



CASO DE ESTUDIO 1

Curso 2020-2021

Enunciado del ejercicio:

En grupos de 4 alumnos y aprovechando los conocimientos adquiridos en las asignaturas de primer curso de MUSE, se desea construir una plataforma educativa basada en el estándar CubeSat para su utilización en titulaciones aeroespaciales. La plataforma/satélite debe ser barata y de fácil construcción, siendo deseable que la mayor parte de ésta pueda realizarse a partir de instrumentos y componentes de bajo presupuesto e impresión 3D. Se valorará positivamente la utilización de COTS.

Debe, así mismo, tener interés educativo. No se desean plataformas adquiridas “llave en mano” o cerradas, que no puedan ser modificadas por los alumnos o que no requieran ninguna destreza para hacerse funcionar. La plataforma se desarrollará de tal manera que, una vez finalizada, pudiera ser lanzada y operada en misiones LEO de órbita helio-síncrona cercana al mediodía o a la que correspondería a un despliegue desde la Estación Espacial Internacional.

Para ello se han definido tres posibles (a elegir una por grupo) opciones de potencia para los requisitos de misión, junto con otros de obligado cumplimiento. Para este ejercicio se tomarán datos de dominio público de componentes comerciales (por ejemplo, en <https://www.cubesatshop.com/>).

Finalmente, se dimensionará el volumen, potencia y peso disponibles para una hipotética carga de pago abordo.

Requisitos de la misión:

- **Requisitos del subsistema de potencia:**

Se ha de elegir uno de los siguientes perfiles de potencia:

- [R.POW-01.01]** La potencia media por órbita debe ser de 1.5 W (más 2 transmisiones de 10 minutos, una de día y otra en eclipse, con un consumo extra de 2 W).
- [R.POW-01.02]** La potencia media por órbita debe ser de 2.5 W (más 2 transmisiones de 10 minutos, una de día y otra en eclipse, con un consumo extra de 2 W).
- [R.POW-01.03]** La potencia media por órbita debe ser de 3.5 W (más 2 transmisiones de 10 minutos, una de día y otra en eclipse, con un consumo extra de 2 W).



- **Requisitos estructurales:** (Obligatorios)

- [R.STR-01] El nanosatélite deberá cumplir con el estándar CubeSat.
- [R.STR-02] La envolvente geométrica del nanosatélite debe ajustarse a un CubeSat de 1U.
- [R.STR-03] La estructura debe estar diseñada para su fabricación por medio de impresión 3D FDM, tomando como referencia la estructura tipo de un CubeSat 1U y adaptándola para su producción con la citada tecnología.
- [R.STR-04] El material de la estructura debe ser elegido cumpliendo los estándares ECSS.
- [R.STR-05] Los elementos de unión deben elegirse acorde con el material seleccionado.

- **Requisitos del subsistema de control de actitud:** (Obligatorios)

- [R.ADCS-01] Para un CubeSat de 1U se seleccionarán los siguientes elementos:
 - 2 tipos de sensores.
 - 2 tipos de actuadores.
- [R.ADCS-02] Una de las caras del nanosatélite deberá apuntar a Nadir con un error menor de 5 deg.

- **Requisitos generales:** (Obligatorios)

- [R.GEN-01] La selección de todos los elementos será tal que asegure un bajo presupuesto para la misión.

Se pide:

1. Diseñar una estructura de CubeSat 1U que se ajuste a los requisitos de la misión (modelo 3D del conjunto completo)
2. Seleccionar los elementos del sistema de control de actitud.
3. Seleccionar los elementos del sistema de potencia (las células, tipo de paneles y conexión entre paneles y batería -DET o MPPT-, y la batería apropiada). Y sugerir de forma razonada un sistema de distribución de potencia (tensión de bus y una o varias líneas de tensión constante).
4. Seleccionar un OBC y un módulo transceptor que opere en la banda de 436 MHz.
5. Calcular que masa, volumen y potencia disponible quedaría para una hipotética carga de pago.
6. Construir un árbol de productos del proyecto (Product Tree) y, en base al mismo, especificar la estructura de costes del proyecto (Cost Breakdown Structure).

Se redactará un informe razona por equipo que contenga todos los puntos indicados.