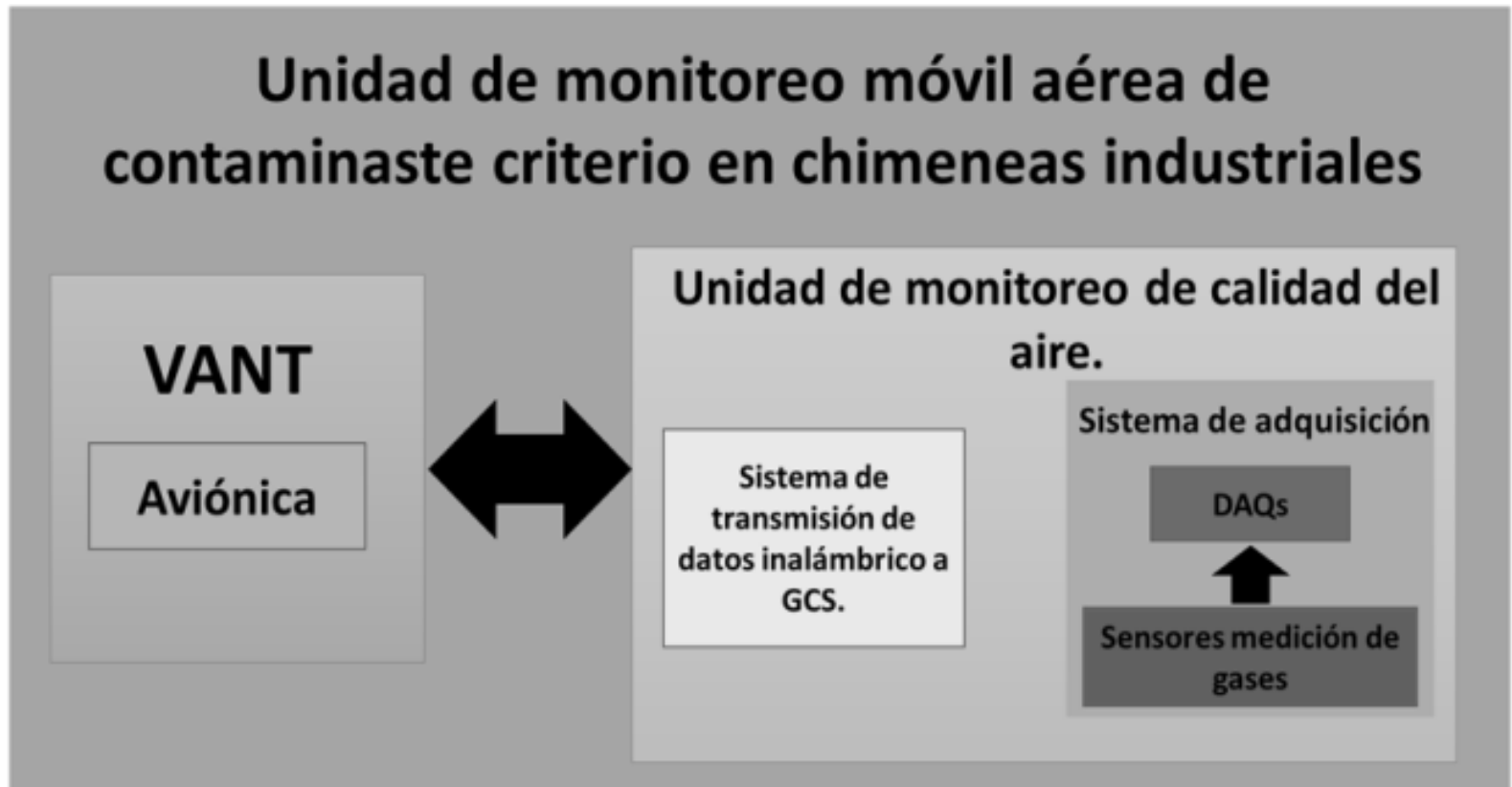




Metodología del proyecto

- Se siguió un modelo basado en la construcción de prototipos, modelo cíclico representado por las siguientes etapas:
 - ✓ Análisis-diseño del prototipo,
 - ✓ Construcción-revisión de las partes del prototipo,
 - ✓ Pruebas,
 - ✓ Evaluación-retroalimentación de los resultados obtenidos.

Diagrama de bloques de los componentes del prototipo



VANT para el proyecto

- 6 motores brushless de 850 gramos de empuje máx.. $850 \times 6 = 5100$ gr.
- Batería lipo 5000 mAh \approx 20 min. sin carga extra
- Hélices 10*4.5 pulgadas.
- Peso del hexacopter (incluye batería lipo 5000 mah) = 1.3 kg
- Empuje mínimo requerido por motor para mantener la aeronave en el aire. 620 gr.



Pesos aproximado de instrumentación.

- 5 g por sensor = 45g.
- Tarjeta para acondicionamiento de señal = 180g.
- Tarjeta de procesamiento = 80g
- Módulo conexión rápida = 100g
- Cables de conexión (aprox.) = 200g
- Batería lipo 2200 mAh = 190 g.

Instrumentación = 595 g.

VANT 1266 g.

TOTAL DEL PROTOTIPO 1861g

Sensores

	Parts	Materials
1	Gas sensing layer	SnO_2
2	Electrode	Au
3	Electrode line	Pt
4	Heater coil	Ni-Cr alloy
5	Tubular ceramic	Al_2O_3
6	Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7	Clamp ring	Copper plating Ni
8	Resin base	Bakelite
9	Tube Pin	Copper plating Ni

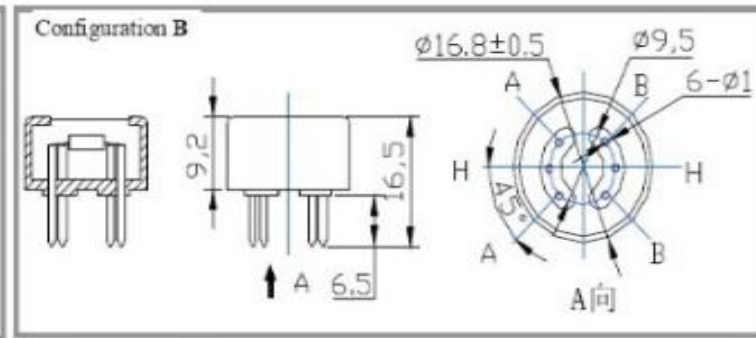
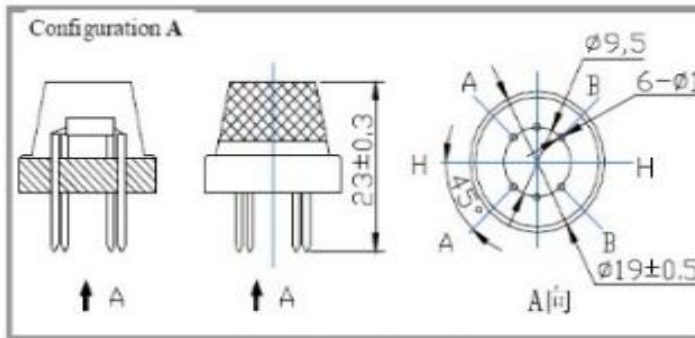
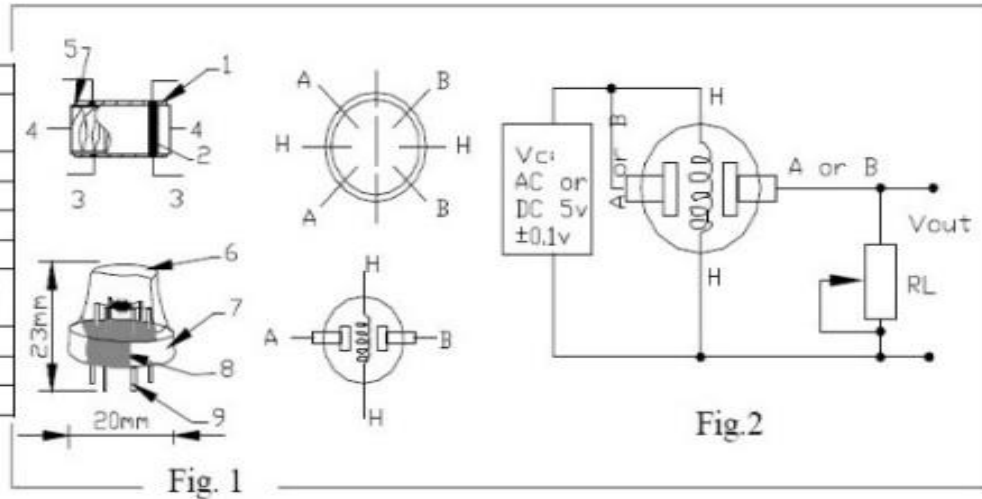


Diagrama de la estructura de sensores MQ.

Sistema de Adquisición de Datos

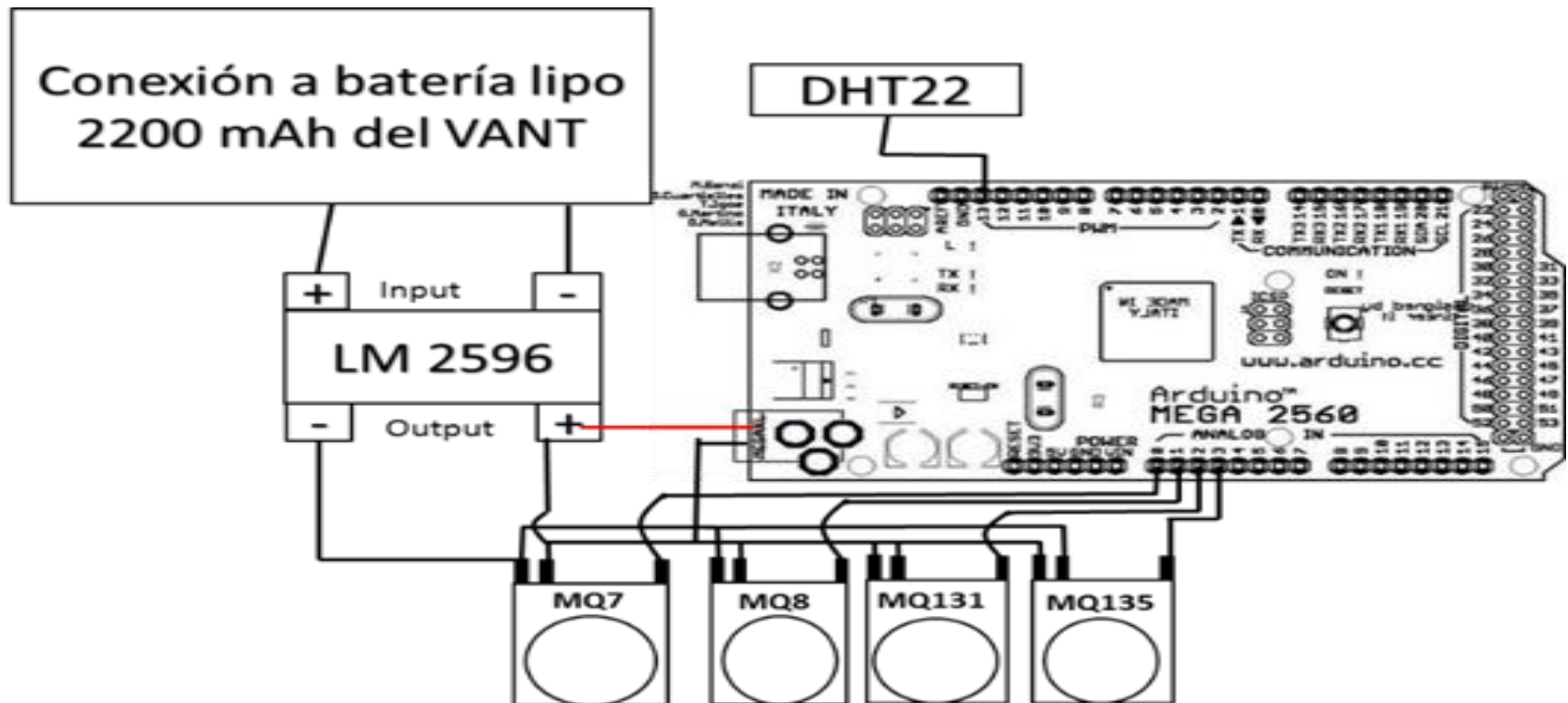


Diagrama de conexión de componentes electrónicos que forman la unidad de monitoreo montada en la plataforma VANT

Resultados



Diseño de estructura para soporte de unidad

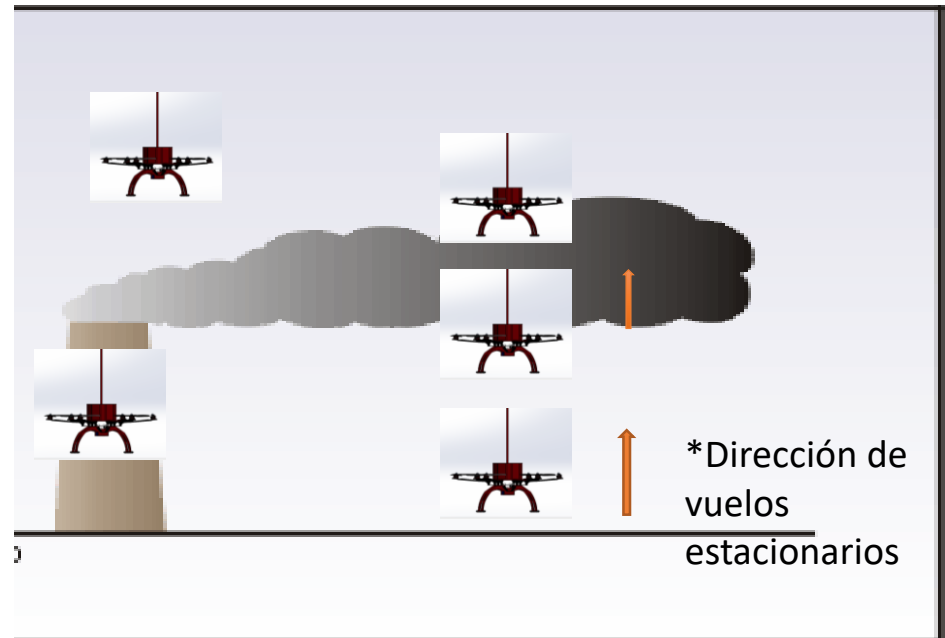


Diseño en software CAD de unidad de monitoreo en VANT Fuente: (Elaboración propia)

Resultados



Diseño físico del prototipo
unidad de monitoreo
ambiental mediante un
VANT



Modo de vuelo y captación
de los datos

Resultados



Humedad	Tem p.	CO	H	O3	CO ₂	Fecha	Hora
0	0	0	0	0	0	27/08/18	12:56
43	20	4	227	2	1	27/08/18	12:56
47	20	4	266	2	1	27/08/18	12:56
47	24	4	271	2	1	27/08/18	13:01
48	24	4	271	2	1	27/08/18	13:01
51	28	4	271	2	1	27/08/18	13:01
0	0	0	0	0	0	27/08/18	13:06
0	0	0	0	0	0	27/08/18	13:06
0	0	0	0	0	0	27/08/18	13:06
47	24	4	271	3	1	27/08/18	13:11
49	24	4	271	3	1	27/08/18	13:11
49	23	4	271	3	1	27/08/18	13:11
49	24	4	271	2	1	27/08/18	13:16
49	24	4	271	2	1	27/08/18	13:16
49	24	4	271	2	1	27/08/18	13:16

Conexión y envío de datos.



Conclusiones

- La plataforma tipo hexacoptero modelo Tarot S550 se comportó de manera estable durante las pruebas de vuelo. El prototipo final llegó a tener un peso de 1861 gramos, las diferentes implementaciones integradas a la plataforma original tienen un peso de 561.6 gramos valor que está dentro del margen de estabilidad teórico para el vuelo de esta plataforma.
- El tren de aterrizaje del prototipo que se diseñó para el VANT fue exitoso en superficies de terrenos irregulares.
- La implementación de una batería dedicada especialmente a la unidad de monitoreo solucionó el problema de la descarga excesiva que los sensores



Conclusiones

- En las pruebas de medición con los sensores, se observó que no se obtuvieron cambios significativos a través de la medición en el perfil vertical (altura), la variación de la medición en el caso del sensor MQ7 es muy drástica, existe inestabilidad en la medición del sensor.
- Los sensores MQ no cuentan con algún método de calibración normalizado o certificación de algún proceso o procedimiento que prueben sus mediciones, por lo que se concluye realizar un análisis de sensores que cumplan con criterios de certificados bajo un laboratorio que valide su funcionamiento.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)