

 Universitat de Lleida Escola Politècnica Superior	Desenvolupament i construcció de la transmissió a les rodes d'un vehicle a petita escala de múltiples eixos amb bogies	
	Autor: Josep Maria Valero Pérez	
	PRESSUPOST	Pàgina: 1 de 5

En aquest pressupost es detalla el cost estimat de construcció del prototip del bogie construït i el cost estimat de construcció del conjunt motriu del prototip sencer en cas d'arribar-se a construir, per donar una referència al respecte.

Elements del pressupost

Es detalla a continuació alguns dels elements necessaris en el disseny i altres que són proposats en el disseny final. Els elements proposats són els no implementats en el final del projecte en el prototip, sinó que són proposats com a elements a incorporar en cas de continuar amb altres parts del projecte, tals com motors i reductors.

Donada la diferència entre el disseny complert proposat i la part implementada en aquest treball, es mostrarà una taula amb el cost d'un sol bogie, i en una altra, el cost complert, incloent motor, els 2 reductors, el cost de 4 bogies i el cost aproximat d'implementació dels 4 basculants amb els elements que allotja i els 2 mòduls.

Dels elements utilitzats o plantejats en el disseny, alguns no s'han adquirit per internet, com altres, pel qual falta imatges per tenir com a referència. En el cas dels rodaments, politges i corretges s'han demanat a empreses externes, tenint únicament el cost de cada element, sense imatges prèvies.

Elements implementats en el bogie

En el bogie s'han adquirit comercialment els següents elements:

- 3 rodaments 3x8x4.
- 1 rodament 4x9x4.
- 4 rodaments 5x11x5.
- 2 rodaments 8x12x3,5.
- 2 rodaments 17x26x5.
- 2 trepants einhell.
- 4 politges 2.5 mm pas i 18 dents, amplada mínima de 4 mm.
- 2 corretges 2.5 mm pas i 160 mm longitud, amb 4 mm d'amplada.
- 30 visos M2x8.
- 2 visos M5x8.

Elements no implementats en el bogie

En el bogie s'han adquirit comercialment els següents elements:

- 3 rodaments 5x11x5.
- 4 rodaments de fricció igus T500.
- 2 politges 2.5 mm pas i 18 dents, amplada mínima de 4 mm.
- 1 corretges 2.5 mm pas i 285 mm longitud, amb 4 mm d'amplada.
- 1 motor Dunkenmotoren GR63x55 12V.
- 1 reductor Dunkenmotoren PLG52 1:6,25.
- 1 reductor Dunkenmotoren PLG52 1:28,12.
- 16 visos M2x8

Cost de 1 bogie

Es separa el cost d'un bogie tenint en compte que sols s'ha arribat a construir-ne un. Es mostra en la Taula 1.

Taula 1: Cost detallat d'implementació d'un bogie

Elements del disseny	Unitats	Cost /unitat	Cost element
Rodament 3x8x4	3	0,65	1,95
Rodament 4x9x4	1	0,75	0,75
Rodament 5x11x5	4	1,47	5,88
Rodament 8x12x3,5	2	0,9	1,8
Rodament 17x26x5	2	2,4	4,8
Polijja T2.5 z18	4	7,3	29,2
Corretja T2.5 160mm (4mm amplada)	2	10,78	21,56
Trepant Einhell	2	19,99	39,98
Cargoleria			3
Hores mecanització	6	35	210
Hores impressió 3D	30	15	450
Hores treball muntatge	3	30	90
Cost total 1 bogie = 858,92 €			

Aclariment:

- Tant en mecanització com en impressió 3D s'ha inclòs el cost del material en el preu hora, ja que en comparació amb els costos hora són ínfims.
- Aquest pressupost és pel primer prototip. En versions posteriors el cost baixarà degut al menor número d'hores de treball requerides.

Cost aproximat d'un conjunt

Per obtenir el cost aproximat d'un vehicle prototip sencer, cal determinar el cost estimat d'un basculant. En la Taula 2 es mostra el valor obtingut.

Taula 2: Cost estimat d'implementació d'un basculant

Cost per un basculant	Unitats	Cost /unitat	Cost element
Rodament 5x11x5	3	1,47	4,41
Coixinet fricció IGUS	4	3,43	13,72
Politja T2.5 z18	2	7,3	14,6
Corretja T2.5 285mm (4mm amplada)	1	11,4	11,4
Cargoleria			2
Hores mecanització	2	35	70
Hores impressió 3D	20	15	300
Hores de treball estimades	3	35	105
Cost estimat d'un basculant = 521,13 €			

El cost estimat d'un prototip sencer es mostra en la Taula 3.

Taula 3: Cost estimat d'un vehicle prototip sencer

Cost implementació vehicle	Unitats	Cost /unitat	Cost element
Cost per un bogie	4	858,92	3435,68
Cost per un basculant	4	521,13	2084,52
Motor GR63x55, 12V	1	190	190
Reductor PLG52 6,25:1	1	115	115
Reductor PLG52 28,12:1	1	142,97	142,97
Cost estimat d'un vehicle prototip = 5968,17 €			

Aclariment en costs de basculant i vehicle sencer:

- Aquest pressupost considera sols la línia motriu, ja que no s'ha tingut en compte l'estructura del mòdul, elements de la suspensió, direcció i control del prototip.
- No s'ha considerat el nexa de transmissió entre motor, reductors i eixos del mòdul.
- No s'ha considerat un alt número d'hores de mecanització en basculant, ja que no s'han tingut en compte, a diferència del cost del bogie, les hores de calibratge davant possibles errors durant el procés, entre altres possibles causes que alenteixin els processos.

Elements no existents en el full d'especificacions

A continuació es mostren els elements no especificats als fulls d'especificacions, ja que en el document mencionat es detalla únicament els elements implementats en el disseny final d'aquest treball.

Motor i reductors

Els preus dels motors són orientatius, ja que es tracta del preu descrit en una web secundària i no el preu de la web del propi fabricant, en la que no s'especifica. Cal especificar que en la web secundària, inclosa en la bibliografia, no hi ha la mateixa varietat que en la web del fabricant. No s'ha trobat el motor amb el voltatge adequat, sols estava disponible amb 12V, però es suposa que no hi ha una marcada diferència de preu entre els dos models, pel que es pren el cost del model de 24V, mostrat en la Figura 1.



Figura 1: Versió del model utilitzat amb 24V, detallant el cost i dades significatives

En la Figura 2 i en la Figura 3 es mostra el cost dels dos reductors necessaris pel prototip. En la Figura 3 es mostra un model pròxim a l'utilitzat per la marxa lenta, en el que es suposa que el cost és pròxim al model utilitzat en aquest disseny, ja que el model de reducció 36:1 manté el cost respecte al model mostrat.



Figura 2: Versió del model utilitzat com a reductor per a la marxa ràpida, detallant el cost



Figura 3: Versió del model inferior utilitzat com a reductor per a la marxa lenta, detallant el cost aproximat.

Coixinet de fricció iglus

En la Figura 4 es mostra el coixinet de fricció que es tenia planificat d'utilitzar pel gir relatiu entre el bogie i el basculant i entre aquest i el mòdul.

iglide® T500, sleeve bearing with flange, mm



- The chemical and temperature specialist, up to 21755 psi static
- Temperature resistant from -212 °F to +482 °F in continuous operation
- Universal resistance to chemicals
- High compressive strength

from 3.43 EUR / Pc.

22 of 30 items ready for shipping in as little as 24 h

[Shop now](#)

Figura 4: Versió del coixinet de fricció de la casa Iglus, detallant-ne el cost