



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# Title: Design and construction of an educational cansat pico-satélite rover type called eaglesat V2.1

**Authors:** MANCILLA-CEREZO, Josue, PALACIOS-GARCIA, Ana Cristina, PÉREZ-LOPEZ, Adriana y JIMENEZ-GONZALEZ, Diane Grace.

Editorial label ECORFAN: 607-8695  
BCIERMMI Control Number: 2019-321  
BCIERMMI Classification (2019): 241019-321

Pages: 11  
RNA: 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
143 – 50 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

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

# Introduction

## ¿Qué es un CanSat?

Un CanSat consiste en una simulación de un sistema espacial integrado en el volumen de una lata de refresco. El concepto de CanSat fue introducido a finales de la década de 1990 por el profesor Robert Twiggs de la universidad de Stanford.

Un CanSat representa un concepto fundamental en la enseñanza de la ingeniería espacial, ya que proporciona de una manera accesible, el conocimiento dentro de los estudiantes con los desafíos que representa la construcción de un sistema espacial, involucrando desde el diseño, construcción y pruebas de la carga útil así como de los diferentes subsistemas que se encuentran en cualquier nave espacial de grandes dimensiones, tales como el sistema eléctrico, comunicaciones, computadora de vuelo y manejo de datos, todos ellos contenidos en un volumen mínimo del tamaño de una lata de refresco (~350ml).



El CanSat es lanzado y se suelta a una altura determinada (desde varios metros hasta algunos kilómetros partiendo del nivel del terreno) mediante cohetes, globos u otro vehículo como aviones de modelado (radiocontrol). Puede hacerse uso de un paracaídas u otro sistema de descenso dependiendo del tipo de misión. Durante el proceso de subida-bajada se transmite telemetría a una pequeña estación terrena de recepción. La adquisición y análisis de datos post-descenso permite a los estudiantes determinar si la misión se realizó con éxito.

Figura 1. Definición de un CanSat.



Search ...

[Home](#) [About](#) [Resources](#) [Flights](#) [Projects](#) [Calendar](#)

Home



#### Latest Articles

- [AeroPac](#)
- [Black Rock Desert](#)
- [Rockets](#)
- [Partners](#)
- [Finding Black Rock](#)

[ARLISS Calendar](#)

Figura 2. Captura de pantalla de la pagina ARLISS.



Figura 3. Cartel 3er. Concurso CanSat.

# Methodology



Figura 4. Modelo "V".



Figura 5. Rover planetarios.

Lunokhod. Primer robot rover de control remoto en la luna (Kassel, 1971).

Sojourner. Primer rover usado para moverse autónomamente en marte (NASA, 1997).

Spirit y opportunity. Enviados a marte en el verano de 2003 para una misión conjunta. Su misión fue la exploración de las variedades de rocas y conocer la historia del agua en ese planeta (Leger *et al*, 2015).

Curiosity. Es el sucesor de los rover mencionados anteriormente. Su misión comenzó el 11 de noviembre de 2011, esta misión consiste en recabar datos y muestras del cráter llamado “Gale Crater” en marte.

InSight. Su misión consiste en investigar la composición interna del planeta marte utilizando un taladro para analizar muestras del subsuelo marciano.

ExoMars 2020. Cuyo lanzamiento está previsto para julio o agosto de 2020.

Requerimientos del sistema	Subsistemas comprendidos	Metas
Debe tener dimensiones de 6.5 cm de diámetro y 20 cm de largo.	Potencia, computadora, misión, comunicación y chasis.	Diseñar una arquitectura compacta.
Masa máxima del CanSat 1 Kg.	Potencia, computadora, misión, comunicación y chasis.	Diseñar sistemas esbeltos, seleccionando materiales y dispositivos de bajo peso.
Alimentación del CanSat será suministrada por batería.	Potencia.	Selección de una batería que sea capaz de suministrar energía por lo menos 30 minutos.
La batería debe ser de fácil acceso.	Chasis.	Diseñar este subsistema de modo que el cambio de batería no afecte a los demás subsistemas.
El CanSat debe tener un interruptor principal en un lugar accesible.	Chasis.	Debe tener el botón de encendido y apagado en un lugar de fácil acceso.
Sistema de recuperación.	Recuperación.	Construir un paracaídas que asegure la recuperación óptima del CanSat.
Velocidad del descenso entre 5 y 12 m/s.	Recuperación.	Diseñar el paracaídas para que descienda a 5 m/s.
Alcance de radio entre 400 y 500 metros.	Comunicación.	Seleccionar un dispositivo capaz de mantener comunicación durante el descenso.
Sistema rover	Potencia, computadora, misión, comunicación y chasis.	Potencia: suministrar la energía necesaria para el envío de datos y motores para el regreso al punto de partida. Misión: contener los sensores, actuadores para el éxito de la misma. Computadora: asegurar el correcto funcionamiento de la misión. Comunicación: mandar en tiempo real la posición del vehículo mediante GPS. Chasis: suficiencia estructural para soportar el peso y los golpes. Alojamiento de dos motores, pila y todos los demás subsistemas.
Medición de temperatura (externa e interna), presión, humedad relativa, latitud, longitud, altitud, aceleración, vibración, nivel de batería y video.	Potencia, misión, comunicación y computadora.	Potencia: debe tener el voltaje necesario para todos los dispositivos y espacio para alimentar la cámara. Misión: debe albergar todos los sensores. Comunicación: debe albergar espacio para el GPS. Computadora: debe contar con un dispositivo programable.

Tabla 1. Requerimientos de la misión.

Actividad	Dispositivo
Medir Temperatura externa y humedad relativa	DHT 11
Medir Presión, altitud, vibración, aceleración y temperatura interna	GY-88
Medir Longitud y Latitud	GPS GY-NEO6MV2
Tomar Video	Mini cámara espía
Computadora y envío de datos	Arduino pro mini y Xbee S2
Vehículo rover	Diseño de chasis y llantas, impresión 3D, motores y controlador L298N
Dispositivo para desprender paracaídas	Mini servo motor

Tabla 2. Dispositivos seleccionados.

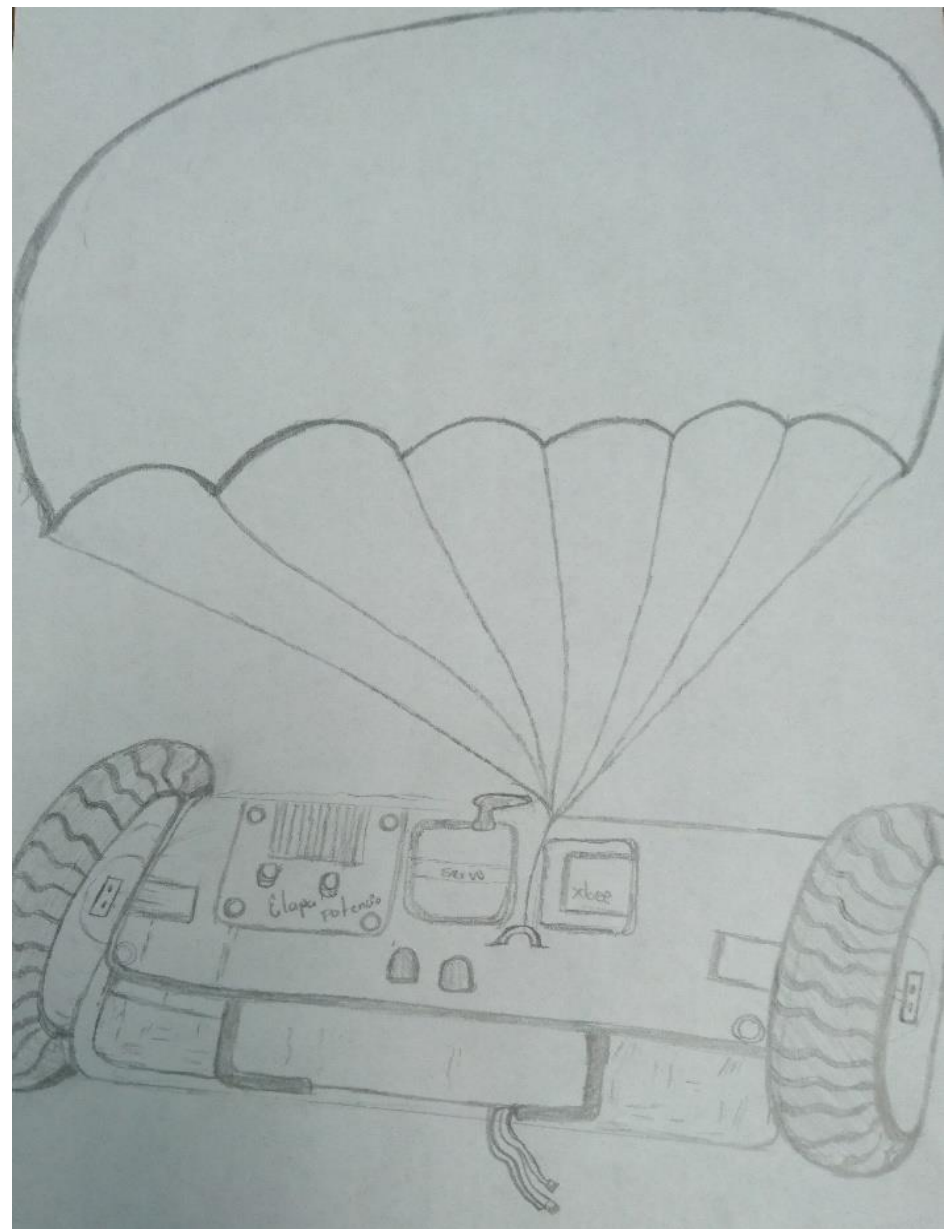


Figura 6. Bosquejo EagleSat V2.1.

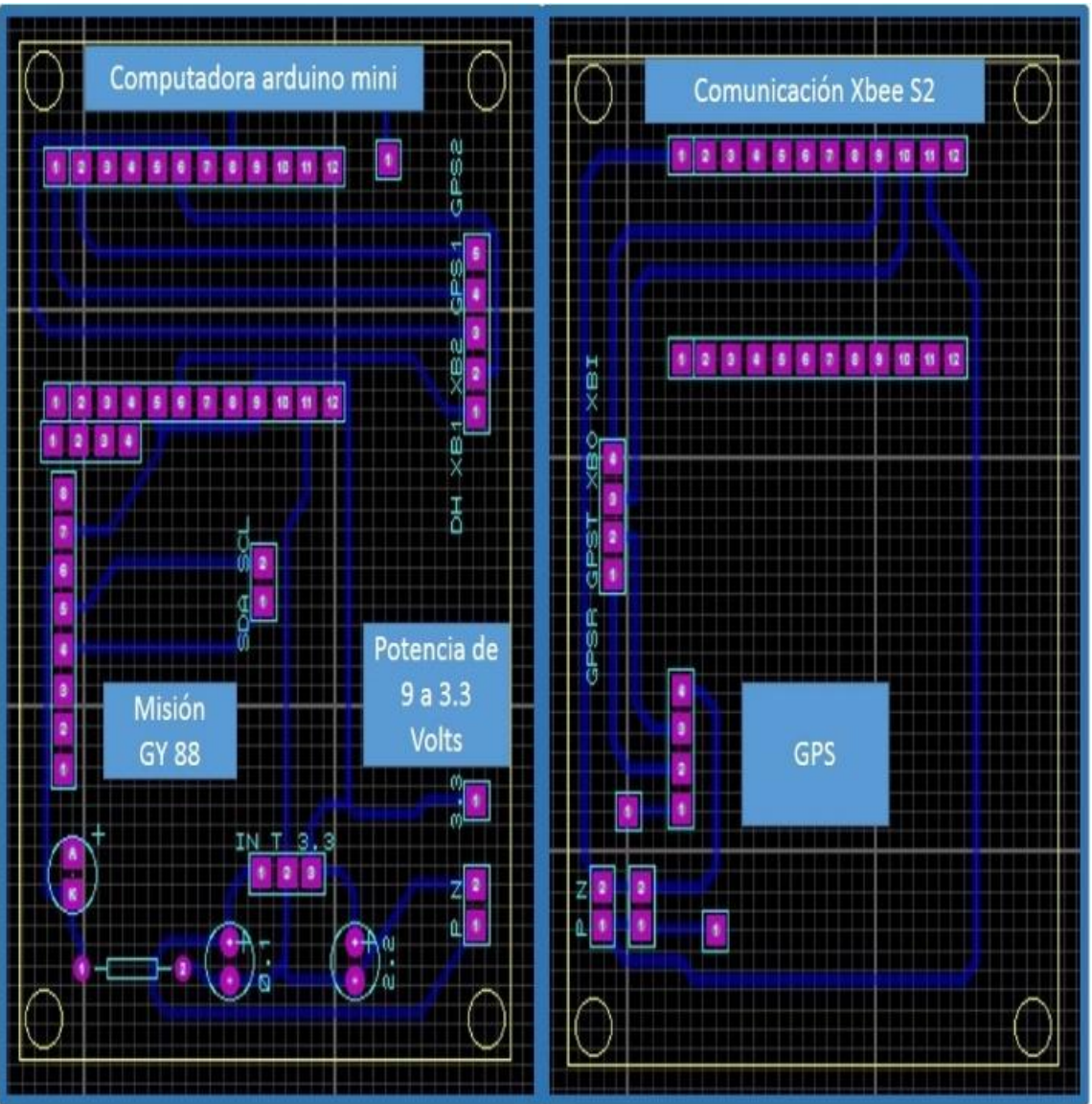


Figura 7. Diseño electrónico.

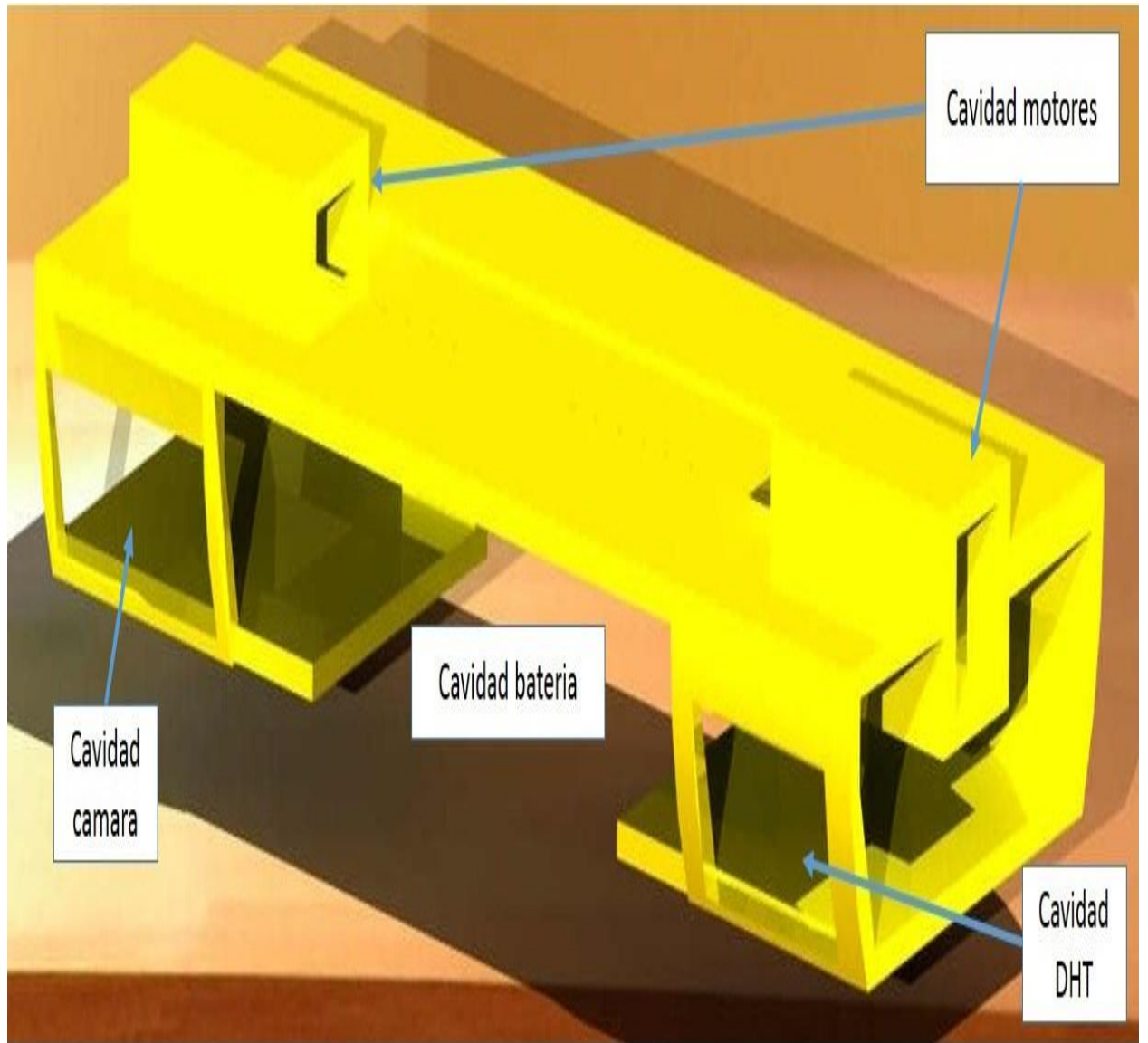


Figura 8. Diseño chasis





Figura 9. Prueba de integración.

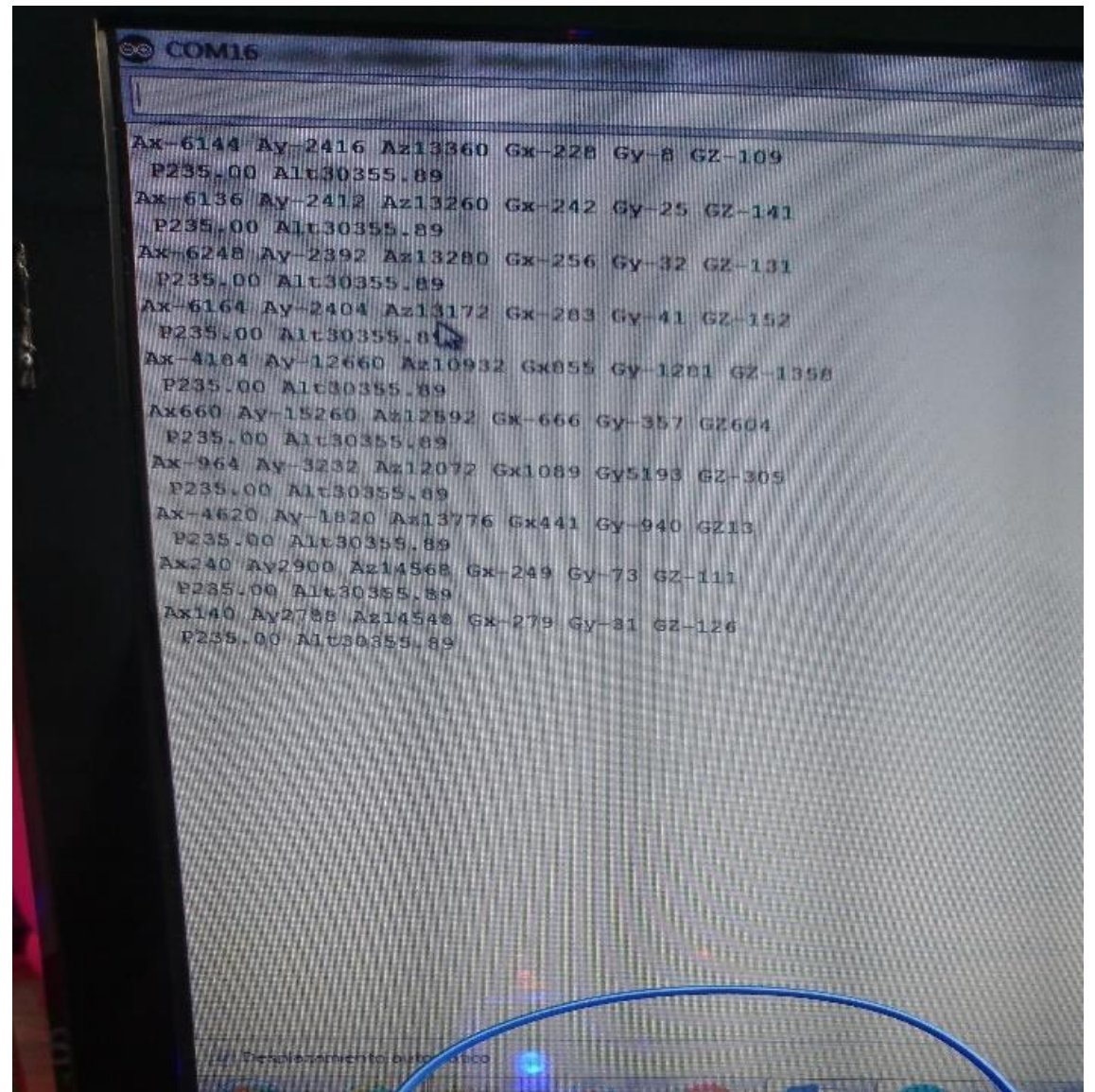


Figura 10. Pruebas de los subsistemas.

# Results



Figura 10. EagleSat V2.1.



Figura 11. Primer lugar categoría comeback.

# Conclusions

Existe un conflicto con respecto a la velocidad de los motores, ya que muchas veces no giran a las mismas revoluciones por segundo y esto ocasiona que el vehículo no avance y solo gire en su propio eje, por lo cual se recomienda usar encoders o algún otro dispositivo de censado para garantizar que los motores giren a la misma velocidad.

Otro conflicto ocurre cuando los motores van montados directamente al chasis, esto hace que el chasis de vueltas y pone en riesgo la integridad de los subsistemas, este conflicto puede solucionarse poniendo un llanta loca como soporte pero le quita movilidad al vehículo.

La metodología del diagrama en “V” asegura el éxito de una misión CanSat, siempre y cuando sea llevado a cabo paso por paso, sin suponer o dar avances por hechos.

Los alumnos que adquieren las competencias básicas en el diseño y construcción de satélites, construyendo un CanSat son más competentes cuando se les presentan proyectos similares, muestra de ello son dos alumnas que a la fecha están realizando residencia profesional en el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, desarrollando proyectos en esta área.

# References

- I. Kawashima, R. (2016). CanSat Leader Training Program –Past, Present and Future-. *CiENCIa UANL*. 19, (81), p. 76-82.
- II. Colín, A., *et al.* (2016). Construcción de un picosatélite cansat. *CiENCIa UANL*. 19, (81), p. 34-38.
- III. Sako, N., *et al.* (2001). Cansat suborbital Launch Experiment-University Educational Space using picosatellite. *Acta Astronáutica*, 48, (15), p.767-776.
- IV. NASA. (2012). Space Flight Program and Project Management Requirements. *National Aeronautics and Space Administration, California. Technical TP-2014-216648. NPR 7120.5*. Disponible en: [http://nodis3.gsfc.nasa.gov/npg\\_img/N\\_PR\\_7120\\_005E\\_/N\\_PR\\_7120\\_005E\\_.pdf](http://nodis3.gsfc.nasa.gov/npg_img/N_PR_7120_005E_/N_PR_7120_005E_.pdf)
- V. UNISEC México (2018). [www.unisecmexico.com](http://www.unisecmexico.com)
- VI. UNISEC, *et al* (2018). Convocatoria: 4to. Concurso Nacional de Pico-Satélites Educativos CANSAT. Disponible en: <http://www.unisecmexico.com/>
- VII. Sombrerero, J., *et al.* (2016). Sonda espacial. *CiENCIa UANL*. 19, (81), p. 40-44.
- VIII. Mancilla, J., Martínez, R. M., Palacios, A. C., y Hernández, L. R. (2017). Diseño y construcción de un pico satélite cansat denominado EagleSat. *Aplicación del Saber: Casos y Experiencias*, 3(1), 1733-1738.
- IX. Mancilla, J., Palacios, A. Pérez, B., y Torija, E. Diseño y construcción de un pico-satélite educativo CanSat denominado WashiSat. *Revista de Tecnologías Computacionales*. 2, (7), p. 1-7. Disponible en: [http://ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Tecnologias\\_Computacionales/vol2num7/Revista\\_de\\_Tecnolog%C3%ADas\\_Computacionales\\_V2\\_N7\\_1.pdf](http://ecorfan.org/taiwan/research_journals/Tecnologias_Computacionales/vol2num7/Revista_de_Tecnolog%C3%ADas_Computacionales_V2_N7_1.pdf)
- X. Mancilla, J., Palacios, A. C., Hernández, L. R., y de la Cruz, G. J. (2018). Diseño y construcción de un pico satélite cansat tipo rover denominado EagleSat V2.0. *Aplicación del Saber: Casos y Experiencias*, 4(1), 1272-1277.
- XI. Mancilla, J., Palacios, A. C., García, L. A., y Vázquez, N. I. (2019). Diseño y construcción de un pico-satélite CanSat como herramienta para la formación de ingenieros. *Revista electrónica ANFEI digital*, por publicar.
- XII. Bermúdez, B. (2016). Cansat: lata-satélite. *CiENCIa UANL*. 19, (81), p. 71-75.
- XIII. Kassel, S. (1971), Lunokhod-1 Soviet Lunar Surface Vehicle. *Advanced Research Projects Agency*. DAHC15 67 C 0141.
- XIV. NASA (1997). Mars Pathfinder. *NASA Facts*. p. 1-8.
- XV. Leger *et al.* (2015), Mars Exploration Rover Surface Operations: Driving Spirit at Gusev Crater. *Proc. IEEE SMC, Waikoloa, HI*.
- XVI. Benowitz, E. (2014). The curiosity mars rover's fault protection engine, *IEEE International Conference on Space Mission Challenges for Information Technology*. Jet propulsion Laboratory, California institute of technology.
- XVII. Good, A. y Johnson, A. (2019). InSight's Team Tries New Strategy to Help the Mole, *NASA*. Pasadena, California.
- XVIII. Forssmann, A. El rover de la futura misión Mars 2020 tendrá 23 cámaras. *National Geographic*, España.



**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/](http://www.ecorfan.org/) booklets)