



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	<b>Prof. Andrés Roldán Aranda</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>Electrónica y Tecnología de los computadores</b>
<b>Email:</b>	<b>amroldan@ugr.es</b>
<b>Co Tutor:</b>	<b>Prof. Juan Francisco Gómez Lopera</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>Física Aplicada</b>
<b>Email:</b>	<b>jfgomez@ugr.es</b>

**Título del Trabajo:** **Optimización automática de campos magnéticos generados por equipos aeroespaciales mediante dipolos y cuadrupolos.**

<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

### Breve descripción del trabajo:

La medida de las características magnéticas de los productos electrónicos es muy necesaria para conocer el comportamiento del producto y obtener su modelo simplificado. Esta técnica es más importante cuando se trata de una parte de un satélite [1] que debe soportar el boom donde se realiza la medida del campo magnético exterior cercano a un planeta. Los subsistemas del satélite deben estar caracterizados para que a partir de la medida 3D del campo exterior y descontando lo aportado por el satélite, se pueda medir con precisión el campo magnético existente en un punto del espacio.

Para ello se simplifica el comportamiento de un producto mediante un conjunto de dipolos y cuadrupolos magnéticos residuales que se caracterizan mediante medidas sistemáticas en el laboratorio, figura 1. Se usará la técnica de caracterización basad en dos magnetómetros 3D del tipo [fluxgate](#) y MEMS existentes en el laboratorio.

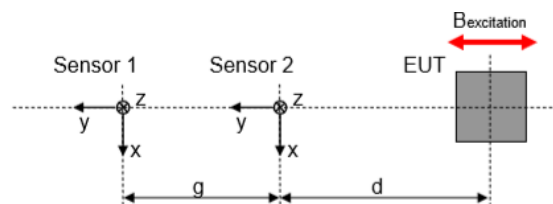


Figura 1. Sistema de medida del momento magnético. Configuración con dos magnetómetros 3D.

### Objetivos planteados:

Se optimizará el campo medido mediante 3 o 4 sensores magnéticos 3D ( $B_x$ ,  $B_y$ ,  $B_z$ ) del tipo [fluxgate](#), usando un programa realizado en Python con interfaz gráfico en QT.

Se realizará el *setup* de medida para la caracterización de la inducción generada por un campo externo producido por unos [carretes de Helmholtz](#) y una fuente de corriente de 3 salidas controlada mediante Python.



Se testearán varios equipos electrónicos e imanes permanentes de neodimio y se les obtendrá el modelo magnético dipolar-cuadripolar.

Es estudiante trabajará en el [Laboratorio del Grupo de Electrónica Aeroespacial](#) de la UGR - GranaSAT.

~~Se busca estudiante apasionado por la parte experimental.~~

**Metodología:**

El alumno comenzará el trabajo leyendo la documentación que el tutor tiene preparada donde se describen las técnicas de modelado, simulación y medida. Para el análisis vectorial [2] previo se usarán los notebook de Jupyter en Python. Las simulaciones y medidas de los magnetómetros 3D (fluxgates) se realizarán con Arduino y el control de las bobinas con Python.

**Bibliografía:**

- [1] [ECSS-E-ST-20-07C](#)-Rev1 - 7 February 2012.
- [2] [Magnetic Moment easy measurement](#).

Pinchar [aquí](#) para ver otros trabajos anteriores realizados por alumnos del Grado en Física.

Se recomienda empezar el TFG en la primera asignación para poder realizar con tiempo la parte experimental

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

Alumno/a propuesto/a: SIN ASIGNAR

Granada, 20 de mayo 2022

Sello del Departamento