



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor:	Andrés Roldán Aranda
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Electrónica y Tecnología de los Computadores
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo: Modelo dinámico y cinemático para el control de la orientación del picosatélite GranaSAT-I

Tipología del Trabajo: Teórico - práctica
(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/15)

Breve descripción del trabajo:

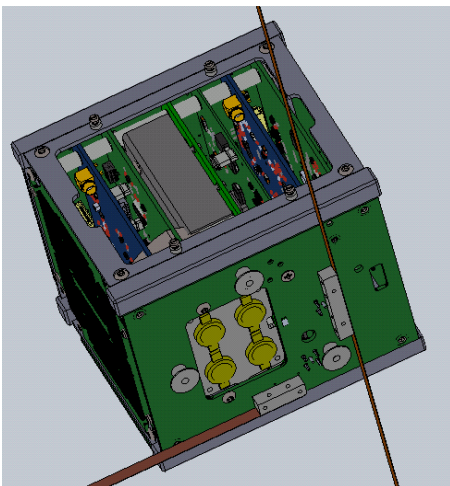


Fig. 1. Prototipo picosatélite GranaSAT -I

Para el desarrollo del picosatélite (*cubesat*) universitario GranaSAT I, (ver figura 1) que está actualmente en desarrollo, se debe disponer de un modelo mecánico 3D a partir del cual se realiza un modelado matemático para obtener las ecuaciones cinemáticas y dinámicas. Las ecuaciones dinámicas describen cómo la velocidad varía frente a las fuerzas que se ejercen sobre el modelo [1]. Las ecuaciones diferenciales cinemáticas expresan cómo la posición cambia frente a una variación de la velocidad. El picosatélite se supone que es un cuerpo rígido y de masa puntual para el cálculo de la dinámica orbital [2].

Una vez obtenido el modelo y con objeto de poder implementar los algoritmos de control de orientación, se debe linealizar tanto el modelo del picosatélite así como el de las fuerzas externas que ejercen su influencia sobre el satélite (gravitacional, magnética, etc.) A partir de estas expresiones se puede proceder a aplicar las técnicas de control lineal para asegurar el control de estabilidad y orientación del picosatélite [1].

Se hace necesario para poder llevar a cabo este proceso con éxito, disponer del modelo 3D en un programa de modelado mecánico como SolidWorks donde cada componente incluya además de su volumen, su densidad (masa) de manera que se puedan obtener los momentos de inercia. Usando MATLAB se desarrollará todo el modelo matemático y la linealización de las ecuaciones y se implementará el sistema de control lineal en una primera fase y mediante un Filtro de Kalman [3] en la parte final del trabajo.

Objetivos planteados:

Los objetivos principales que se plantean son:

1. Obtener un modelo descrito por las ecuaciones cinemáticas y dinámicas del picosatélite GranaSAT-I.
2. Implementar en MATLAB el modelo y una versión más simple linealizada con la propagación de la trayectoria orbital.
3. Establecer un algoritmo de control de la orientación basado en el modelo anterior.

Metodología:

Se realizará una búsqueda bibliográfica para ampliar la realizada inicialmente. Se estudiará el modelo en SolidWorks existente del picosatélite GranaSAT-I y de los servicios que ofrece para conocer la posición de vuelo durante las fases del lanzamiento. Se realizará el estudio matemático para obtener el modelo cinemático y dinámico y se procederá con la linealización del modelo. Finalmente se desarrollará un algoritmo de control de orientación que implemente las ecuaciones del modelo linealizadas.



Universidad de Granada



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Bibliografía:

El trabajo se va a realizar con los medios del Grupo de Ingeniería Aeroespacial de la UGR

- [1] Computer Sciences Corporation. Attitude Systems Operation, James Richard Wertz, Springer Science & Business Media, 2004.
- [2] Fundamentals of Spacecraft Attitude Determination and Control, F. Landis Markley, John L. Crassidis, Springer, 2014
- [3] LEO satellites: attitude determination and control components ; some linear attitude control techniques, Master Thesis, Ceren Kaplan, 2006

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno propuesto: **Luís Marchante** <luismarchante@correo.ugr.es>

Granada, 25 de mayo 2016

Campus Fuentenuera
Avda. Fuentenuera s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias