



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

ESTUDIO DE UN RÓVER CON SUSPENSIÓN ROCKER-BOGIE PARA MISIONES EN MARTE

Document:

Pressupost

Autor:

Hernán Martín Varela

Director /Co-director:

Carlos Gustavo Díaz González

Titulació:

Grau en Vehicles Aeroespaciales

Convocatòria:

Primavera, 2021

TREBALL FINAL D'ESTUDIS

Índice general

Índice general	I
Índice de cuadros	II
1 Presupuesto	1
1.1 Presupuesto del estudio	1
1.2 Presupuesto de costes	3

Índice de cuadros

1.1	Presupuesto del estudio del proyecto	2
1.2	Desglose presupuesto Introducción y Marte	2
1.3	Desglose presupuesto de Sistema de Suspensiones, Misión, Diseño del rover y Materiales	3
1.4	Presupuesto de costes de los materiales utilizados	4
1.5	Presupuestos de costes de montaje	5
1.6	Presupuesto de costes derivado de las licencias de software de diseño	5
1.7	Presupuesto global de materiales, montajes y licencias	5

Capítulo 1

Presupuesto

En este capítulo denominado presupuesto, se realiza un estudio económico global de este proyecto. Por un lado, se lleva a cabo un presupuesto del estudio en el que se expone las diferentes fases y secciones del proyectos, con el tiempo de dedicación de cada uno y de quién lo ha realizado, para finalmente calcular el coste total de todas las horas trabajadas.

Y, por otro lado, un presupuesto de los costes totales del propio röver, desde los procesos de fabricación, manufacturación y puesta a punto de los diferentes componentes del röver para llevar con éxito la misión.

1.1. Presupuesto del estudio

En esta sección, se realiza el presupuesto general del estudio primero, y luego se desgana cada sección en su correspondiente tabla.

En cuanto al coste, se define en un salario fijo de 45€/h al ingeniero, en este caso el autor del estudio.

TABLA 1.1: Presupuesto del estudio del proyecto

Actividad	Duración (h)	Responsable	Coste (€)
Project Charter	40	Autor	1800
Plantilla LaTeX	7	Autor	315
Introducción	55	Autor	2475
Marte	70	Autor	3150
Sistema de Suspensiones	35	Autor	1575
Misión	10	Autor	450
Diseño del rover	70	Autor	3150
Materiales	22	Autor	990
Impacto medioambiental	8	Autor	810
Presupuesto	18	Autor	810
Prototipo final	130	Autor	5850
Redacción del documento	110	Autor	4950
Revisión del documento	15	Autor	675
Comunicación con el tutor	10	Autor y Tutor	450
Total	600		27000

TABLA 1.2: Desglose presupuesto Introducción y Marte

Introducción	Duración (h)	Responsable
Marco Histórico	18	Autor
Estado del arte	130	Autor
Alcance	110	Autor
Esquema de la memoria	15	Autor
Total	55	Autor
Marte	Duración (h)	Responsable
Superficie	10	Autor
Zonas climáticas	15	Autor
Zonas de exploración	25	Autor
Lugares de interés	20	Autor
Total	70	Autor

TABLA 1.3: Desglose presupuesto de Sistema de Suspensiones, Misión, Diseño del róver y Materiales

Sistema de Suspensiones	Duración (h)	Responsable
Resorte independiente	4	Autor
Cuerpo articulado	7	Autor
Rocker-bogie	15	Autor
Requisitos	9	Autor
Total	35	Autor
Misión	Duración (h)	Responsable
Lugar	4	Autor
Prediseño del róver	6	Autor
Total	10	Autor
Diseño del róver	Duración (h)	Responsable
Objetivo de la misión	4	Autor
Diseño geométrico	20	Autor
Ruedas, estructura	15	Autor
Diseño suspensión	20	Autor
Diseño diferencial	11	Autor
Total	70	Autor
Materiales	Duración (h)	Responsable
Ruedas	4	Autor
Chasis	4	Autor
Rocker-bogie	8	Autor
Alternativas	3	Autor
Resumen y costes	3	Autor
Total	22	Autor

1.2. Presupuesto de costes

Con respecto a la sección de presupuesto de costes, se puede ver que está diferenciada en dos grandes grupos, una con los materiales utilizados y otra con el montaje de los diferentes componentes del róver.

TABLA 1.4: Presupuesto de costes de los materiales utilizados

Componente	Material	Material (€/Kg)	Manufacturación (€/Kg)	Precio final (€)
Carcasa exterior (rueda)	Aluminio 7075	10	5	6.68
Llanta	Titanio Gr 5	25	60	111.09
Rocker	Titanio Gr 5	25	60	178.97
Bogie	Titanio Gr 5	25	60	121.89
Diferencial	Titanio Gr 5	25	60	1250
Chasis	Acero y Aluminio	50	100	2325
Total				3993.63

- 4 Cabe destacar que este precio total está calculado en función del tamaño del prototipo del röver, con unas dimensiones reducidas en comparación con un modelo real, por esto mismo, en la realidad este precio podría multiplicarse hasta 100x.

Para definir el montaje, se parte de la base que será un proceso de 8 meses en los que se ensamblan los materiales, se descontamina de cualquier tipo de partícula terrestre y se lleva acabo las pertinentes pruebas. Si se tiene en cuenta que un mes tiene 4 semanas, y la jornada laboral será de 40h semanales, en total será 1280h durante los 8 meses. Cada persona implicada en el proceso de montaje tiene una diferente implicación, una diferente misión y educación y, por tanto, un sueldo diferente.

Se fija el equipo de trabajo en 15 personas, 3 ingenieros jefes encargados de todo el proceso y de superar todas las pruebas con éxito con un sueldo de 55€/h. 5 operarios que llevarán a cabo las tareas de traslado, manipulación y descontaminación de las diferentes partes del röver (35€/h). 3 mecánicos encargados del ensamblaje con la supervisión de los ingenieros jefes, mecánicos y aeroespaciales (40€/h). Y, finalmente, 2 ingenieros mecánicos y 2 aeroespaciales capaces de la supervisión de tareas y del control del ensamblaje (50€/h).

TABLA 1.5: Presupuestos de costes de montaje

Acción	Responsable	Coste (€)
Traslado de piezas y manipulación	Operarios	112 000
Ensamblaje	Mecánicos	153 600
Mecánica	Ing Mecánicos	128 000
Aeroespaciales	Ing Aeroespaciales	128 000
Descontaminación	Operarios	112 000
Pruebas	Ing Jefes	211 200
Total		844 800

Una vez se obtiene el presupuesto de costes de montaje, se realiza un presupuesto de costes derivados de las diferentes licencias utilizadas en este estudio. Solo se tienen en cuenta las que componen algún gasto, sin tener en cuenta los diferentes softwares gratuitos utilizados.

TABLA 1.6: Presupuesto de costes derivado de las licencias de software de diseño

Licencias	Cantidad	Coste (€)
Solid Works Profesional	1	8250
Total		8250

El coste total del estudio y su presupuesto final contando con la fabricación, montaje y licencias es el siguiente:

TABLA 1.7: Presupuesto global de materiales, montajes y licencias

Concepto	Coste (€)
Materiales	3993.63
Montaje	844 400
Licencias	8250
Total	856 643.63

