

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Armari intel·ligent amb mecanisme carrusel

Document: 1. Memòria i annexos

Alumne: Marc Cutrina Solà

Tutor: Francisco Javier Espinach Orus

Departament: Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Producte.

Àrea: Expressió Gràfica en L'enginyeria

Convocatòria (mes/any): Juny 2016

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
1.1 ANTECEDENTS.....	1
1.2 OBJECTE DEL PROJECTE	1
1.3 ESPECIFICACIONS I ABAST	1
1.3.1 ESPECIFICACIONS	1
1.3.2 ABAST DEL PROJECTE.....	2
2. DESCRIPCIÓ CONCEPTUAL	2
2.1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	2
2.2 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL MAGATZEM	2
2.3 ASPECTE GENERAL DEL MAGATZEM	3
2.4 PRINCIPI DE FUNCIONAMENT	5
3. ELEMENTS CARRUSEL	6
3.1 CARRUSEL.....	7
3.2 CALAIX I BRAÇOS	8
3.3 ESTRUCTURA CARRUSEL	9
3.3.1 TRANSMISSIÓ SUPERIOR	10
3.3.2 TRANSMISSIÓ INFERIOR	11
3.3.3 TENSOR MANUAL CARRUSEL.....	12
4. ESTRUCTURA PRINCIPAL	13
4.1 TENSOR CADENA MOTOR	14
4.2 XAPES EMBELLIDORES.....	14
5. RESUM DE CARACTERÍSTIQUES	15
6. RESUM DEL PRESSUPOST.....	15
7. CONCLUSIÓ	15
8. RELACIÓ DELS DOCUMENTS	15
ANNEX A: DESCRIPCIONS TÈCNIQUES	17
A1: MOTOR-REDUCTOR ELÈCTRIC.....	17
A1.1 DIMENSIONS MOTOR-REDUCTOR	18
A1.2 CARACTERÍSTIQUES MOTOR-REDUCTOR	19
A.2: VARIADOR DE FREQUÈNCIA.....	20
A.2.1 FITXA TÈCNICA VARIADOR.....	20
A.2.2 FILTRES SOROLL	21
A.2.3 DIMENSIONS GENERALS VARIADOR.....	22
A.3: SISTEMES DE TRANSMISSIÓ	23
A.3.1 RODES DENTADES CARRUSEL	23
A.3.2 CADENA RODETS CARRUSEL	24
A.3.3 RODA DENTADA TRANSMISSIÓ	25
A.3.4 CADENA RODETS TRANSMISSIÓ	26
A.3.5 PINYÓ DENTAT MOTOR	27
A.4: SISTEMA LUBRIFICANTS RODAMENTS	28
A.4.1 CARACTERÍSTIQUES LUBRIFICADOR	29
A.4.2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES LUBRIFICADOR	29
A.4.3 LUBRICANT	30
A.4.4 REFERÈNCIES LUBRIFICANT	30
A.5: RODES DELS BRAÇOS.....	30
A.6: RODAMENTS	31

ANNEX B: CÀLCULS	33
B.1: CÀLCULS ESTRUCTURALS	33
B.1.1 CÀLCUL CM DEL CALAIX I INÈRCIES	33
B.1.2 CÀLCUL ESTÀTIC I ESTRUCTURAL DELS ELEMENTS MÉS DESFAVORABLES	34
B.1.2.1 CONJUNT CALAIX	34
B.1.2.2 CONJUNT EIX-BRAÇOS	36
B.1.2.3 FORCES EXTERNES ASSOCIADAES A LA MÀQUINA	38
B.1.2.4 CÀLCUL TENSÍO CADENA	40
B.1.2.5 CÀLCUL EIX SUPERIOR CARRUSEL	40
B.1.2.6 CÀLCUL DELS RODAMENTS	42
B.1.2.7 CÀLCUL SUPORT ELEMENT MOTRIU SUPERIOR	43
B.2: CÀLCULS MECÀNICS	52
B.2.1 CÀLCUL DINÀMIC DE LA MÀQUINA ROTATIVA	52
B.2.2 CÀLCUL POTÈNCIA MOTOR	53
B.2.4 CÀLCUL TEMPS D'ENTREGA	54
ANNEX C: SUBJECCIONS I UNIONS	56
ANNEX D: MANUAL D'USUARI I MANTENIMENT	58
D.1: MANTENIMENT MECÀNIC DEL MECANISME	58
D.1.1 GREIXAT DE LES PARTS MÒBILS	58
D.1.1.1 GREIXAT CADENES	58
D.1.1.2 GREIXAT AUTOMÀTIC RODAMENTS, DOSIFICADOR I LUBRICANT	58
D.1.1.2.1 PARTS DOSIFICADOR	59
D.1.1.2.2 FUNCIONAMENT DISPLAY	59
D.1.1.2.3 REFERÈNCIES D'ERRORS	60
D.1.2 REVISIÓ PERIÒDICA MOTOR	60
D.1.3 REVISIÓ PERIÒDICA ELEMENTS TRANSMISSIÓ	60
D.1.4 REVISIÓ CASQUETS CALAIXOS	61
D.1.5 REVISIÓ ANELLS RETENCIÓ CALAIXOS	61
D.1.6 NETEJA PART INFERIOR MAGATZEM	61
D.1.7 RECOLLAR FIXACIONS	61
D.1.8 REVISIÓ PORTA MAGATZEM	61
D.1.9 REVISIÓ RODAMENTS	61
D.1.10 TAULA RESUM MANTENIMENTS PREVENTIUS	62
ANNEX E: ESTUDI SEGRESTAT I SALUT	64
E.1 ANTECEDENTS	64
E.1.1 PETICIONARI	64
E.1.2 NECESSITAT DEL PETICIONARI	64
E.2 OBJECTE DEL PROJECTE	64
E.3 ESPECIFICACIONS I ABAST	64
E.3.1 ABAST	64

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

Es té la necessitat d'emmagatzemar diferents elements de ferreteria i parts petites de maquinària en un magatzem compacte, ocupant el mínim espai possible. El magatzem ha de poder lliurar la peça desitjada a l'operari sense que aquest tingui la necessitat d'utilitzar un apilador o haver-se de desplaçar àmpliament. Té la missió de substituir els magatzems d'estanteries convencionals.

1.2 Objecte del projecte

Dissenyar una màquina que a part d'emmagatzemar peces ocupant el mínim espai possible pugui subministrar a l'operari, mitjançant un sistema mecànic, la referència de peça desitjada en tot moment.

1.3 Especificacions i abast

1.3.1 Especificacions

TEMA	DESCRIPCIÓ
Funció	Emmagatzemar i subministrar peces i elements de ferreteria.
Dimensions	No superior a 5 metres d'amplada.
	No superior a 3,5 metres de profunditat.
	No superior a 10 metres d'alçada.
Capacitat	Emmagatzemar peces de fins a 400 kg per calaix.
	Capacitat total no superior a 12000 Kg.
Moviment	No superior a 0,5 m/s.
	Subministrar el producte en menys de 40 segons.
Seguretat	Fixació del material a transportar.
Material	Calaixos d'acer inoxidable o material resistent a la corrosió.

1.3.2 Abast del projecte

El projecte inclou:

- Disseny complet del mecanisme.
- Descripció detallada del funcionament.
- Anàlisi estàtic i dinàmic del sistema.
- Identificar problemes que poden sorgir i les seves possibles solucions.
- Dimensionament motriu dels elements del magatzem amb els seus elements associats.

No s'especificarà:

- Automatització i control del magatzem.
- Fonamentació i preparació del terreny del lloc d'ubicació de la màquina.
- Dispositius de seguretat.
- Dimensionament de la instal·lació elèctrica i proteccions.

2. DESCRIPCIÓ CONCEPTUAL

2.1 Situació i emplaçament

L'armari s'ubicarà en un pla de treball horitzontal, en un emplaçament on, si és necessari, haurà de ser adequat amb anterioritat i amb un entorn sense obstacles a una distància de tres metres del seu perímetre. L'indret ha de ser suficientment protegit de la pluja, el vent i la corrosió.

2.2 Descripció general del magatzem

L'armari té una profunditat de 2,174 m, una amplada de 3,884 m i una alçaria de 9,008 m. Consta de 32 calaixos amb una capacitat total de 11200 kg. Amb un temps màxim d'entrega del producte de 35 segons i una velocitat d'elevació de 0.21 m/s.

2.3 Aspecte general del magatzem

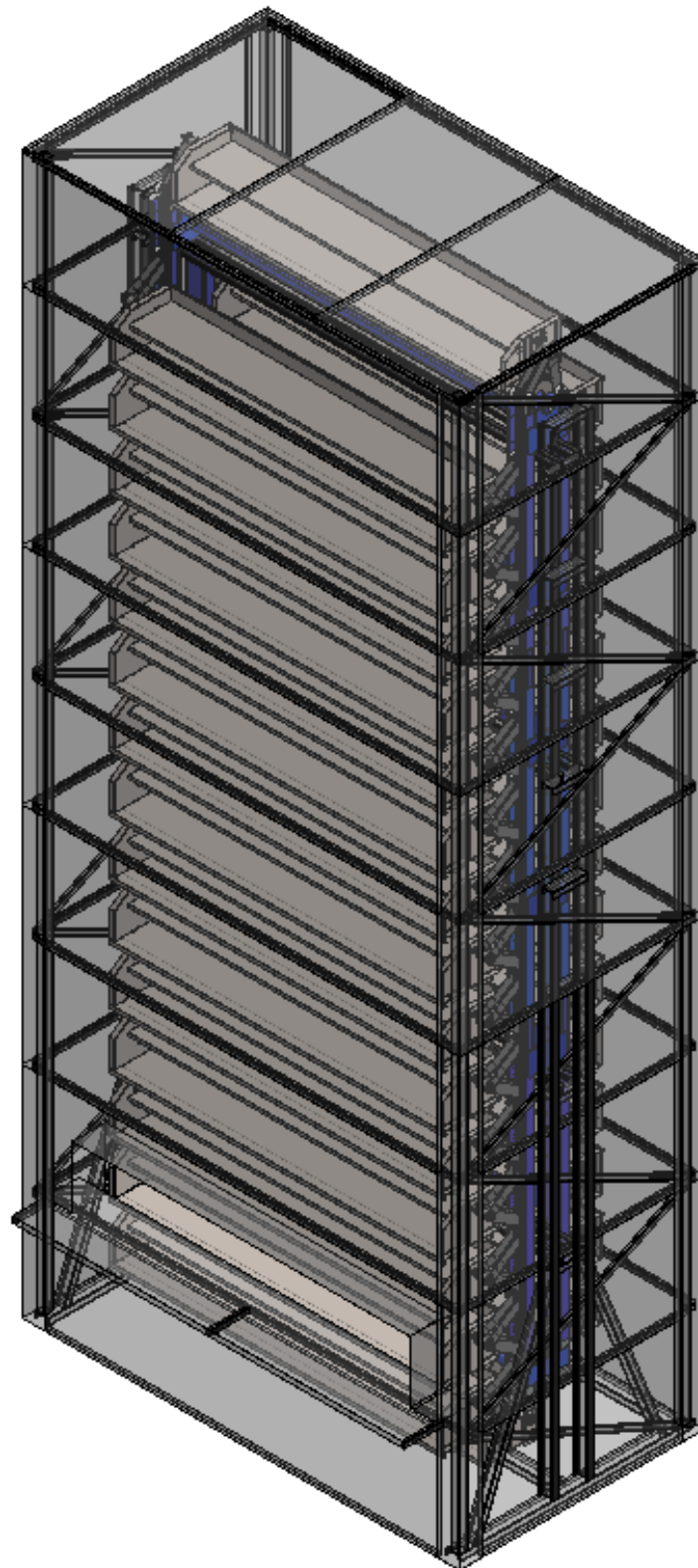


Figura 1: Armari amb mecanisme carrusel

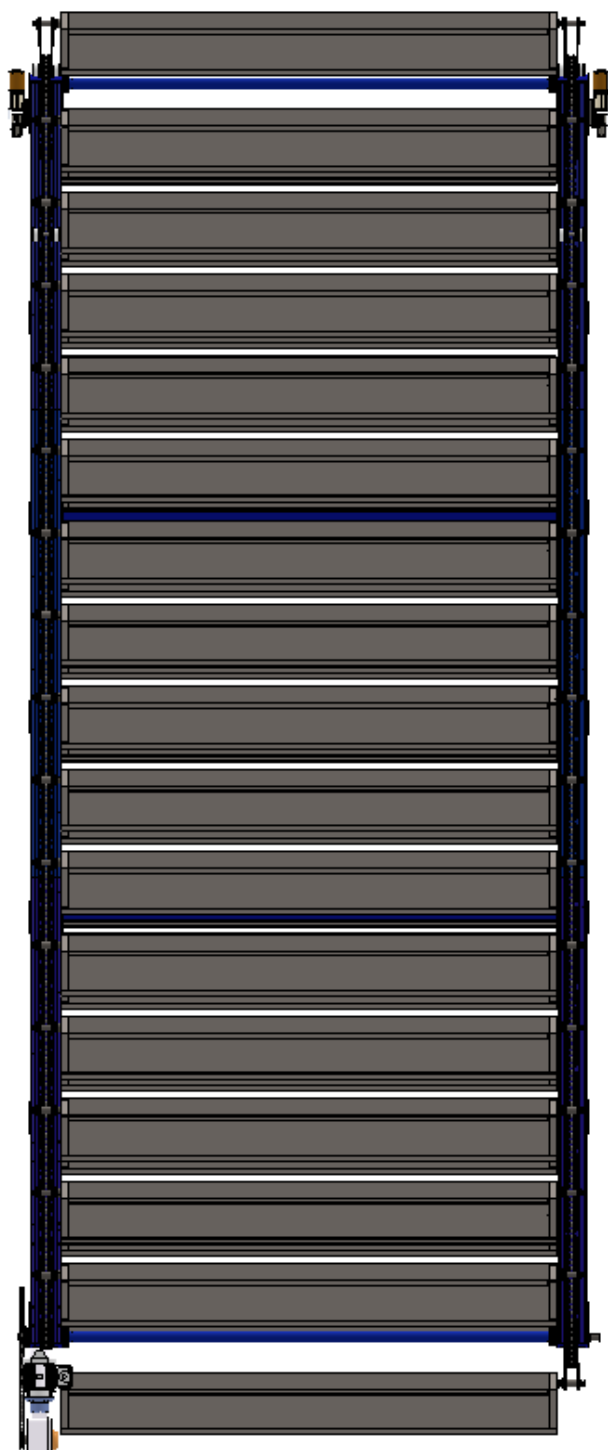


Figura 2: Alçat armari carrusel

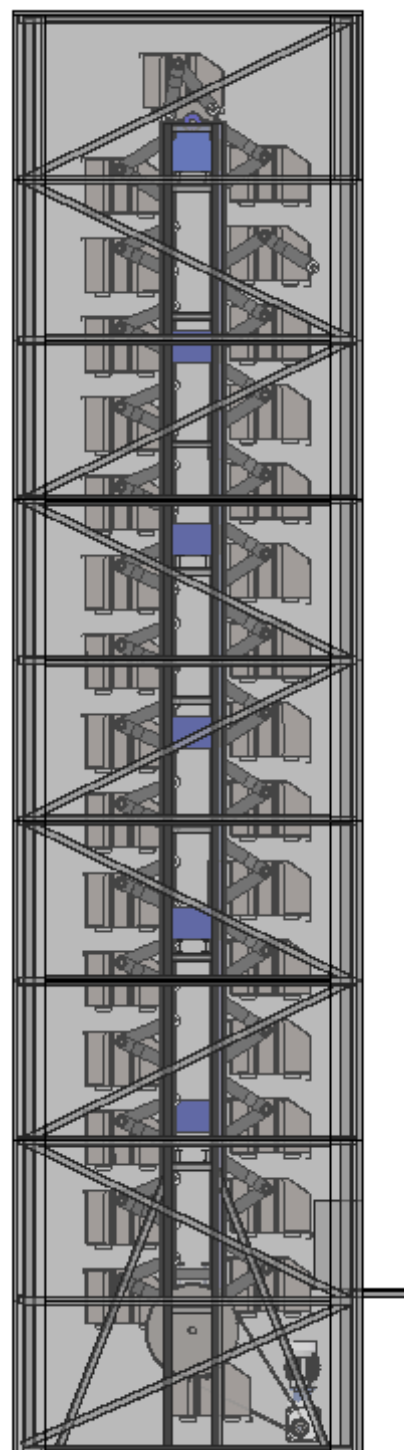


Figura 3: Perfil armari carrusel

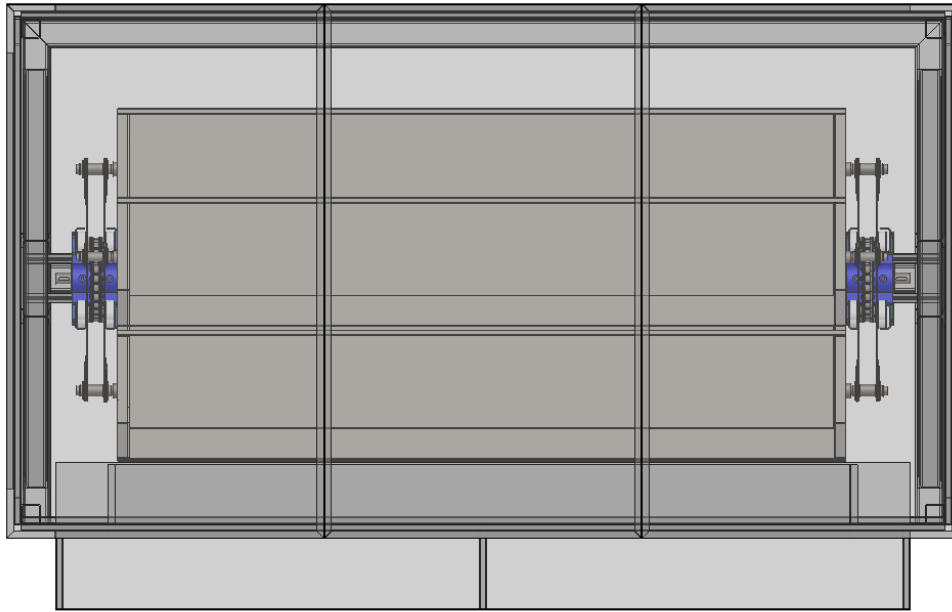


Figura 4: Planta armari carrusel

2.4 Principi de funcionament

El sistema de carrusel permet que tota peça a emmagatzemar o emmagatzemada estigui a l'abast de l'operari en poc segons, sense desplaçaments i amb total seguretat.

El sistema detecta quins calaixos estan lliures i quins no, per poder equilibrar així el carrusel. D'aquesta manera, quan un operari es disposa a emmagatzemar o a retirar una determinada peça, només ha d'entrar la referència a la pantalla de l'ordinador i el carrusel girarà en un sentit fins a posicionar-se en la zona de càrrega i descàrrega.

Quan el calaix estigui posicionat a la zona de càrrega i descàrrega s'il·luminarà un led verd que indicarà a quin calaix del prestatge pertany la peça a recollir o emmagatzemar.

Finalment, l'operari només haurà d'estirar el calaix indicat sobre el pla de la taula del mateix armari i recollir-ne o emmagatzemar-ne la peça.

3. ELEMENTS CARRUSEL

El conjunt del carrusel consta de la pròpia estructura del carrusel amb tots els seus elements, els 32 conjunts de calaixos amb els seus braços articulats i el sistema de transmissió, la cadena amb els quatre engranatges i un sistema de lubricació automàtic opcional.

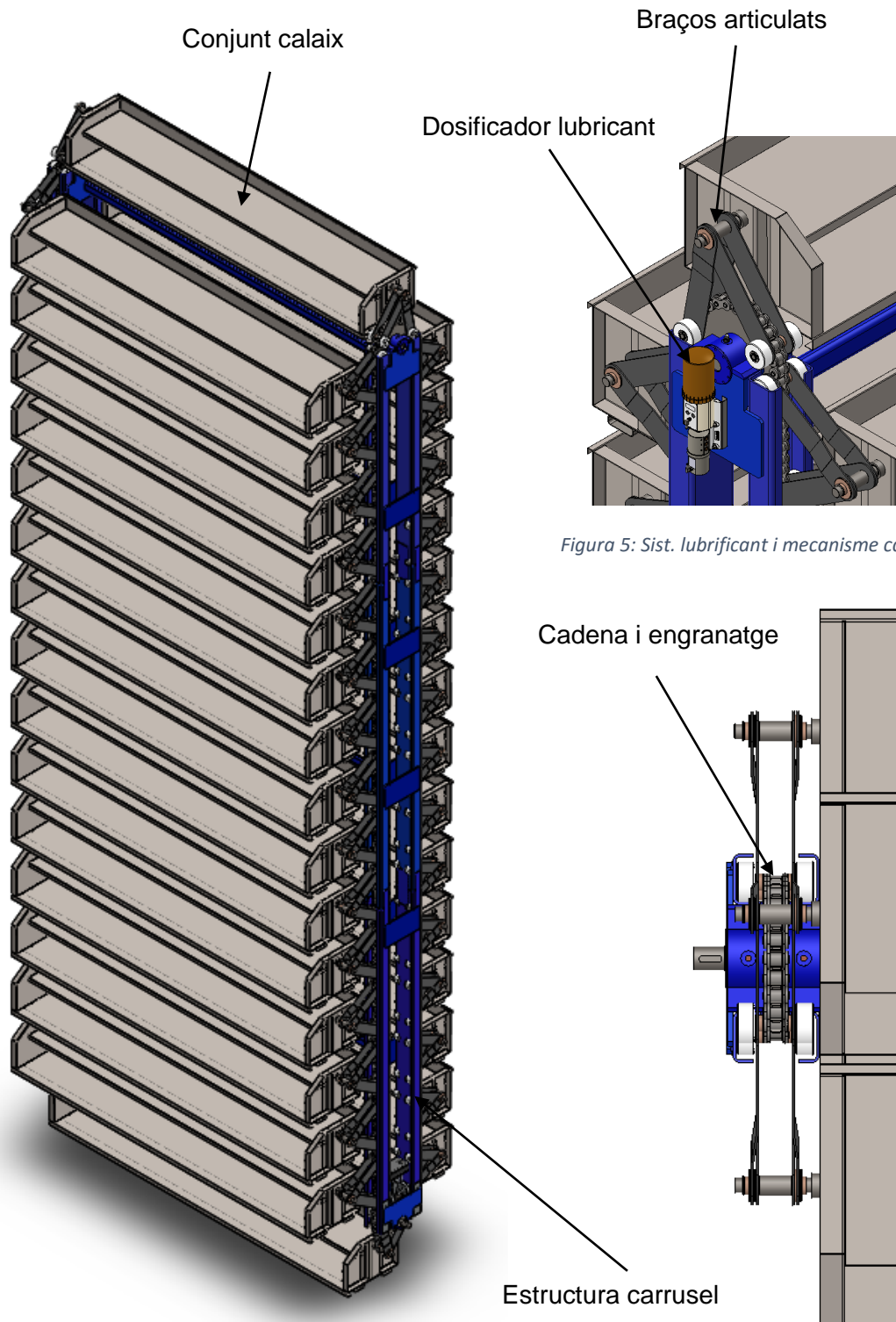


Figura 6: Subconjunt carrusel

Figura 7: Planta cadena i sistema motriu

3.1 Carrusel

El sistema està format per 32 unitats de calaixos on a cada costat s'hi troben els braços articulats. Aquests braços estan units a les dues cadenes i mitjançant unes rodets aquestes llisquen per l'interior de les guies verticals de l'estructura del carrusel. Mitjançant els quatre engranatges, dos a la transmissió superior i dos a la transmissió inferior, es produirà el moviment de rotació.

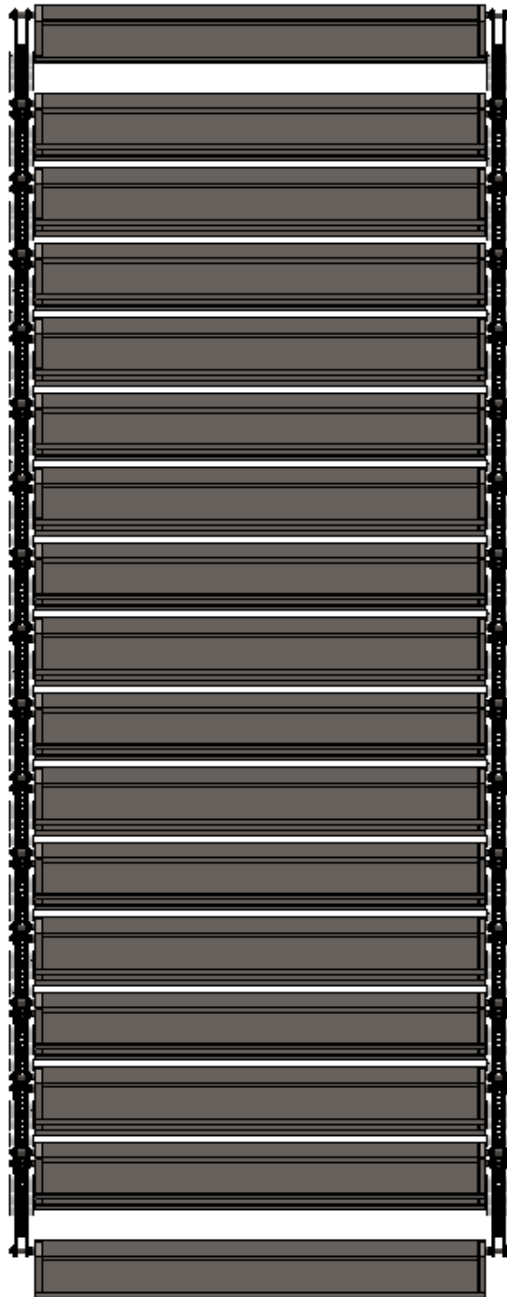


Figura 8: Alçat carrusel

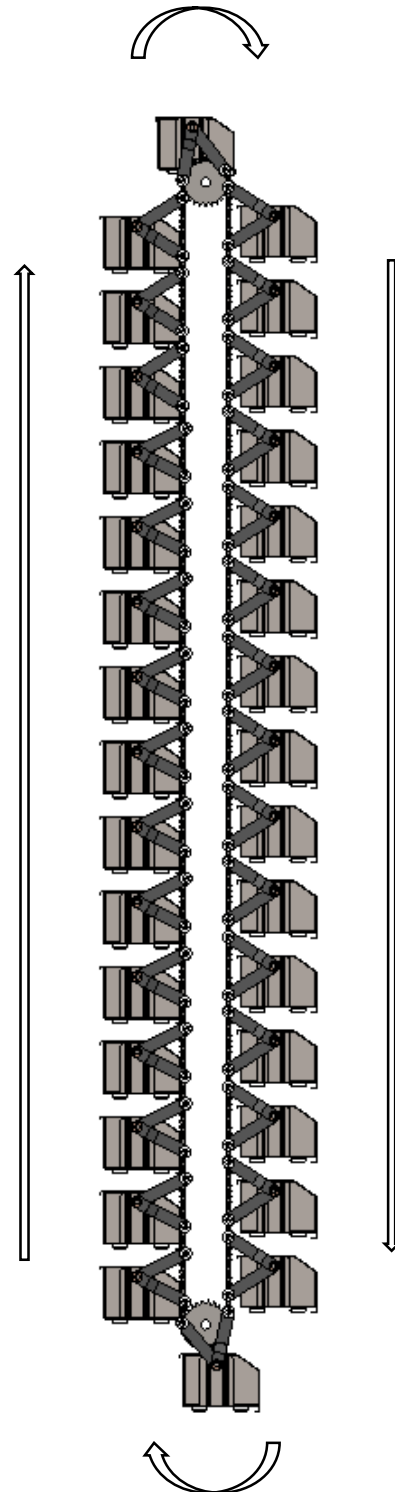


Figura 9: Perfil carrusel

3.2 Calaix i braços

Aquest subconjunt consta del propi calaix i dels braços. El calaix s'hi troben els dos prestatges, el del primer pis amb unes dimensions de 2879x500x210mm, pot transportar fins a 250 kg, mentre que el pis superior amb dimensions 2879x380x210mm, fins a 100 Kg. Ambdós bandes del calaix s'hi troben els braços articulats amb les seves respectives rodes, rodaments i l'eix d'unió entre elles.

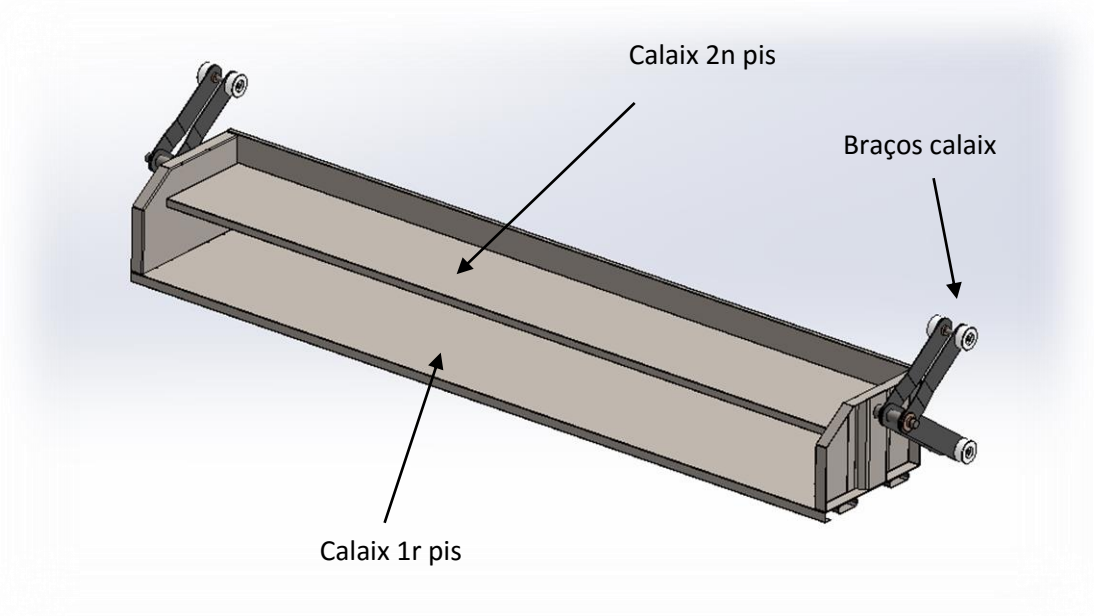


Figura 10: Subconjunt calaix braç

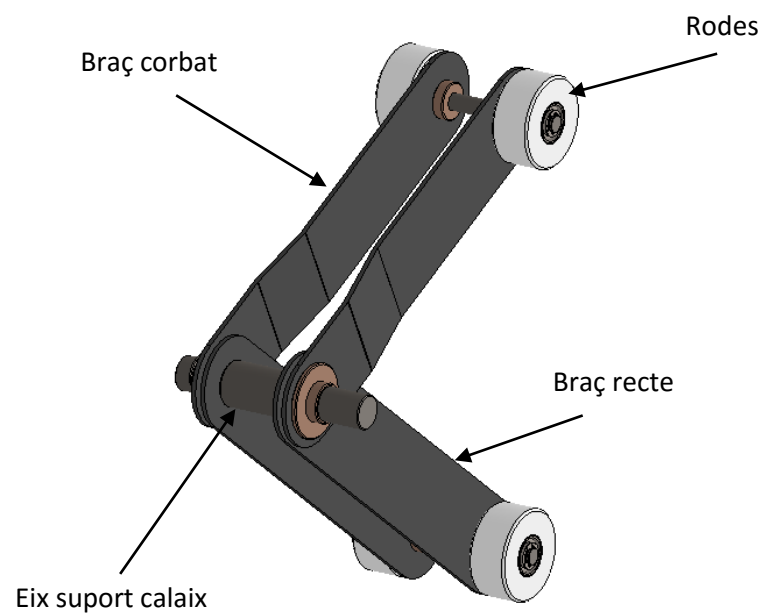
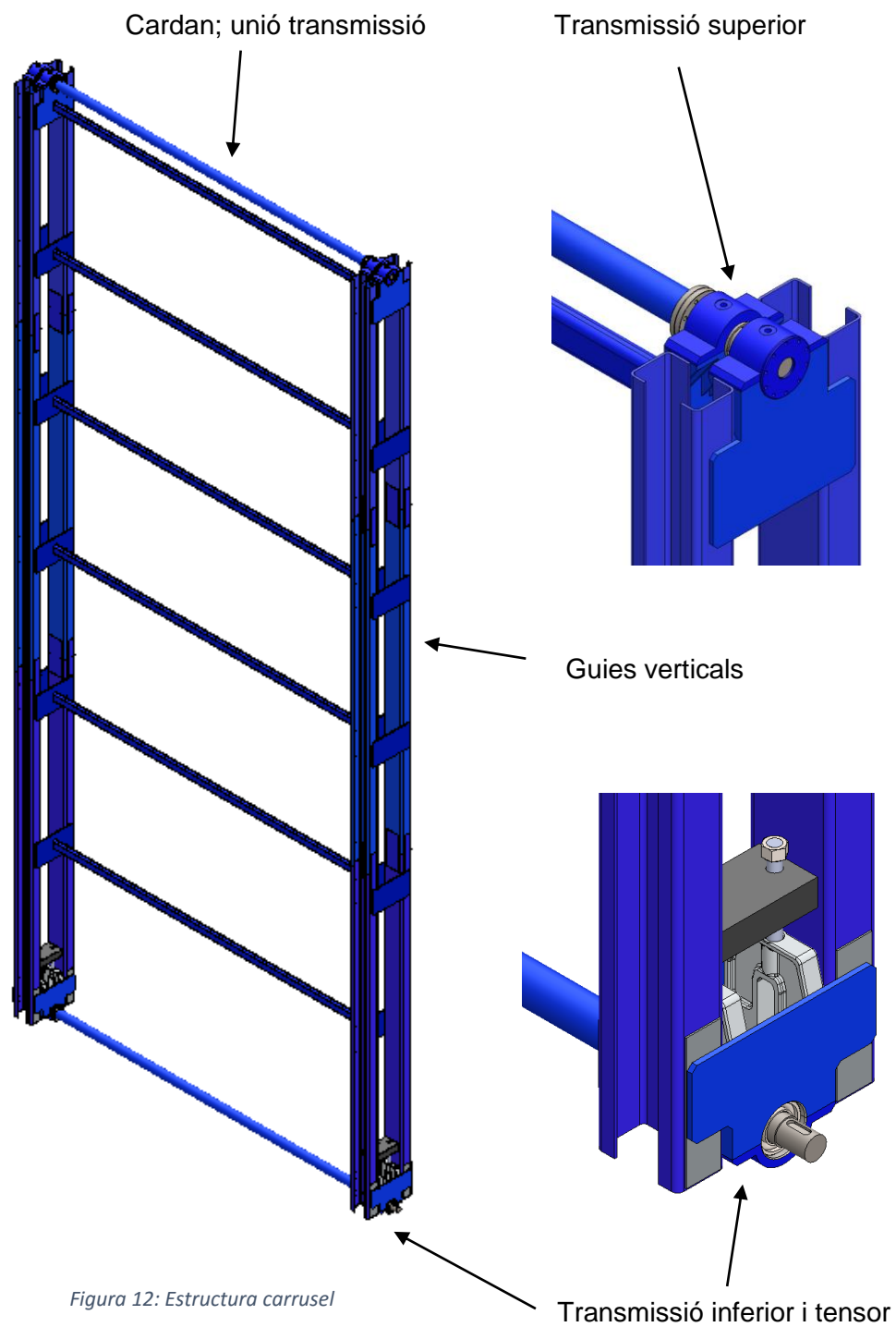


Figura 11: Braços articulats

3.3 Estructura carrusel

L'estructura consta de la transmissió superior, de la inferior, de les quatre guies per on passa la cadena i les rodets, i del sistema de tensor manual de la cadena.



3.3.1 Transmissió superior

Format per els quatre rodaments que subjecten l'eix i l'engranatge superior. També s'hi troben els elements d'unió entre l'eix, la cardan i els suports de recolzament a l'estructura del carrusel.

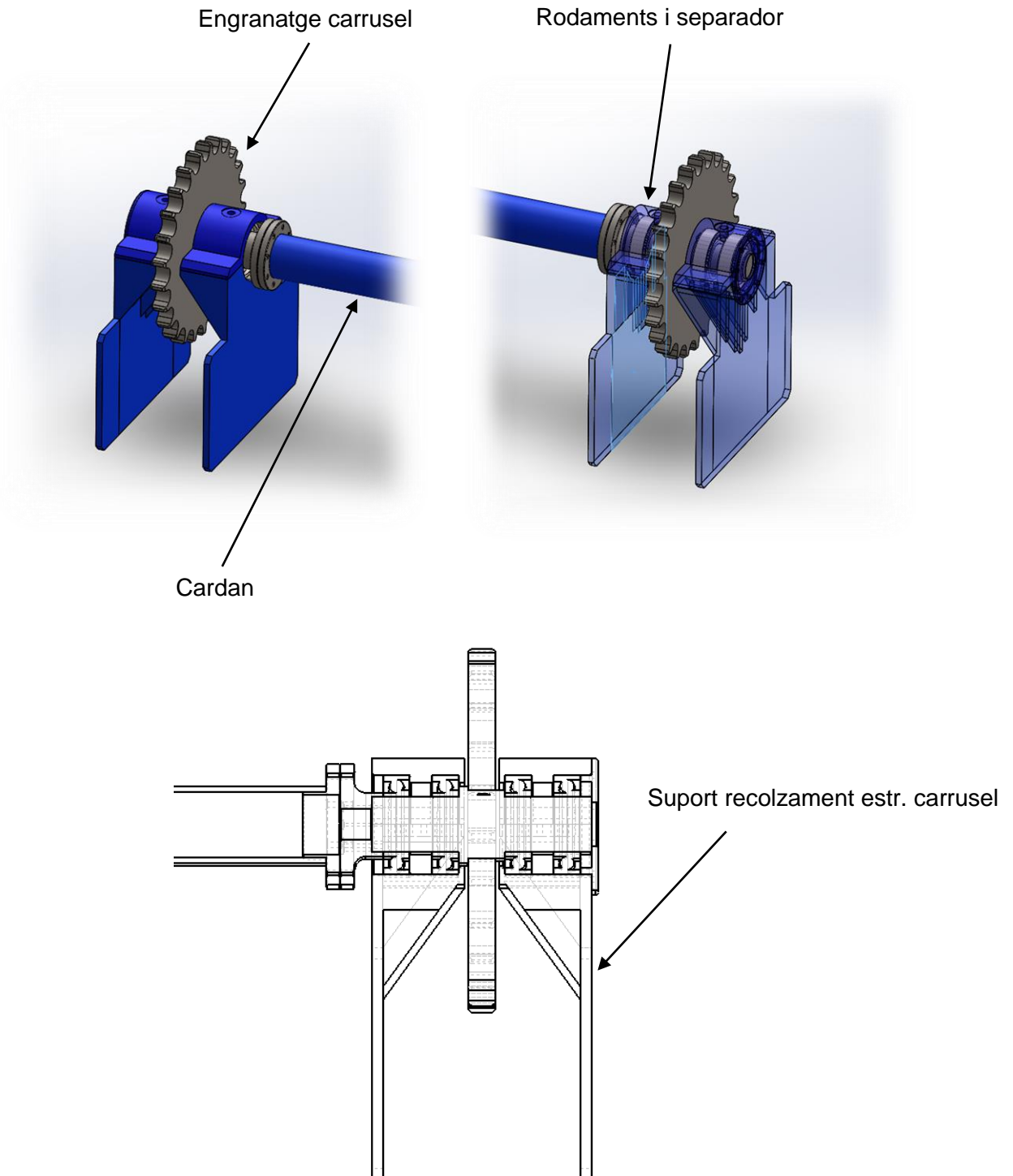


Figura 13:: Sistema motriu superior dret

3.3.2 Transmissió inferior

La transmissió inferior, de geometria molt semblant a la superior, consta de l'eix inferior, dels 4 rodaments amb els seus separadors, de l'engranatge del carrusel i l'engranatge transmissor que uneix el moviment entre l'eix i la cardan. Destacar que s'utilitzen quatre suports que al mateix temps fan de guia per el tensor.

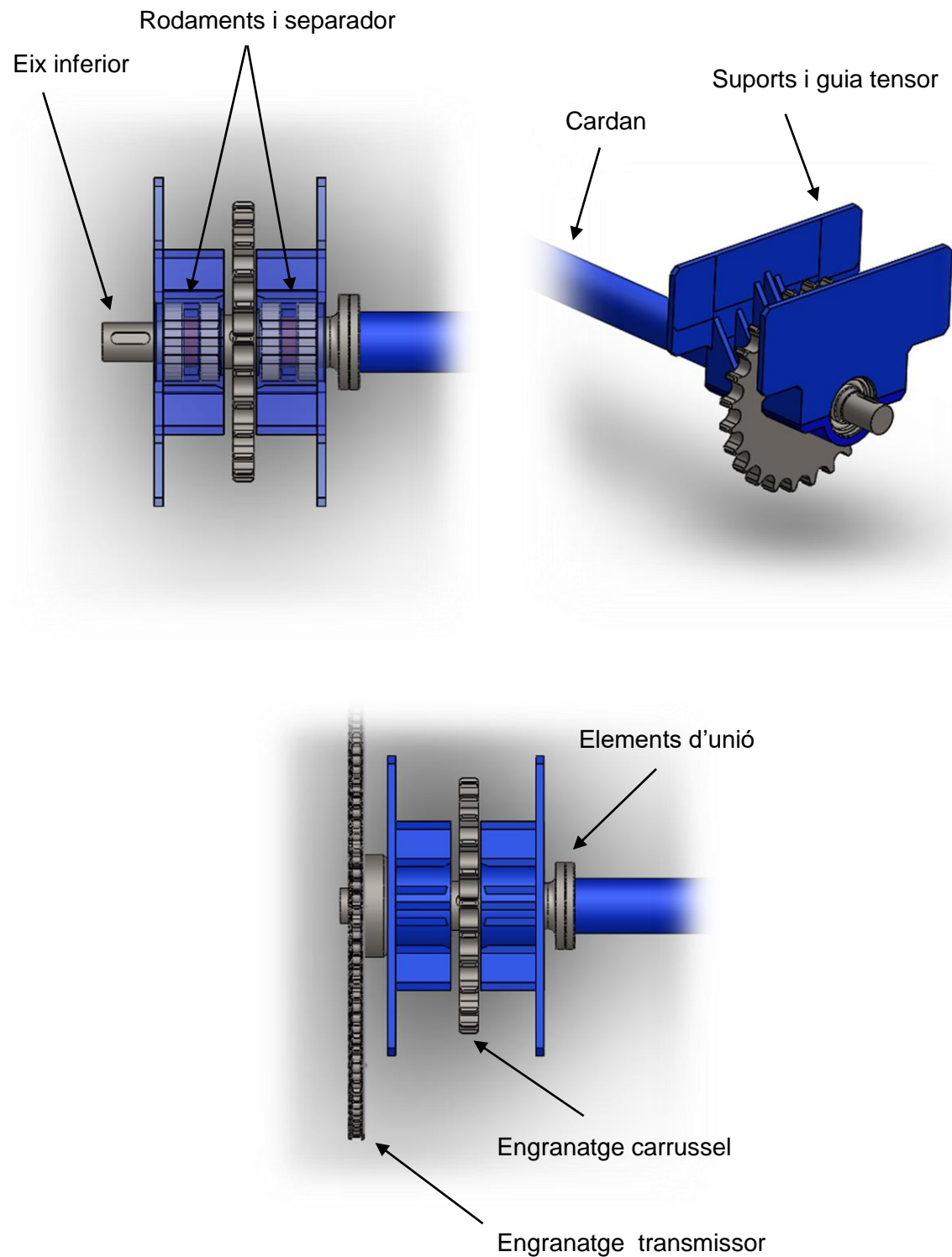


Figura 14: Sistema transmissió inferior

3.3.3 Tensor manual carrusel

El sistema de tensor manual permet tensar la cadena del carrusel perquè tot el mecanisme treballi en òptimes condicions. Mitjançant dues femelles unides a l'espàrrec roscat es varia la tensió de la cadena. Gràcies a les placa lliscant el sistema motriu inferior pot fluctuar verticalment.

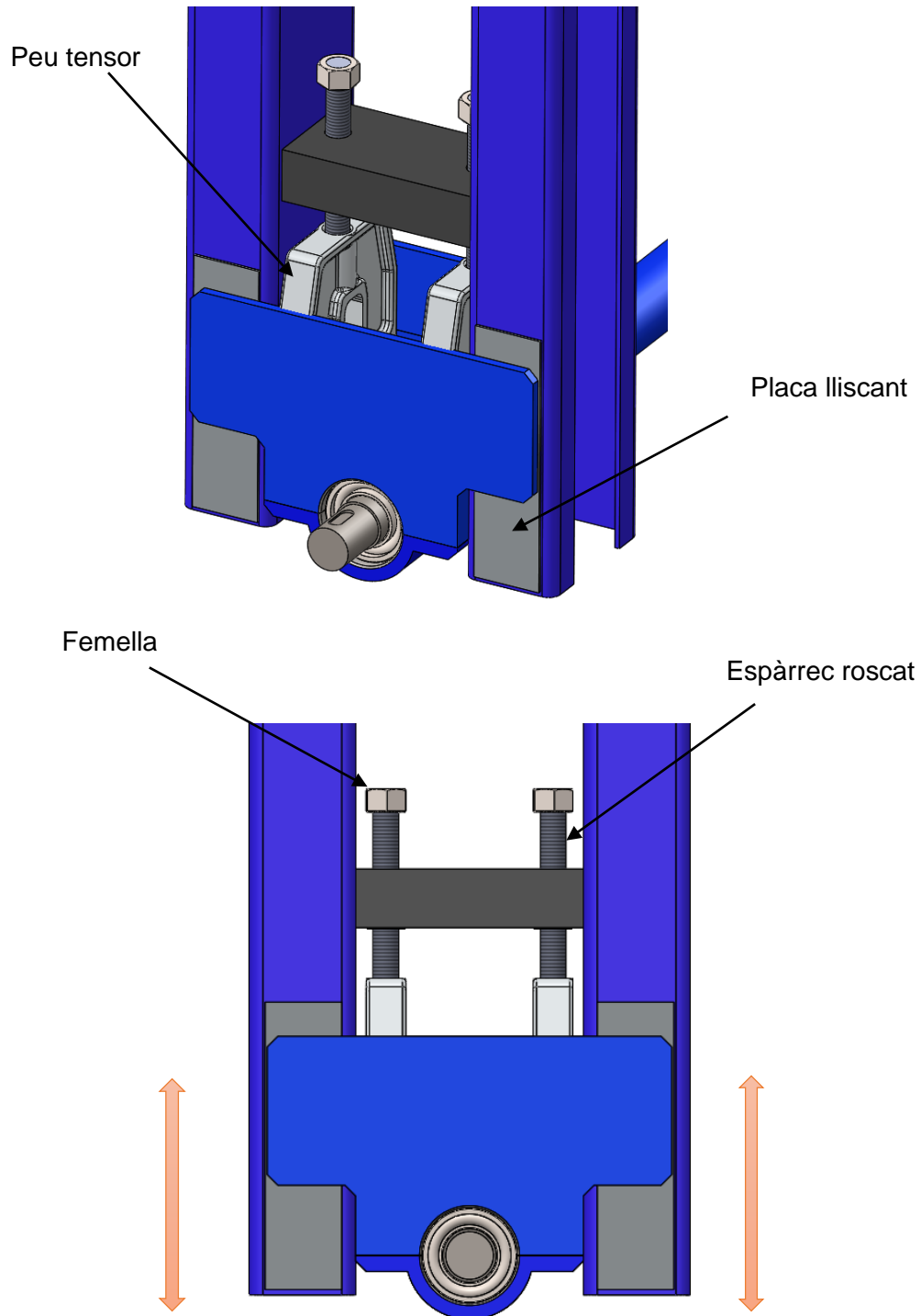


Figura 15: Alçat tensor inferior carrusel

4. ESTRUCTURA PRINCIPAL

Es tracta d'una estructura soldada que subjecta el conjunt del carrusel. S'hi troben els perfils estructurals horitzontals, que és on es recolza el conjunt del carrusel, els perfils verticals que subjecta tot el pes del conjunt i l'encavallada exterior que té la funció de donar rigidesa i punt d'unió amb les xapes embellidores exteriors.

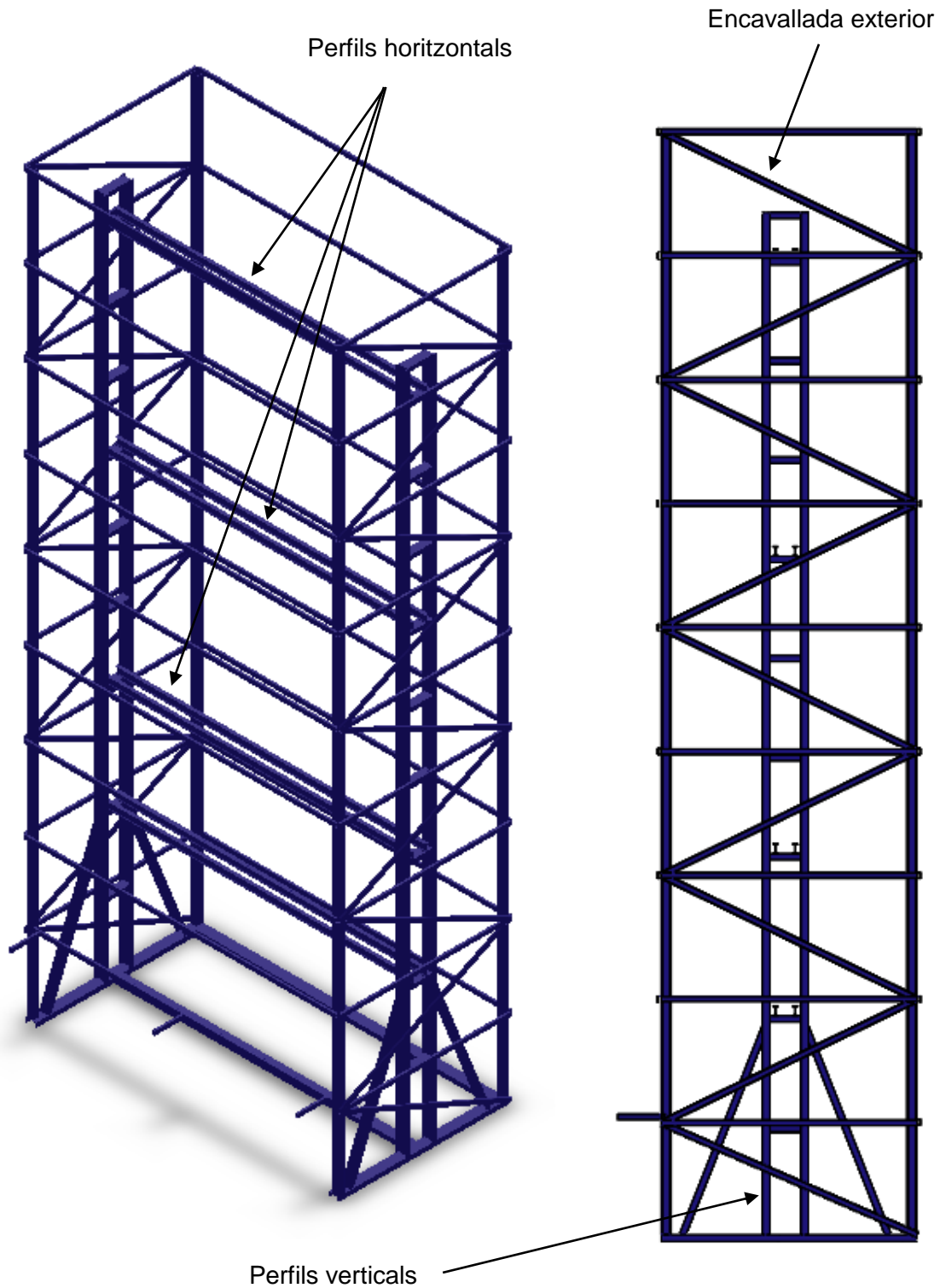


Figura 16: Estructura que suporta el carrusel

4.1 Tensor cadena motor

Mitjançant unes ranures en l'estructura on es colla el motor podem graduar la tensió de la cadena.

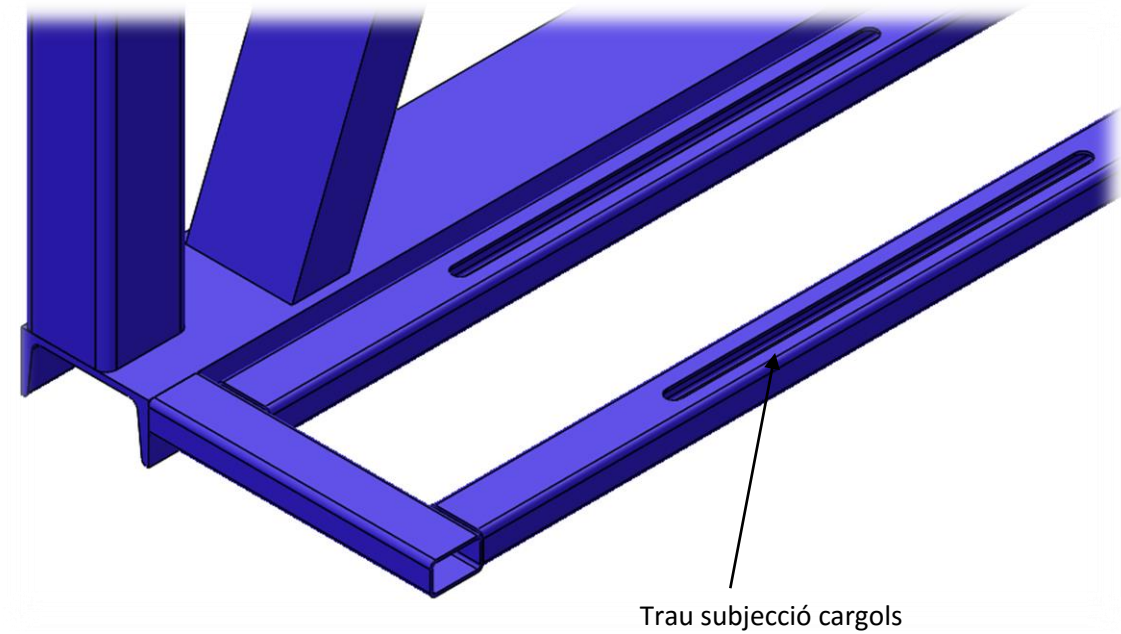


Figura 17: Sistema de tensió de la cadena motor-transmissió inferior.

4.2 Xapes embellidores

Les plaques embellidores i els perfils laterals embellidors tenen la funció de cobrir el mecanisme interior i amb això aportar seguretat. Es subjecten mitjançant cargols M8 o reblons.

5. RESUM DE CARACTERÍSTIQUES

- **Mides:** 3,890 / 2,180 / 9,000 m
- **Capacitat:** 350 Kg/prestatge
- **Nombre calaixos:** 32 unitats
- **Capacitat total:** 11200 Kg
- **Velocitat d'elevació:** 0.21 m/s
- **Tara del conjunt:** 7046 Kg

6. RESUM DEL PRESSUPOST

- Total pressupost global: **36.013,59 €**

7. CONCLUSIÓ

En el projecte redactat es considera haver complert totes les condicions proposades inicialment: dimensions, funcionament, requeriments, entre d'altres. Per tant, es considera que el projecte està degudament definit, elaborat i preparat per poder-lo fabricar.

Autor del projecte:

Marc Cutrina Solà.

Girona, 13 de Juny del 2016.

8. RELACIÓ DELS DOCUMENTS

El projecte conté els següents documents:

- Document 1: Memòria i Annexos
- Document 2: Plànols
- Document 3: Plec de condicions
- Document 4: Estat d'amidaments
- Document 5: Pressupost

- Annex A: Descripcions tècniques
- Annex B: Càlculs
- Annex C: Subjeccions i unions
- Annex D: Manual d'usuari i manteniment
- Annex E: Estudi de seguretat i salut

ANNEXOS A LA MEMÒRIA

ANNEX A DESCRIPCIONS TÈCNIQUES.

ANNEX A: DESCRIPCIONS TÈCNIQUES**A1: MOTOR-REDUCTOR ELÈCTRIC.**

Es tracte d'un motor-reductor trifàsic de 4 pols amb ventilació forçada. La nomenclatura del motor-reductor és la següent: **MR V 160 UO2A – F0 160L 4 400/B6**.

Entrega una potència nominal de **15 Kw** a **1460 rpm**, amb un parell màxim de **146 Nm**.

La disposició del motor-reductor és de forma vertical (B6), amb l'eix de sortida del reductor perpendicularment a l'eix del motor.

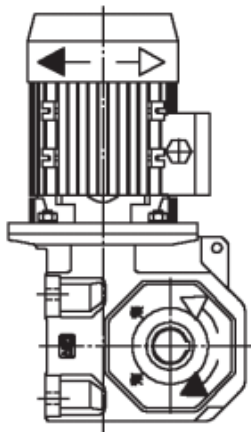
B6

Figura 1: Ubicació vertical del motor-reductor.



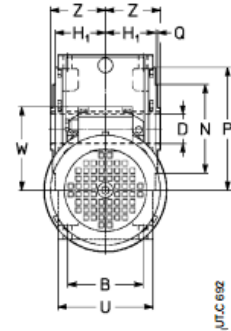
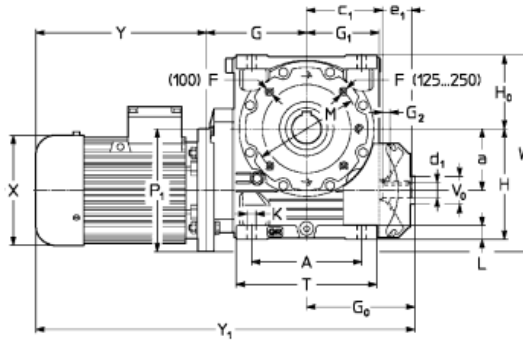
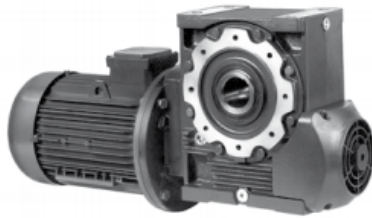
Figura 2: Aspecte motor-reductor.

A1.1 Dimensions motor-reductor

10 - Ejecuciones, dimensiones, formas constructivas y cantidades de aceite

10 - Exécutions, dimensions, positions de montage et quantités d'huile

MR V 100 ... 250

Ejecución¹⁾
normalExécution¹⁾
normaleU02A⁵⁾

Tamaño Taille red. moteur B5	a	A	c ₁	D Ø H7	d ₁ Ø e ₁	F	G	G ₀	G ₁	G ₂	H h11	H ₀ h11	H ₁ h12	K Ø	L	M Ø	N Ø h6	P Ø	T Ø	V Ø max	Z	P ₁ Ø	X Ø	Y =	Y ₁ =	W =	W ₁ =	Masa Masse kg			
	B				2)													Q	U					4)	4)			4)			
100	90 100 112 *132 ^{h)}	100	180 131	130	48 28 42	M 12	170	180	122	11	180	125	84,5	16	23	165	130	200 3,5	236 165	45	90	200 250 207 250	180 207 343 445	270 419 693 772	355 419 693 772	620 693 769 907	705 769 164 350	149 164 350 375	62 69 76 90	67 76 90 115	
125 126	100 112 132 160 ^{g)}	125	225 155	155	60 32 58	M 12 ^{g)}	205	221	148	15	225	150	99,5	18	28	215	180	250 4	287 194	50	106	250 207 343 445	180 207 343 445	270 419 693 772	355 419 693 772	620 693 769 907	705 769 164 350	149 164 350 375	62 69 76 90	67 76 90 115	
160	112	160	272	187	70	38	M 14 ^{g)}	247	255	178	15	280	180	118,5	22	33	265	230	300	345	60	125	250 207 343 445	180 207 343 445	270 419 693 772	355 419 693 772	620 693 769 907	705 769 164 350	149 164 350 375	62 69 76 90	67 76 90 115
161	132 160 180 ^{g)}		183		(160) 58 75 161		260											4	232			300 260 350 354	260 402 540 615	402 537 634 734	445 537 1055 1130	845 904 1039 1149	947 1039 196 235	1039 164 350 515	172 203 236 260	183 219 260 290	
200	132 160 180 *200	200	342 214	235	90 48 82	M 16 ^{g)}	292 305	324	222	20	335	225	137,5	27	40	300	250	350 5	431 270	80	150	300 260 350 354	260 402 540 615	402 537 634 734	445 537 1018 1163	845 904 1039 1149	947 1039 196 235	1039 164 350 515	172 203 236 260	183 219 260 290	
250	160 180 200 225 250 ^{g)}	250	425 250	287	110 55 82	M 20 ^{g)} 3)	360 379	379	277	20	410	280	163	33	50	400	350	450 5	537 320	80	180	350 350 354 400	260 402 540 615	402 537 634 734	445 537 1018 1163	845 904 1039 1149	947 1039 196 235	1039 164 350 515	172 203 236 260	183 219 260 290	

1) Para la ejecución del motor ver cap. 3

2) Longitud útil de la rosca 2 - F.

3) Taladros girados de 22° 30' con respecto al esquema.

4) Valores válidos para motor freno

5) Ejecución predispuesta para salida de sinfín (cap. 2).

6) Forma constructiva BSR (ver cap. 2b), motor freno no es posible.

7) Bajo pedido par 132M 4 también forma constructiva BSR (ver cap. 2b).

8) Motor freno F0 180L no es posible.

9) IMPORTANTE: en caso de motor freno y fijación pendular o formas constructivas V5, V6, es necesario consultarnos. Motor freno F0 132MB no es posible. Para motor 200LG 4 la cota X incrementa en 73 mm, las cotas Y e Y₁ incrementan en 110 mm y la masa de 35 kg., motor freno no es posible.

1) Pour l'exécution du moteur, voir chap. 3.

2) Longueur utile du filetage 2 - F.

3) Trous tournés de 22° 30' par rapport au schéma.

4) Valeurs valables pour moteur frein.

5) Exécution prévue pour vis sortante (chap. 2).

6) Position de montage BSR (chap. 2b) moteur frein impossible.

7) Sur demande pour 132M 4 aussi position de montage BSR (chap. 2b).

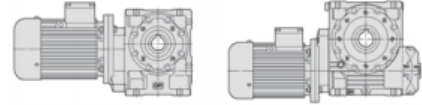
8) Moteur frein F0 180L impossible.

9) IMPORTANT: en cas de moteur frein et fixation pendulaire ou positions de montage V5, V6, nous consulter. Moteur frein F0 132MB impossible. Pour le moteur 200LG 4, la cote X augmente de 73 mm, les cotas Y e Y₁ augmentent de 110 mm et la masse de 35 kg., moteur frein impossible.

Figura 3: Geometria motor-reductor

A.1.2 Característiques motor-reductor

9 - Programa de fabricació (motorreductores)
9 - Programme de fabrication (motoréducteurs)



P_1 kW	n_2 min ⁻¹	P_2 kW	M_2 daN m	f_s	Reductor - Motor Réducteur - Moteur			i		
1)					2)					
15	22,2	12,2	523	1,4	MR	V 250 -160 L	4	63		
	22,5	12,4	525	1,8	MR	V 250 -180 L	6	40		
	10	28	12,7	434	0,75	MR	IV 161 -160 L	4	2 x25	
	10,3	28	12	410	0,67	MR	V 161 -160 L	4	50	
	9,1	28,1	12,2	415	0,71	MR	V 160 -180 L	6	32	
	9,1	28,1	12,2	415	0,8	MR	V 161 -180 L	6	32	
		28	12,9	440	1,32	MR	IV 200 -160 L	4	2 x25	
		28	12,2	417	1,06	MR	V 200 -160 L	4	50	
		28,1	12,5	423	1,32	MR	V 200 -180 L	6	32	
		27,4	13,1	456	2,5	MR	IV 250 -160 L	4	2,56x20	
		28	12,4	425	1,9	MR	V 250 -160 L	4	50	
		35	12,9	352	0,8	MR	IV 160 -160 L	4	2 x20	
	10,8	35	12,9	352	1	MR	IV 161 -160 L	4	2 x20	
	10,8	35	12,3	335	0,71	MR	V 160 -160 L	4	40	
	11,4	35	12,3	335	0,85	MR	V 161 -160 L	4	40	
	11,4	35	13,1	356	1,6	MR	IV 200 -160 L	4	2 x20	
		35	12,5	340	1,32	MR	V 200 -160 L	4	40	
		36	13	345	1,5	MR	V 200 -180 L	6	25	
		34,2	13,4	373	2,8	MR	IV 250 -160 L	4	2,56x16	
		35	12,6	344	2,36	MR	V 250 -160 L	4	40	
		11,8	43,8	13,1	285	1	MR	IV 160 -160 L	4	2 x16
		11,8	43,8	13,1	285	1,18	MR	IV 161 -160 L	4	2 x16
	12,5	43,8	12,5	274	0,9	MR	V 160 -160 L	4	32	
	12,5	43,8	12,5	274	1,06	MR	V 161 -160 L	4	32	
		43,8	13,3	291	1,9	MR	IV 200 -160 L	4	2 x16	
		43,8	12,7	277	1,7	MR	V 200 -160 L	4	32	
		45	13,2	279	1,9	MR	V 200 -180 L	6	20	
		43,8	13,1	287	2,5	MR	V 250 -160 L	4	32	
		10,4	56	12,9	221	0,67	MR	V 126 -160 L	4	25
			56	13,1	223	1	MR	V 160 -160 L	4	25
			56	13,1	223	1,18	MR	V 161 -160 L	4	25
			56,3	13,2	224	1,18	MR	V 160 -180 L	6	16
		56,3	13,2	224	1,4	MR	V 161 -180 L	6	16	
		56	13,2	225	1,9	MR	V 200 -160 L	4	25	
		56,3	13,4	228	2,12	MR	V 200 -180 L	6	16	
	11,2	70	13,1	179	0,67	MR	V 125 -160 L	4	20	
11,2	70	13,1	179	0,8	MR	V 126 -160 L	4	20		
	70	13,2	180	1,25	MR	V 160 -160 L	4	20		
	70	13,2	180	1,5	MR	V 161 -160 L	4	20		
	69,2	13,4	185	1,4	MR	V 160 -180 L	6	13		
	69,2	13,4	185	1,7	MR	V 161 -180 L	6	13		
	70	13,3	182	2,36	MR	V 200 -160 L	4	20		
	12,2	87,5	13,3	145	0,8	MR	V 125 -160 L	4	16	
12,2	87,5	13,3	145	0,95	MR	V 126 -160 L	4	16		
	87,5	13,4	146	1,5	MR	V 160 -160 L	4	16		
	87,5	13,4	146	1,8	MR	V 161 -160 L	4	16		
	87,5	13,6	148	2,8	MR	V 200 -160 L	4	16		
108	108	13,5	120	0,95	MR	V 125 -160 L	4	13		
108	108	13,5	120	1,12	MR	V 126 -160 L	4	13		
108	108	13,6	120	1,8	MR	V 160 -160 L	4	13		
108	108	13,6	120	2,12	MR	V 161 -160 L	4	13		

P_1 kW	n_2 min ⁻¹	P_2 kW	M_2 daN m	f_s	Reductor - Motor Réducteur - Moteur			i	
1)					2)				
18,5	22,5	15,2	647	1,5	MR	V 250 -200 LR	6	40	
	28	15,9	543	1,06	MR	IV 200 -180 M	4	2 x25	
	28	15,1	515	0,85	MR	V 200 -180 M	4	50	
	14,5	28,1	15,4	522	1,06	MR	V 200 -200 LR	6	32
		27,4	16,1	562	2	MR	IV 250 -180 M	4	2,56x20
		28	15,4	524	1,5	MR	V 250 -180 M	4	50
	10,8	35	15,9	434	0,67	MR	IV 160 -180 M	4	2 x20
	10,8	35	15,9	434	0,8	MR	IV 161 -180 M	4	2 x20
	11,4	35	15,2	413	0,71	MR	V 161 -180 M	4	40
		35	16,1	439	1,32	MR	IV 200 -180 M	4	2 x20
		35	15,4	419	1,06	MR	V 200 -180 M	4	40
		36	16	425	1,25	MR	V 200 -200 LR	6	25
		34,2	16,5	460	2,36	MR	IV 250 -180 M	4	2,56x16
		35	15,5	424	1,9	MR	V 250 -180 M	4	40
	11,8	43,8	16,1	352	0,8	MR	IV 160 -180 M	4	2 x16
	11,8	43,8	16,1	352	0,95	MR	IV 161 -180 M	4	2 x16
	12,5	43,8	15,5	337	0,71	MR	V 160 -180 M	4	32
	12,5	43,8	15,5	337	0,85	MR	V 161 -180 M	4	32
		43,8	16,5	359	1,5	MR	IV 200 -180 M	4	2 x16
		43,8	15,7	342	1,32	MR	V 200 -180 M	4	32
		45	16,2	345	1,6	MR	V 200 -200 LR	6	20
		43,8	16,2	354	2	MR	V 250 -180 M	4	32
		56	16,1	275	0,85	MR	V 160 -180 M	4	25
		56	16,1	275	1	MR	V 161 -180 M	4	25
		56	16,3	278	1,5	MR	V 200 -180 M	4	25
		56,3	16,5	281	1,8	MR	V 200 -200 LR	6	16
		56	16,4	280	2,8	MR	V 250 -180 M	4	25
		70	16,3	223	1	MR	V 160 -180 M	4	20
		70	16,3	223	1,18	MR	V 161 -180 M	4	20
		70	16,5	224	1,9	MR	V 200 -180 M	4	20
		87,5	16,5	180	1,18	MR	V 160 -180 M	4	16
		87,5	16,5	180	1,4	MR	V 161 -180 M	4	16
	87,5	16,7	183	2,24	MR	V 200 -180 M	4	16	
	108	16,8	149	1,4	MR	V 160 -180 M	4	13	
	108	16,8	149	1,7	MR	V 161 -180 M	4	13	
	108	16,8	149	2,65	MR	V 200 -180 M	4	13	
	140	16,9	115	1,6	MR	V 160 -180 M	4	10	
	140	16,9	115	1,9	MR	V 161 -180 M	4	10	
22	11	8,8	17,1	1851	0,67	MR	IV 250 -200 L	6	2,56x40
13,6	11	17,3	1506	0,75	MR	IV 250 -180 L	4	2,56x50	
14,9	13,7	17,7	1232	0,9	MR	IV 250 -180 L	4	2,56x40	
16,8	14,3	17,3	1158	0,75	MR	V 250 -200 L	6	63	
	17,1	18,6	1036	0,95	MR	IV 250 -180 L	4	2,56x32	
18,6	18	18,8	998	1,18	MR	IV 250 -200 L	6	2 x25	
	18	17,8	946	1,06	MR	V 250 -200 L	6	50	
12,2	21,9	18	786	0,8	MR	IV 200 -180 L	4	2 x32	
12,8	22,5	17,8	756	0,71	MR	V 200 -200 L	6	40	
	21,9	19	828	1,32	MR	IV 250 -180 L	4	2,56x25	

Figura 4: Característiques mecàniques motor-reductor

A.2: VARIADOR DE FREQUÈNCIA



Figura 5: Visió general variador freqüència.

A.2.1 Fitxa tècnica variador

Datos técnicos FR-A741-5,5K–55K

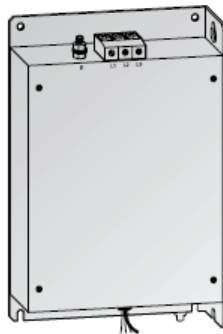
Línea de productos		FR-A741-□									
		5,5K	7,5K	11K	15K	18,5K	22K	30K	37K	45K	55K
Salida	Capacidad nominal del motor ^①	200 % capacidad de sobrecarga (ND)									
	Corriente nominal	200 % capacidad de sobrecarga (ND)									
		I nom.									
		I máx. 60 s									
		I máx. 3 s									
Entrada	Capacidad de salida ^②	kVA									
	Capacidad de sobrecarga ^③	150 % de la capacidad nominal del motor durante 60 s; 200 % durante 3 s (temperatura ambiente máx. 50 °C)									
	Tensión ^④	Trifásica, de 0 V hasta la tensión del suministro eléctrico									
	Rango de frecuencia	Hz									
	Control de modulación	PWM con evaluación sinusoidal, Soft-PWM									
Otros	Par de frenado regenerativo	100 % continuamente/150 % durante 60 s									
	Tensión de suministro eléctrico	Trifásica, 380–480 V AC, -15 %/+10 %									
	Rango de tensión	323–550 V AC con 50/60 Hz									
	Rango de frecuencia	50/60 Hz ±5 %									
	Capacidad nominal de entrada ^⑤	kVA									
Inform. pedido	Refrigeración	Ventilador									
	Estructura de protección	IP00									
	Pérdida de energía	kW									
	Peso variador	kg									
	Dimensiones (An x Al x La)	mm									
Nº de art.		216905	216906	216907	216908	216909	217397	216910	216911	216912	216913

Notas:
① La potencia de motor indicada se corresponde con la potencia máxima permitida para el empleo de un motor estándar de 4 polos de Mitsubishi Electric.
② La potencia de salida se refiere a una tensión de salida de 440 V.
③ La capacidad de sobrecarga indicada en % es la relación de la corriente de sobrecarga con la corriente nominal de variador.
En caso de un funcionamiento repetido, hay que darle tiempo al variador y al motor para que se enfríen por debajo de la temperatura alcanzada con el 100 % de la carga.
④ La tensión máxima de salida no excede la tensión de la fuente de alimentación. La tensión máxima de salida puede cambiarse dentro del rango de ajuste.
Aún así, el valor de tensión de pulso de la tensión del lado de salida del variador permanece inmodificado a aprox. $\sqrt{2}$ del de la fuente de alimentación.
⑤ La capacidad de entrada cambia con los valores de las impedancias del lado de la fuente de alimentación del variador (incluyendo las del reactor de entrada y de los cables).
Los tipos no estándares los encontrará en la página 92.

Figura 6: Característiques variador de velocitat.

A.2.2 Filtres soroll

■ Filtros antiparasitarios para FR-A741-5,5K-55K



Filtro	Variador de frecuencia	Potencia perdida [W]	Corriente nominal [A]	Corriente de descarga [mA]	Peso [kg]	N° de art.
FFR-RS-7.5k-27A-EF100	FR-A741-5,5K-7,5K	12	27	6,8	6	227840
FFR-RS-15k-45A-EF100	FR-A741-11K-15K	25	45	6,8	8,5	227841
FFR-RS-22k-65A-EF100	FR-A741-18,5K-22K	37	65	12,2	13	227842
FFR-RS-45k-127A-EF100	FR-A741-30K-45K	64	127	15,9	18	227843
FFR-RS-55k-159A-EF100	FR-A741-55K	73	159	15,9	28	227844

Los filtros permiten respetar los siguientes valores límite: C1 hasta 20 m, C2 hasta 100 m.

Figura 7: Model filtre soroll

N°	Variador de frecuencia (EC/E1/E6/2-60)	Primer entorno clase de filtro C2 Filtro CEM según 55011A	N° de art.	Primer entorno clase de filtro C1 Filtro CEM según 55022B	N° de art.
D1	FR-D720S-008-042SC	FFR-CS-050-14A-RF1	216227	FFR-CS-050-14A-RF1	216227
		FFR-CS-050-14A-RF1-LL	229801	FFR-CS-050-14A-RF1-LL	229801
D2	FR-D720S-070SC	FFR-CS-080-20A-RF1	216228	FFR-CS-080-20A-RF1	216228
		FFR-CS-080-20A-RF1-LL	229802	FFR-CS-080-20A-RF1-LL	229802
D3	FR-D720S-100SC	FFR-CS-110-26A-RF1	216229	FFR-CS-110-26A-RF1	216229
		FFR-CS-110-26A-RF1-LL	229803	FFR-CS-110-26A-RF1-LL	229803
D4	FR-D740-012-036SC	FFR-CSH-036-8A-RF1	215007	FFR-CSH-036-8A-RF1	215007
		FFR-CSH-036-8A-RF1-LL	226836	FFR-CSH-036-8A-RF1-LL	226836
D5	FR-D740-050/080SC	FFR-CSH-080-16A-RF1	215008	FFR-CSH-080-16A-RF1	215008
		FFR-CSH-080-16A-RF1-LL	226837	FFR-CSH-080-16A-RF1-LL	226837
D6	FR-D740-120/160SC	FFR-MSH-170-30A-RF1	215005	FFR-MSH-170-30A-RF1	215005
		FFR-MSH-170-30A-RF1-LL	226838	FFR-MSH-170-30A-RF1-LL	226838
		FFR-MSH-170-30A-RB1-LL	261978	FFR-MSH-170-30A-RB1-LL	261978
E1	FR-E720S-008-030SC	FFR-CS-050-14A-RF1	216227	FFR-CS-050-14A-RF1	216227
		FFR-CS-050-14A-RF1-LL	229801	FFR-CS-050-14A-RF1-LL	229801
E2	FR-E720S-050/080SC	FFR-CS-080-20A-RF1	216228	FFR-CS-080-20A-RF1	216228
		FFR-CS-080-20A-RF1-LL	229802	FFR-CS-080-20A-RF1-LL	229802
E3	FR-E720S-110SC	FFR-CS-110-26A-RF1	216229	FFR-CS-110-26A-RF1	216229
		FFR-CS-110-26A-RF1-LL	229803	FFR-CS-110-26A-RF1-LL	229803
E4	FR-E740-016-040SC	FFR-MSH-040-8A-RF1	214953	FFR-MSH-040-8A-RF1	214953
E5	FR-E740-060/095SC	FFR-MSH-095-16A-RF1	215004	FFR-MSH-095-16A-RF1	215004
		FFR-MSH-170-30A-RF1	215005	FFR-MSH-170-30A-RF1	215005
E6	FR-E740-120/170SC	FFR-MSH-170-30A-RF1-LL	226838	FFR-MSH-170-30A-RF1-LL	226838
		FFR-MSH-170-30A-RB1-LL	261978	FFR-MSH-170-30A-RB1-LL	261978
E7	FR-E740-230/300SC	FFR-MSH-300-50A-RF1	215006	FFR-MSH-300-50A-RF1	215006
AF1	FR-A840/F740-00023-00126	FFR-BS-00126-18A-SF100	193677	FFR-BS-00126-18A-SF100	193677
AF2	FR-A840/F740-00170/00250	FFR-BS-00250-30A-SF100	193678	FFR-BS-00250-30A-SF100	193678
AF3	FR-A840/F740-00310/00380	FFR-BS-00380-55A-SF100	193679	FFR-BS-00380-55A-SF100	193679
AF4	FR-A840/F740-00470/00620	FFR-BS-00620-75A-SF100	193680	FFR-BS-00620-75A-SF100	193680
AF5	FR-A840/F740-00770	FFR-BS-00770-95A-SF100	193681	FFR-BS-00770-95A-SF100	193681
AF6	FR-A840/F740-00930	FFR-BS-00930-120A-SF100	193682	FFR-BS-00930-120A-SF100	193682
AF7	FR-A840/F740-01160/01800	FFR-BS-01800-180A-SF100	193683	FFR-BS-01800-180A-SF100	193683
AF8	FR-A840/F740-02160/02600	FN3359-250-28	104663		
AF9	FR-A840/F740-03250-04320	FN3359-400-99	104664		
AF10	FR-A840/F740-04810-06100	FN3359-600-99	104665		
AF11	FR-A840/F740-06830 FR-CC2-500K/F740-09620	FN3359-1000-99	104666		
AF12	FR-F740-10940/12120	FN3359-1600-99	130229		
F1	FR-F746-00023-00126	FFR-AF-IP54-21A-SM2	201551	FFR-AF-IP54-21A-SM2	201551
F2	FR-F746-00170-00250	FFR-AF-IP54-44A-SM2	201552	FFR-AF-IP54-44A-SM2	201552
F3	FR-F746-00310-00380	FFR-AF-IP54-62A-SM2	201553	FFR-AF-IP54-62A-SM2	201553
F4	FR-F746-00470-00620	FFR-AF-IP54-98A-SM2	201704	FFR-AF-IP54-98A-SM2	201704
F5	FR-F746-00770	FFR-AF-IP54-117A-SM2	201705	FFR-AF-IP54-117A-SM2	201705
F6	FR-F746-00930-01160	FFR-AF-IP54-172A-SM2	201706	FFR-AF-IP54-172A-SM2	201706
A1	FR-A741-5,5K/7,5K	FFR-RS-7,5K-27A-EF100	227840	FFR-RS-7,5K-27A-EF100	227840
A2	FR-A741-11K/15K	FFR-RS-15K-45A-EF100	227841	FFR-RS-15K-45A-EF100	227841
A3	FR-A741-18,5K/22K	FFR-RS-22K-65A-EF100	227842	FFR-RS-22K-65A-EF100	227842
A4	FR-A741-30K/37K/45K	FFR-RS-45K-127A-EF100	227843	FFR-RS-45K-127A-EF100	227843
A5	FR-A741-55K	FFR-RS-55K-159A-EF100	227844	FFR-RS-55K-159A-EF100	227844
A6	FR-A770-35K-79	FFR-VBS-690V-600A-RB100	269407	FFR-VBS-690V-600A-RB100	269407
A7	FR-A770-560K-79	FFR-VBS-690V-800A-RB100	269406	FFR-VBS-690V-800A-RB100	269406

Figura 8:Característiques filtre de soroll.

A.2.3 Dimensions generals variador

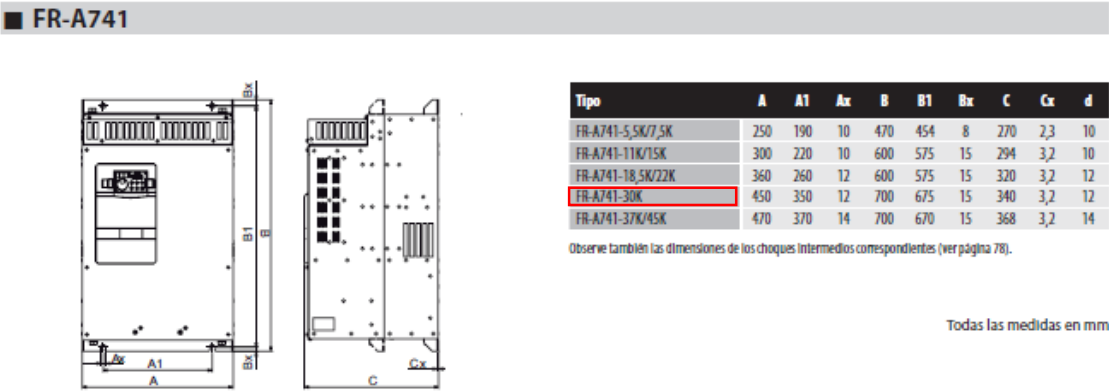


Figura 9: Geometría variador velocidad.

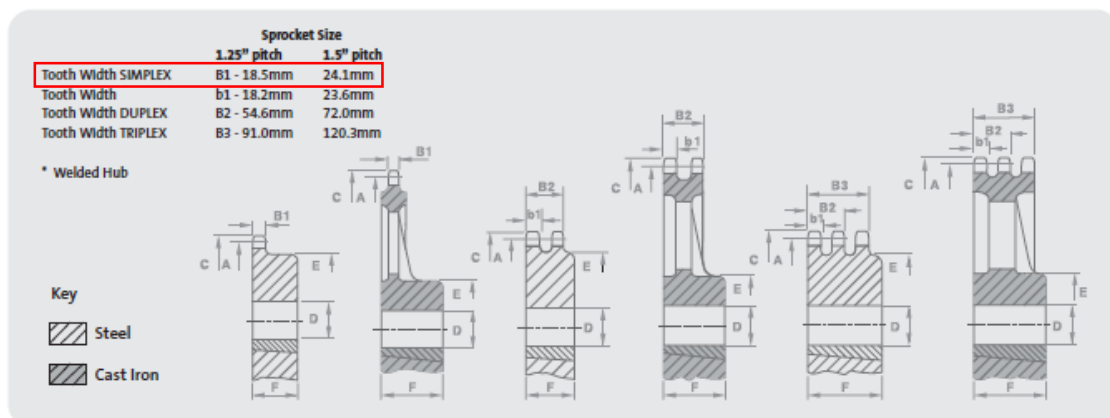
A.3: SISTEMES DE TRANSMISSIÓ

Tots els elements del sistema motriu del mecanisme carrusel són del proveïdor Renold, ja sigui les cadenes o els engranatges.

A.3.1 Rodes dentades carrusel

Transmission Sprockets

ISO606 [31.75mm to 38.10mm/1.25" to 1.5" Pitch]



Technical Details (mm)			Simplex					Duplex					Triplex				
No. of Teeth	PCD	Top Diam.	Part No.	Bore	Bore	Boss Diam.	Dist. Thro.	Part No.	Bore	Bore	Boss Diam.	Dist. Thro.	Part No.	Bore	Bore	Boss Diam.	Dist. Thro.
				MIN	MAX				MIN	MAX				MIN	MAX		

1.25" Plain Bore - steel

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
17	172.80	190.75	2081/17T	25.0	85.0	120.0	50.0	2082/17T	30.0	85.0	120.0	80.0	2083/17T	30.0	85.0	120.0	115.0
19	192.89	210.26	2081/19T	25.0	85.0	120.0	50.0	2082/19T	30.0	85.0	120.0	80.0	2083/19T	30.0	85.0	120.0	115.0
21	213.03	232.41	2081/21T	30.0	100.0	140.0	55.0	2082/21T	30.0	100.0	140.0	80.0	2083/21T	30.0	100.0	140.0	115.0
23	233.17	252.22	2081/23T	30.0	100.0	140.0	55.0	2082/23T	30.0	100.0	140.0	80.0	2083/23T	30.0	100.0	140.0	115.0
25	253.31	272.03	2081/25T	30.0	100.0	140.0	55.0	2082/25T	30.0	100.0	140.0	80.0	2083/25T	30.0	100.0	140.0	115.0

1.25" Plain Bore - heavy duty cast iron

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
38	384.48	402.08	2081/38T	30.0	105.0	150.0	55.0	2082/38T	30.0	105.0	150.0	80.0	2083/38T	30.0	105.0	150.0	115.0
57	576.35	593.34	2081/57T	48.0	95.0	170.0	81.0	2082/57T	65.0	110.0	206.0	127.0	2083/57T	70.0	125.0	222.0	147.0
76	768.30	784.86	2081/76T	55.0	100.0	178.0	89.0	2082/76T	70.0	125.0	224.0	140.0	2083/76T	85.0	140.0	254.0	163.0

1.5" Plain Bore - steel

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
17	207.34	225.55	2481/17T	25.0	95.0	136.0	55.0	2482/17T	30.0	95.0	136.0	100.0	2483/17T	30.0	95.0	136.0	150.0
19	231.47	248.67	2481/19T	25.0	95.0	136.0	55.0	2482/19T	30.0	95.0	136.0	100.0	2483/19T	30.0	95.0	136.0	150.0
21	255.63	276.61	2481/21T	30.0	105.0	150.0	60.0	2482/21T	30.0	114.0	160.0	100.0	2483/21T	40.0	114.0	160.0	150.0
23	279.81	300.73	2481/23T	30.0	105.0	150.0	60.0	2482/23T	30.0	114.0	160.0	100.0	2483/23T	40.0	114.0	160.0	150.0
25	303.99	324.10	2481/25T	30.0	105.0	150.0	60.0	2482/25T	30.0	114.0	160.0	100.0	2483/25T	40.0	114.0	160.0	150.0

1.5" Plain Bore - heavy duty cast iron

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
38	461.37	479.81	2481/38T	30.0	105.0	150.0	60.0	2482/38T	40.0	114.0	160.0	100.0	2483/38T	40.0	114.0	160.0	150.0
57	692.62	708.91	2481/57T	60.0	110.0	196.0	122.0	2482/57T	80.0	140.0	254.0	152.0	2483/57T	90.0	150.0	267.0	175.0
76	921.97	938.78	2481/76T	65.0	125.0	216.0	135.0	2482/76T	85.0	150.0	267.0	168.0	2483/76T	100.0	170.0	297.0	193.0

Rebore, keyway and setscrew modification service available - see page 73

Figura 10: Rodes dentades carrusel

A.3.2 Cadena rodets carrusel

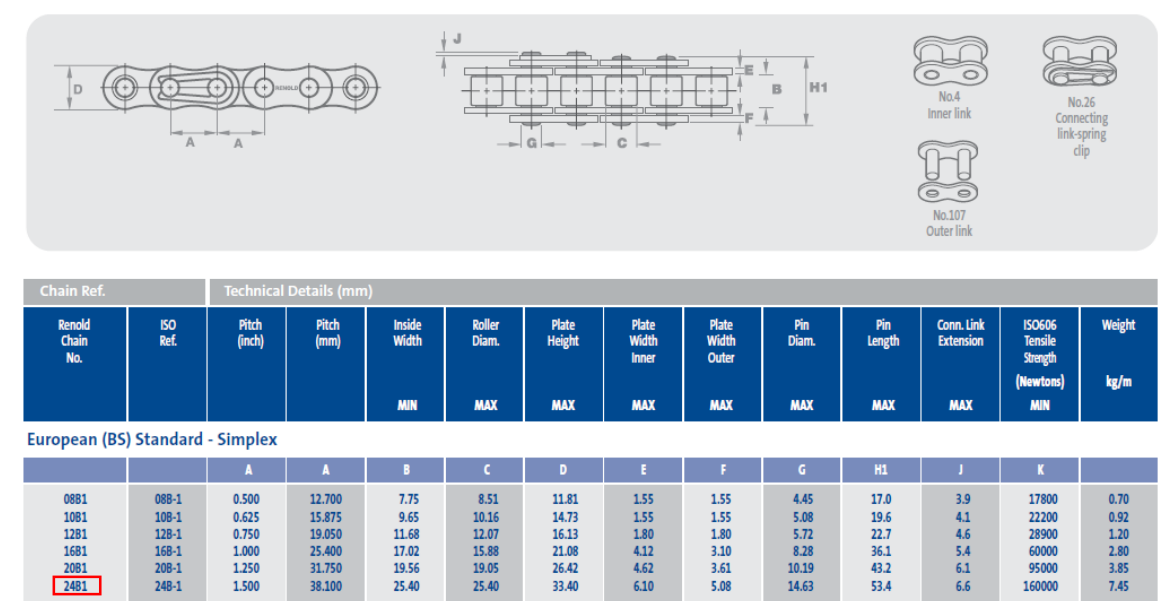


Figura 11: Cadenes carrusel

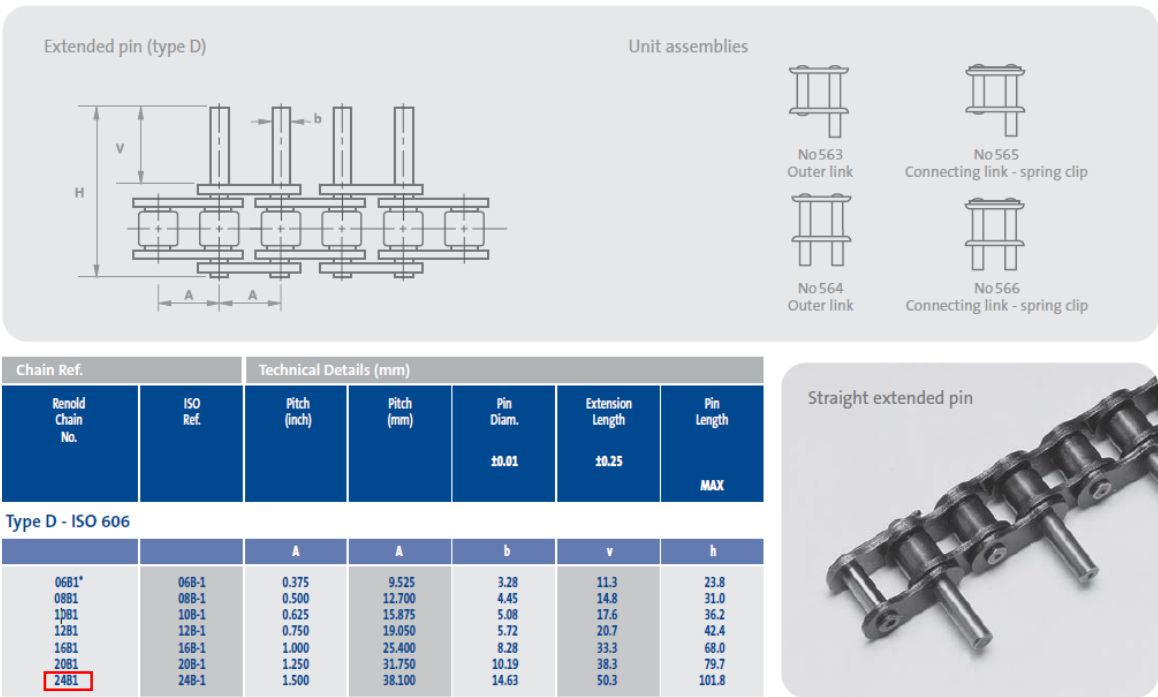
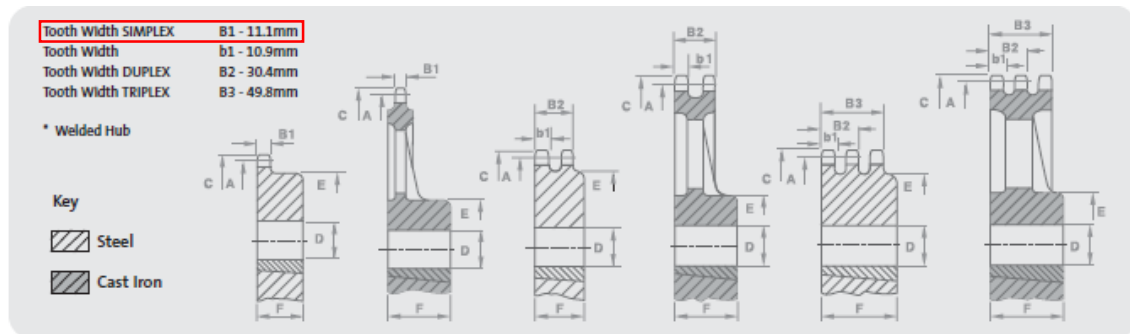


Figura 12: Cadenes carrusel

A.3.3 Roda dentada transmissió



Technical Details (mm)			Simplex					Duplex					Triplex				
No. of Teeth	PCD	Top Diam.	Part No.	Bore	Bore	Bore	Dist. Thru.	Part No.	Bore	Bore	Bore	Dist. Thru.	Part No.	Bore	Bore	Bore	Dist. Thru.
				MIN	MAX				MIN	MAX				MIN	MAX		

Plain Bore - steel

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
11	67.62	75.8	1281/11T	16.0	30.0	46.0	35.0	1282/11T	16.0	30.0	47.0	50.0	1283/11T	20.0	30.0	47.0	70.0
12	73.60	81.8	1281/12T	16.0	32.0	52.0	35.0	1282/12T	16.0	32.0	53.0	50.0	1283/12T	20.0	32.0	53.0	70.0
13	79.59	87.8	1281/13T	16.0	38.0	58.0	35.0	1282/13T	16.0	38.0	59.0	50.0	1283/13T	20.0	38.0	59.0	70.0
14	85.61	93.8	1281/14T	16.0	42.0	64.0	35.0	1282/14T	20.0	42.0	65.0	50.0	1283/14T	20.0	42.0	65.0	70.0
15	91.63	99.8	1281/15T	16.0	48.0	70.0	35.0	1282/15T	20.0	48.0	71.0	50.0	1283/15T	20.0	48.0	71.0	70.0
16	97.65	105.8	1281/16T	16.0	50.0	75.0	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	103.67	111.9	1281/17T	16.0	53.0	80.0	35.0	1282/17T	20.0	50.0	83.0	50.0	1283/17T	20.0	50.0	83.0	70.0
18	109.71	117.9	1281/18T	16.0	53.0	80.0	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	115.74	123.9	1281/19T	16.0	53.0	80.0	35.0	1282/19T	20.0	55.0	95.0	50.0	1283/19T	20.0	55.0	95.0	70.0
20	121.78	130.0	1281/20T	16.0	53.0	80.0	35.0	1282/20T	20.0	60.0	100.0	50.0	1283/20T	20.0	60.0	100.0	70.0
21	127.82	136.1	1281/21T	20.0	55.0	90.0	40.0	1282/21T	20.0	60.0	100.0	50.0	1283/21T	25.0	60.0	100.0	70.0
22	133.86	142.1	1281/22T	20.0	55.0	90.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	139.90	148.1	1281/23T	20.0	55.0	90.0	40.0	1282/23T	20.0	66.0	110.0	50.0	1283/23T	25.0	66.0	110.0	70.0
24	145.94	154.1	1281/24T	20.0	55.0	90.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	152.00	160.2	1281/25T	20.0	55.0	90.0	40.0	1282/25T	20.0	72.0	120.0	50.0	1283/25T	25.0	72.0	120.0	70.0
26	158.04	166.2	1281/26T	20.0	55.0	95.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	164.09	172.3	1281/27T	20.0	55.0	95.0	40.0	1282/27T	20.0	72.0	120.0	50.0	1283/27T	25.0	72.0	120.0	70.0
30	182.25	190.4	1281/30T	20.0	55.0	95.0	40.0	1282/30T	20.0	72.0	120.0	50.0	1283/30T	25.0	72.0	120.0	70.0
38	230.69	238.9	1281/38T	25.0	60.0	100.0	40.0	1282/38T	25.0	72.0	120.0	50.0	1283/38T	25.0	78.0	130.0	70.0

Plain bore - heavy duty cast iron

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
57	345.81	355.9	1281/57T	28.0	55.0	110.0	52.0	1282/57T	38.0	65.0	115.0	64.0	1283/57T	48.0	90.0	160.0	76.0
76	460.98	471.1	1281/76T	35.0	55.0	110.0	58.0	1282/76T	48.0	90.0	155.0	76.0	1283/76T	55.0	90.0	165.0	76.0
95	576.17	586.2	1281/95T	38.0	65.0	110.0	64.0	1282/95T	55.0	90.0	155.0	76.0	1283/95T	38.0	100.0	172.0	76.0

Technical Details (mm)			Simplex					Duplex					Triplex				
No. of Teeth	PCD	Top Diam.	Part No.	Taper Bush	Bore	Bore	Dist. Thru.	Part No.	Taper Bush	Bore	Bore	Dist. Thru.	Part No.	Taper Bush	Bore	Bore	Dist. Thru.
					MIN	MAX				MIN	MAX				MIN	MAX	

Taper bore - steel

	A	C			E	F		E	F		E	F		
15	91.63	99.8	1281/15T	T81610	71.0	25.0	1282/15T	T81615	72.0	38.0	1283/15T	T81615	-	49.8
17	103.67	111.9	1281/17T	T81610	76.0	25.0	1282/17T	T81615	80.0	38.0	1283/17T	T82012	-	49.8
19	115.74	123.9	1281/19T	T82012	90.0	32.0	1282/19T	T82012	90.0	32.0	1283/19T	T82012	-	49.8
21	127.82	136.0	1281/21T	T82517	102.0	44.0	1282/21T	T82517	107.0	44.0	1283/21T	T82517	-	49.8
23	139.90	148.1	1281/23T	T82517	108.0	44.0	1282/23T	T82517	108.0	44.0	1283/23T	T82517	-	49.8
25	152.00	160.2	1281/25T	T82517	108.0	44.0	1282/25T	T82517	108.0	44.0	1283/25T	T82517	-	49.8

Taper bore - heavy duty cast iron

	A	C			E	F		E	F		E	F		
38	230.69	238.9	T1281/38T	T82517	108.0	44.0	T1282/38T	T83020	140.0	51.0	T1283/38T	T83020	140.0	51.0
76	460.98	471.1	T1281/76T	T82517	125.0	45.0	T1282/76T	T83020	155.0	51.0	T1283/76T	T83020	160.0	51.0
95	576.17	586.2	T1281/95T	T82517	130.0	45.0	T1282/95T	T83020	155.0	51.0	T1283/95T	T83030	172.0	76.0

Rebore, keyway and setscrew modification service available - see page 73

Figura 13: Roda dentada motriu inferior.

A.3.4 Cadena rodets transmissió

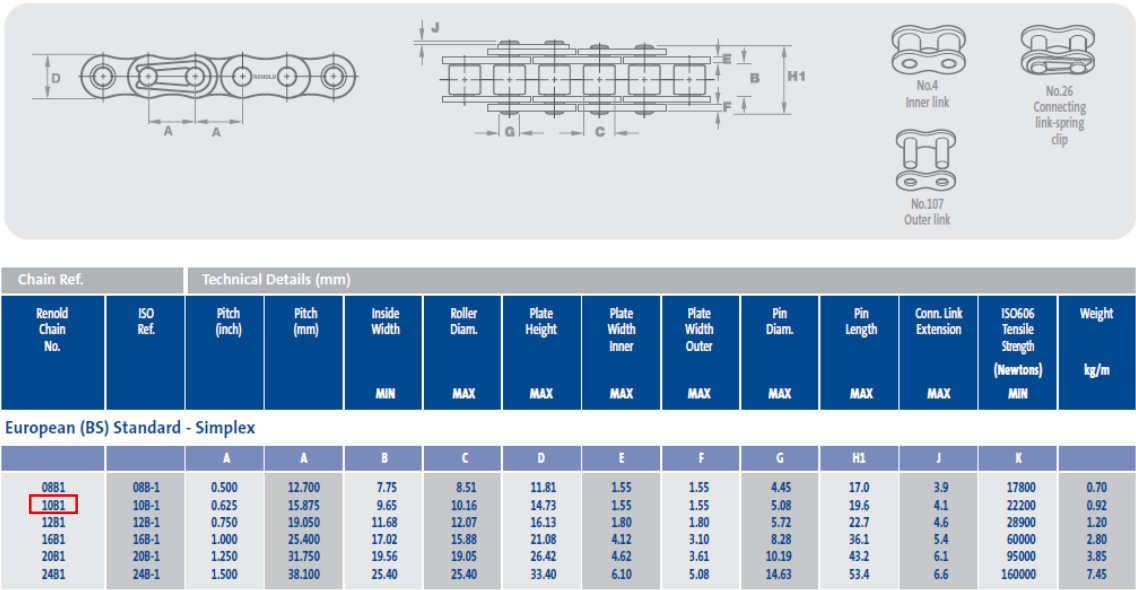
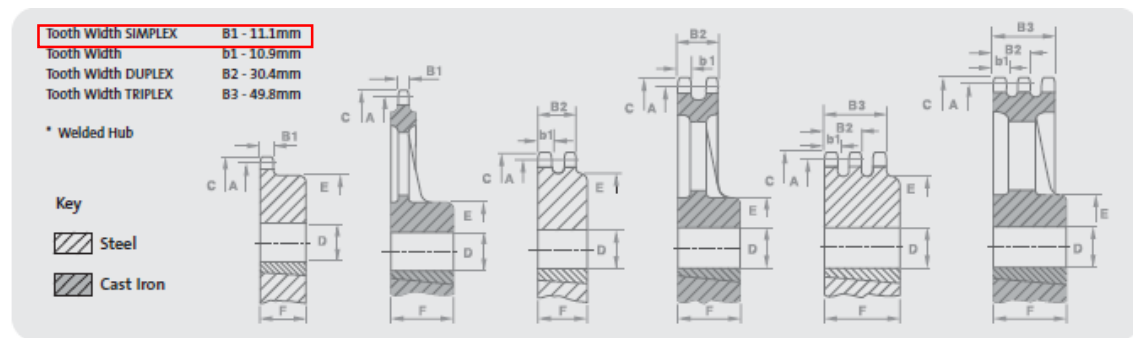


Figura 14: Cadena del motor amb la transmissió inferior.

A.3.5 Pinyó dentat motor



Technical Details (mm)			Simplex					Duplex					Triplex				
No. of Teeth	PCD	Top Diam.	Part No.	Bore	Bore	Boss Diam.	Dist. Thro.	Part No.	Bore	Bore	Boss Diam.	Dist. Thro.	Part No.	Bore	Bore	Boss Diam.	Dist. Thro.
				MIN	MAX				MIN	MAX				MIN	MAX		

Plain Bore - steel

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
11	67.62	75.8	1281/11T	16.0	30.0	46.0	35.0	1282/11T	16.0	30.0	47.0	50.0	1283/11T	20.0	30.0	47.0	70.0
12	73.60	81.8	1281/12T	16.0	32.0	52.0	35.0	1282/12T	16.0	32.0	53.0	50.0	1283/12T	20.0	32.0	53.0	70.0
13	79.58	87.8	1281/13T	16.0	38.0	58.0	35.0	1282/13T	16.0	38.0	59.0	50.0	1283/13T	20.0	38.0	59.0	70.0
14	85.61	93.8	1281/14T	16.0	42.0	64.0	35.0	1282/14T	20.0	42.0	65.0	50.0	1283/14T	20.0	42.0	65.0	70.0
15	91.63	99.8	1281/15T	16.0	48.0	70.0	35.0	1282/15T	20.0	48.0	71.0	50.0	1283/15T	20.0	48.0	71.0	70.0
16	97.65	105.8	1281/16T	16.0	50.0	75.0	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	103.67	111.9	1281/17T	16.0	53.0	80.0	35.0	1282/17T	20.0	50.0	83.0	50.0	1283/17T	20.0	50.0	83.0	70.0
18	109.71	117.9	1281/18T	16.0	53.0	80.0	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	115.74	123.9	1281/19T	16.0	53.0	80.0	35.0	1282/19T	20.0	55.0	95.0	50.0	1283/19T	20.0	55.0	95.0	70.0
20	121.78	130.0	1281/20T	16.0	53.0	80.0	35.0	1282/20T	20.0	60.0	100.0	50.0	1283/20T	20.0	60.0	100.0	70.0
21	127.82	136.1	1281/21T	20.0	55.0	90.0	40.0	1282/21T	20.0	60.0	100.0	50.0	1283/21T	25.0	60.0	100.0	70.0
22	133.86	142.1	1281/22T	20.0	55.0	90.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	139.90	148.1	1281/23T	20.0	55.0	90.0	40.0	1282/23T	20.0	66.0	110.0	50.0	1283/23T	25.0	66.0	110.0	70.0
24	145.94	154.1	1281/24T	20.0	55.0	90.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	152.00	160.2	1281/25T	20.0	55.0	90.0	40.0	1282/25T	20.0	72.0	120.0	50.0	1283/25T	25.0	72.0	120.0	70.0
26	158.04	166.2	1281/26T	20.0	55.0	95.0	40.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	164.09	172.3	1281/27T	20.0	55.0	95.0	40.0	1282/27T	20.0	72.0	120.0	50.0	1283/27T	25.0	72.0	120.0	70.0
30	182.25	190.4	1281/30T	20.0	55.0	95.0	40.0	1282/30T	20.0	72.0	120.0	50.0	1283/30T	25.0	72.0	120.0	70.0
38	230.69	238.9	1281/38T	25.0	60.0	100.0	40.0	1282/38T*	25.0	72.0	120.0	50.0	1283/38T*	25.0	78.0	130.0	70.0

Plain bore - heavy duty cast iron

	A	C		D	D	E	F		D	D	E	F		D	D	E	F
57	345.81	355.9	1281/57T	28.0	55.0	110.0	52.0	1282/57T	38.0	65.0	115.0	64.0	1283/57T	48.0	90.0	160.0	76.0
76	460.98	471.1	1281/76T	35.0	55.0	110.0	58.0	1282/76T	48.0	90.0	155.0	76.0	1283/76T	55.0	90.0	165.0	76.0
95	576.17	586.2	1281/95T	38.0	65.0	110.0	64.0	1282/95T	55.0	90.0	155.0	76.0	1283/95T	38.0	100.0	172.0	76.0

Technical Details (mm)				Simplex				Duplex				Triplex			
No. of Teeth	PCD	Top Diam.	Part No.	Taper Bush	Boss Diam.	Dist. Thro.		Part No.	Taper Bush	Boss Diam.	Dist. Thro.	Part No.	Taper Bush	Boss Diam.	Dist. Thro.
					MIN	MAX				MIN	MAX			MIN	MAX

Taper bore - steel

	A	C			E	F		E	F			E	F	
15	91.63	99.8	1281/15T	T81610	71.0	25.0	1282/15T	T81615	72.0	38.0	1283/15T	T81615	-	49.8
17	103.67	111.9	1281/17T	T81610	76.0	25.0	1282/17T	T81615	80.0	38.0	1283/17T	T82012	-	49.8
19	115.74	123.9	1281/19T	T82012	90.0	32.0	1282/19T	T82012	90.0	32.0	1283/19T	T82012	-	49.8
21	127.82	136.0	1281/21T	T82517	102.0	44.0	1282/21T	T82517	107.0	44.0	1283/21T	T82517	-	49.8
23	139.90	148.1	1281/23T	T82517	108.0	44.0	1282/23T	T82517	108.0	44.0	1283/23T	T82517	-	49.8
25	152.00	160.2	1281/25T	T82517	108.0	44.0	1282/25T	T82517	108.0	44.0	1283/25T	T82517	-	49.8

Taper bore - heavy duty cast iron

	A	C			E	F		E	F			E	F	
38	230.69	238.9	T1281/38T	T82517	108.0	44.0	T1282/38T	T83020	140.0	51.0	T1283/38T	T83020	140.0	51.0
76	460.98	471.1	T1281/76T	T82517	125.0	45.0	T1282/76T	T83020	155.0	51.0	T1283/76T	T83020	160.0	51.0
95	576.17	586.2	T1281/95T	T82517	130.0	45.0	T1282/95T	T83020	155.0	51.0	T1283/95T	T83030	172.0	76.0

Rebore, keyway and setscrew modification service available - see page 73

Figura 15: Pinyó sortida motor-reductor.

A.4: SISTEMA LUBRIFICANTS RODAMENTS

El mecanisme carrusel a causa de la seva elevada càrrega que ha de transportar incorpora un mecanisme automàtic de lubrificació per els rodaments del sistema motriu superior i inferior, d'aquesta manera s'allarga la vida dels rodaments notablament.

Entre molts paràmetres, és recomanable ajustar el rellotje d'engràs mensualment, d'aquesta manera s'essegura la correcta lubrificació i la suficient quantitat de grassa per tot el cicle de treball entre manteniments.



Figura 16: Aspecte dosificador lubricant.

El sistema PERMA PRO MP-6 és governat per piles. L'usuari pot escollir entre unitats LC de 250 cm³ o 500 cm³. Cada unitat PERMA PRO es pot programar per un temps de dosificació que va desde dies, setmanes o mesos. La pressió de funcionament és de 25 bar, això permet la lubrificació a diferents punts a una distància de com a màxim 5 metres.

A.4.1 Característiques lubricador

Ajuste a través de pulsador con indicación en pantalla y LED

Indicación de las salidas

LED rojo / verde = funcionamiento



- Configuración sencilla del tiempo de dosificación y de las salidas
- Indicación del volumen residual y de las salidas activas
- Control de estado en pantalla
- Fácilmente ajustable y modificable en todo momento

MP-6 Distribuidor con 6 salidas - posibilidad de elegir libremente el número de salidas que se activan



- Alimentación de uno a seis puntos de lubricación con la misma cantidad de lubricante
- Alimentación precisa de los puntos de lubricación
- Vigilancia del estado del punto de lubricación

Figura 17: Funcionament lubricador.

A.4.2 Especificacions tècniques lubricador

Motor	Electromecánico
Tensión de alimentación	Pilas PRO B
Carcasa	Metal / Plástico transparente
Tiempo de dosificación	de 1 día a 24 meses
Volumen de lubricante	250 cm³, 500 cm³
Temperatura de servicio	-20 °C a +60 °C
Presión de operación	25 bares
Salidas	1 - 6
Lubricantes	Grasas hasta NLGI 2
Mangueras de distintas longitudes máx.	5.00 m
CE	✓
UL	✓

Figura 18: Especificacions tècniques lubricador.

A.4.3 Lubricant

És de vital importància utilitzar el lubricant *Perma Multipurpose grease SF01*, la no utilització o la utilització d'un altre lubricant alié el esmentat, pot provocar el desgast prematur dels rodaments i com a conseqüència el mal funcionament de la màquina.

A.4.4 Referències lubricant

perma PRO MP-6	
Descripción	Art. No.
perma PRO MP-6 Sistema básico (con Pilas PRO B)	106919

perma PRO LC 500	
Descripción	Art. No.
perma Multipurpose grease SF01	106753
perma Extreme pressure grease SF02	106754
perma High temp. grease SF03	106755
perma High performance grease SF04	106757
perma High temp. / Extreme pressure grease SF05	106758
perma Liquid grease SF06	106759
perma High speed grease SF08	106760
perma Multipurpose bio grease SF09	106761
perma Food grade grease NSF H1 SF10	106762
Tapa para PRO LC 500	106960

Figura 19: Referències lubricant.

A.5: RODES DELS BRAÇOS

Les rodes utilitzades en els braços són les **Alex 4-0023**. Diàmetre exterior 80 mm i amb rodaments de rodets.















Código						Tipo cojinete Eje	Color	Anti-hilos Código
4-0023	80	200	34	12	40		Blanco	4-0284
2-2476	80	200	34	12	40		Blanco	4-1187
4-0024	100	220	34	12	40		Blanco	4-0292
2-2455	100	220	34	12	40		Blanco	4-0292
4-0025	125	250	35	12	40		Blanco	4-0293
2-2240	125	250	35	12	40		Blanco	4-0293
2-1104	150	420	38	20	40		Blanco	-
2-0434	150	420	45	20	60		Blanco	4-0287
4-0027	200	500	50	20	60		Blanco	2-0827

Figura 20: Característiques rodes braços.

A.6: RODAMENTS

Els rodaments Skf escollits són d'alta eficiència i amb la total garantia com la seva marca ho aval.

Les característiques i models dels rodaments estan esmentades en el document *amidaments*.

ANNEX B

CÀLCULS.

ANNEX B: CÀLCULS

Per dur a terme els càlculs estàtics s'ha utilitzat el programari *Solidworks*. Mitjançant elements finits s'ha pogut calcular les condicions estàtiques de les peces més desfavorables.

B.1: CÀLCULS ESTRUCTURALS

B.1.1 Càlcul CM del calaix i Inèrcies

Com a criteri bàsic d'aquest càlcul s'ha adoptat que tota la massa a transportar està uniformement repartida per la superfície de la "base 1r pis" i "base 2n pis" amb un pes de **250 kg** per el primer i de **100 kg** per el segon. Tenint present que el conjunt del calaix buit té un pes de **100 kg**.

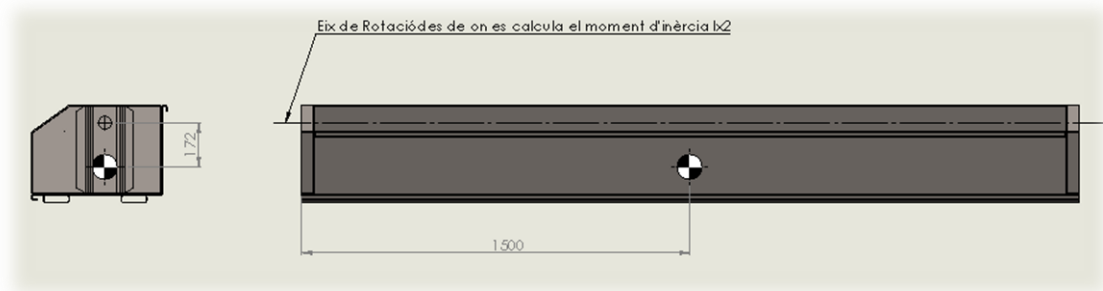


Figura 21: Centre masses calaix

Tenim que l'eix $Ix2$ és l'eix de rotació i es troba a **172mm** en el pla vertical respecte el centre de masses del conjunt. El seu moment d'inèrcia és el següent: $Ix2 = Ix1 + (m \cdot d^2) = 24.71 + (725 + 172^2) = 46.16 \text{ kg} \cdot m^2$

On $Ix1 = 24.71 \text{ kg} \cdot m^2$

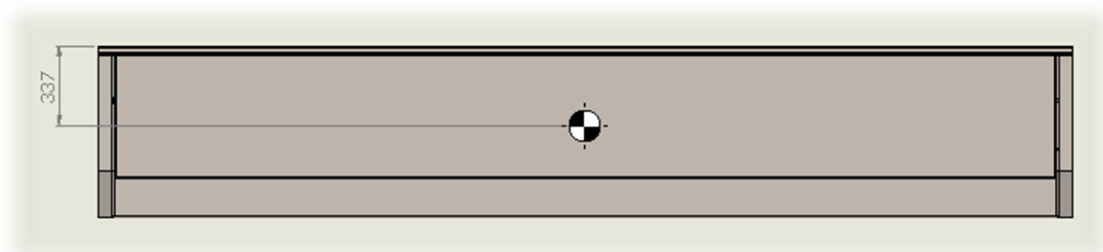


Figura 22: Centre masses calaix

B.1.2 Càlcul estàtic i estructural dels elements més desfavorables

B.1.2.1 Conjunt calaix

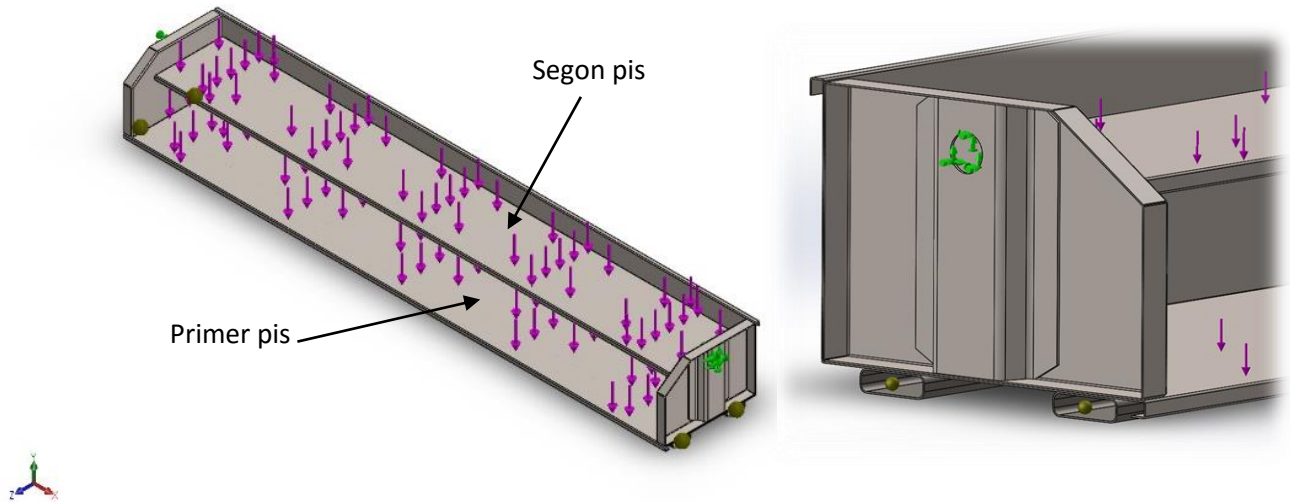


Figura 23: Diagrama cos lliure calaix

Per dur a terme el càlcul estàtic del conjunt del calaix; Tal com mostra la Il·lustració 3, restringim al dos punts de recolzament del calaix, representades en verd.

Apliquem una força de **1000 N** sobre la “**base 2n pis**” i una altra força de **2500 N** aplicada sobre la “**base 1r pis**”, ambdues repartides uniformement, representades en lila, tenint present també el pes total del calaix, 100 Kg = **1000 N**.

TOTAL PES PER CALAIX		
	Calaix ple	Calaix buit
Pes primer pis (kg)	250	0
Pes segon pis (kg)	100	0
Pes propi calaix (kg)	100	100
Total (Kg)	450	100
Total (N)	4500	1000

Taula 1: Càrregues admissibles per cada unitat de calaix..

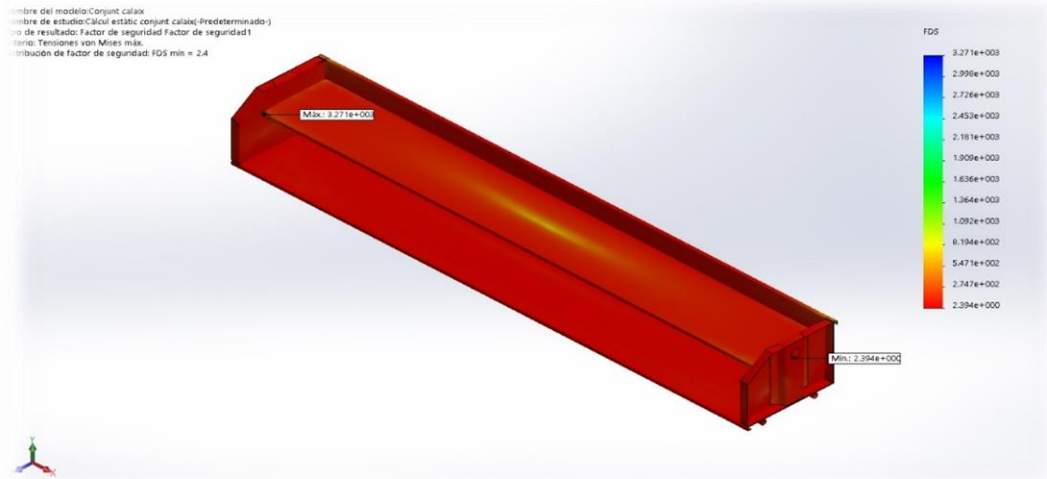


Figura 24: Factor seguretat

De la *il·lustració 4* s'observa que el factor de seguretat mínim segons criteri de von misses es troba en els recolzaments amb un valor de **2.4**, per tant, essent un valor superior a 2 podem dir que compleix.

Pel què fa els perfils estructurals de la part inferior del calaix observem en la *il·lustració 5* que el factor de seguretat mínim segons criteri de von miss és de **12**, valor molt superior a 2.

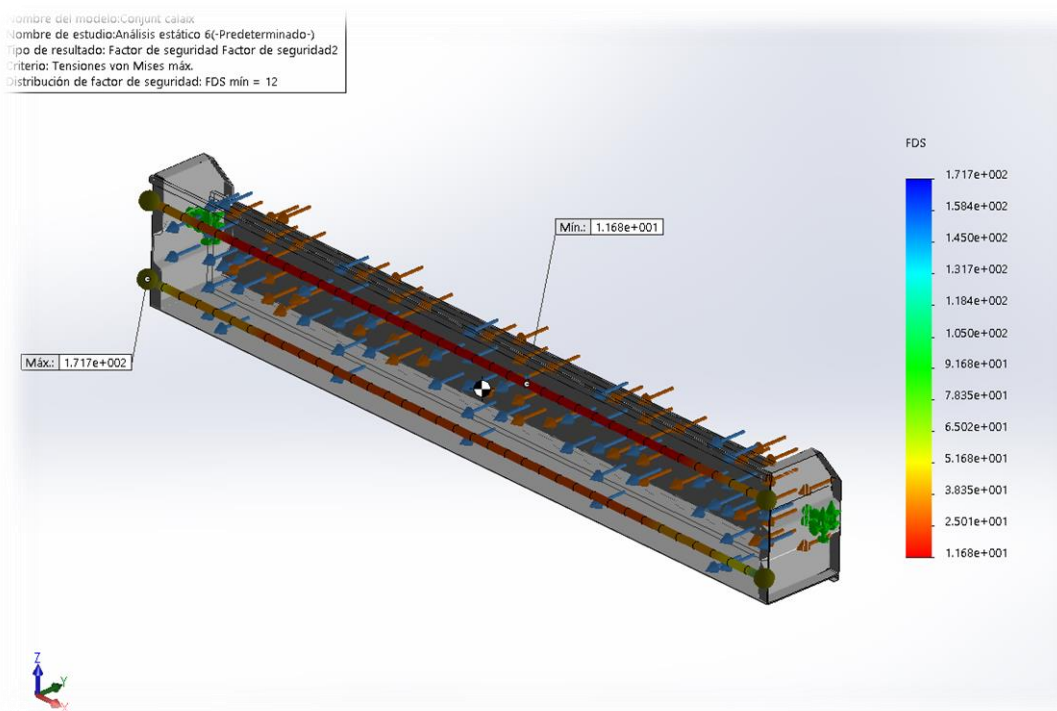


Figura 25: Factor seguretat perfil estructural calaix

B.1.2.2 Conjunt eix-braços

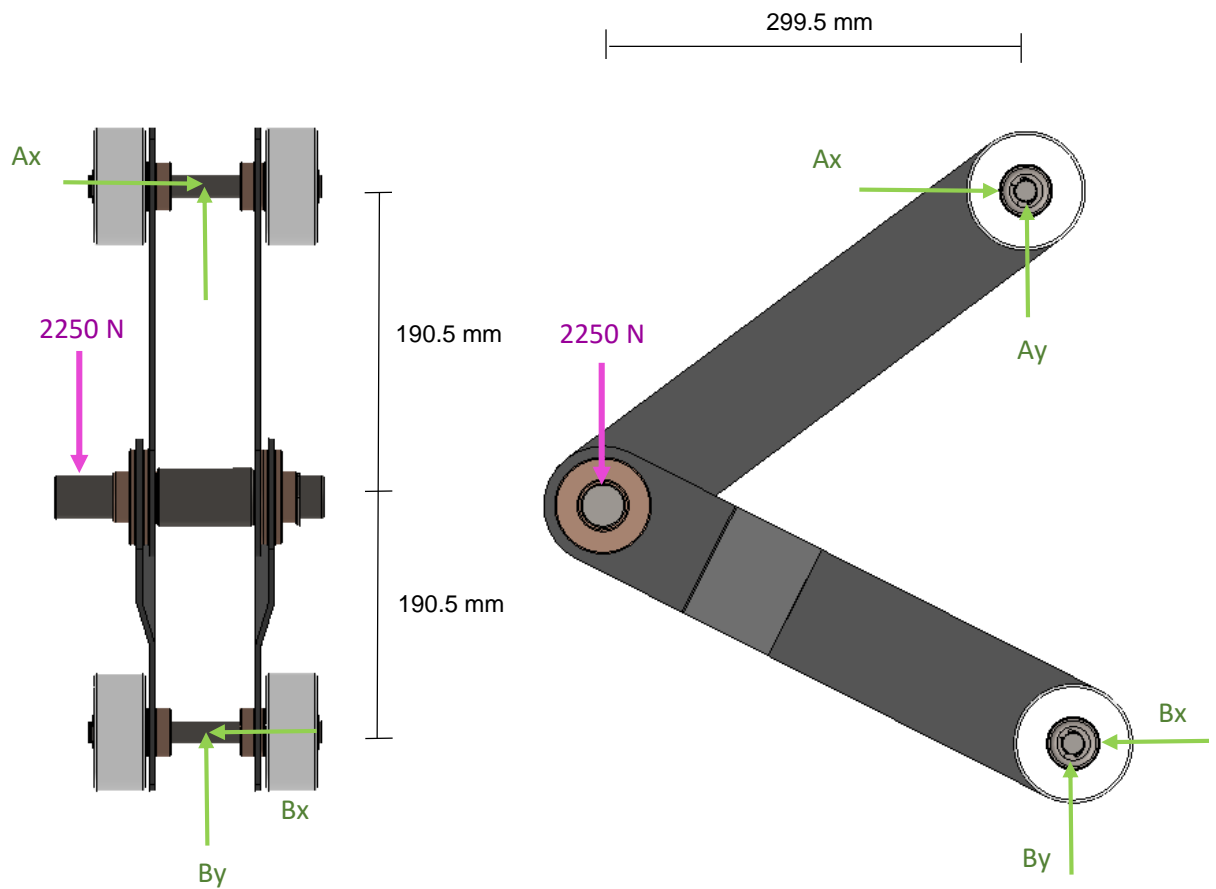


Figura 26: Diagrama de cos lliure i forces aplicades en el subconjunt braç.

Tenint present que el punt A i B es troba en el mateix pla vertical ja que les rodes estan restringides per les guies, obtenim una força vertical pintada en lila amb un valor de **2250 N**, valor resultant del cas més desfavorable en la unió del calaix amb l'eix del braç. Amb tot això obtenim una fletxa de **0.67 mm** i un factor de seguretat mínim, segons criteri de Von misses, de **FDS=2**.

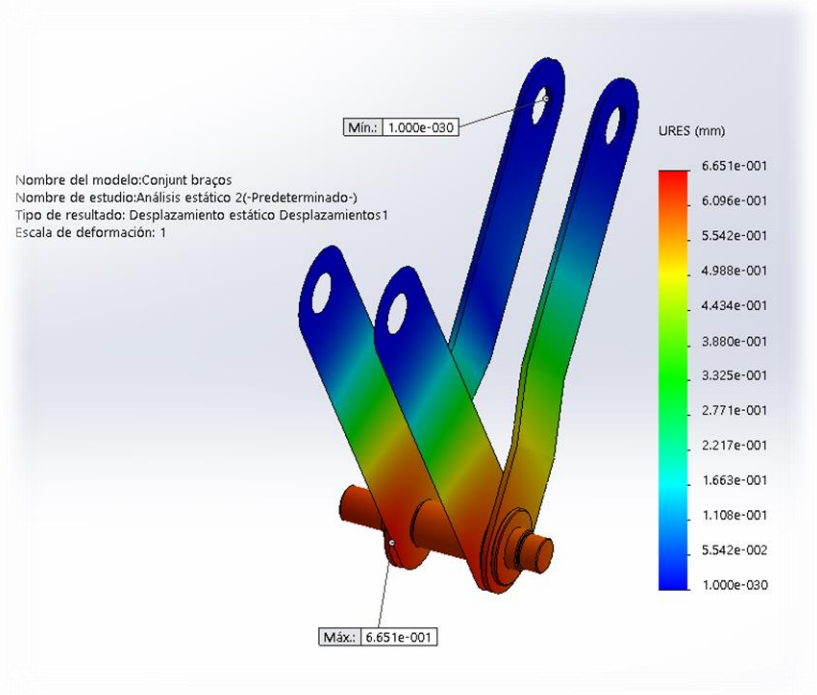


Figura 27: Diagrama de desplaçaments del subconjunt braç.

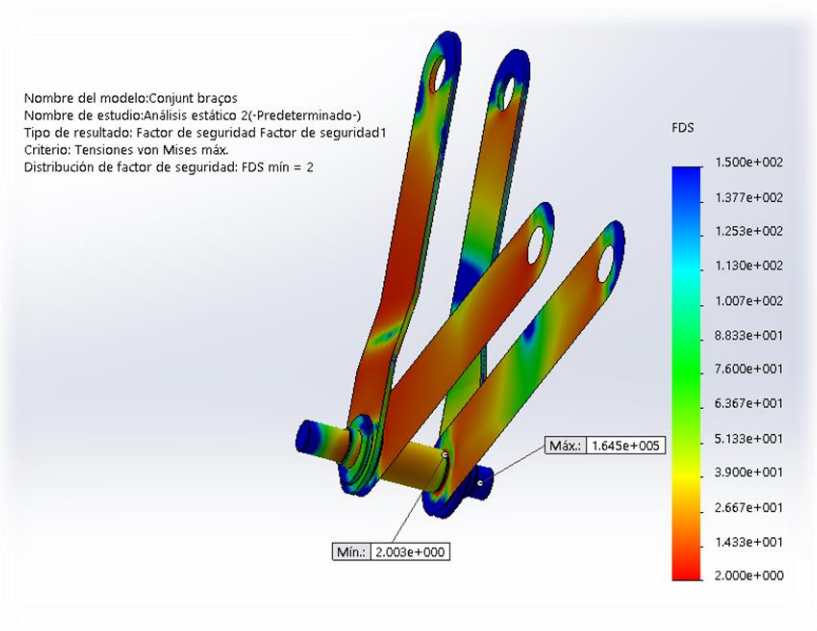


Figura 28: Factor de seguretat mínim del subconjunt braç.

B.1.2.3 Forces externes associades a la màquina

Amb el diagrama de cos lliure següent, obtindrem les forces resultants externes en el cas més desfavorable. Recordem que el cas més desfavorable es dona quan hi ha els 32 calaixos plens a màxima càrrega.

TOTAL PES PER CALAIX		
	Calaix ple	Calaix buit
Pes primer pis (kg)	250	0
Pes segon pis (kg)	100	0
Pes propi calaix (kg)	100	100
Total (Kg)	450	100
Total (N)	4500= F_c	1000
Total carrusel (N)	144000	3200

Taula 2: Carregues admissibles totals carrusel.

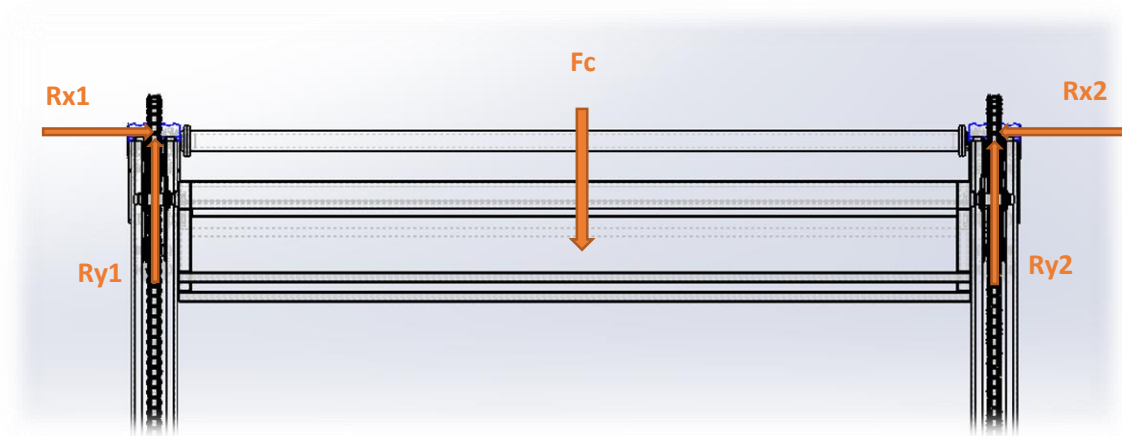


Figura 29: Diagrama cos lliure alçat.

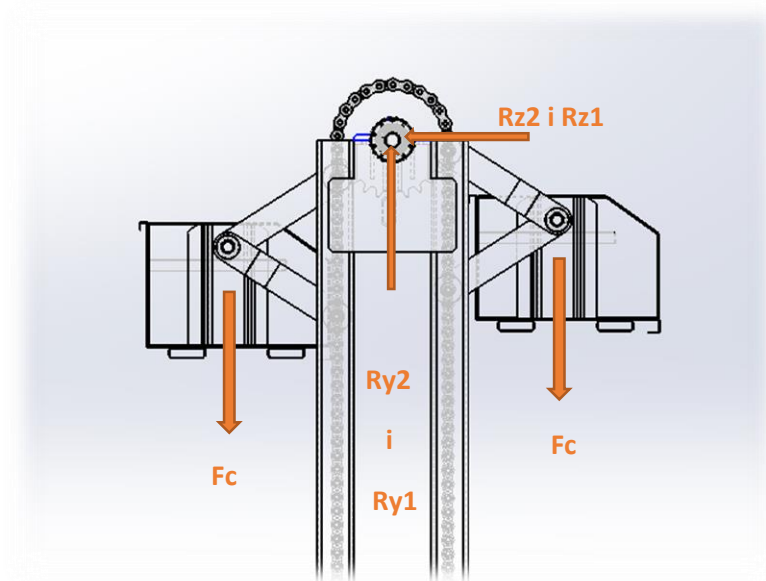


Figura 30: Diagrama cos lliure perfil.

$$F_c' = F_c \cdot 32 = 144000 \text{ N}$$

$$\Sigma F_v=0) \quad R_{y1} = R_{y2} = F_c/2 = 72000 \text{ N}$$

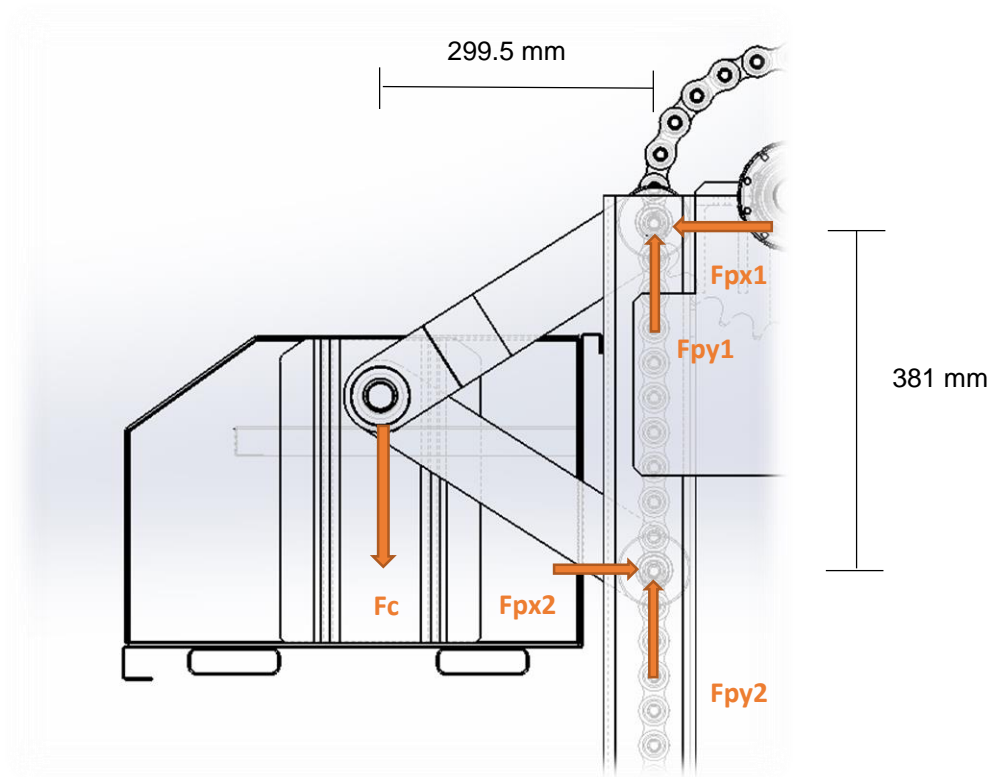


Figura 31: Diagrama cos lliure, forces de reacció a la guia.

$$F_c = 4500/2 = 2250 \text{ N}$$

$$\Sigma F_v=0) \quad F_{py1} + F_{py2} = 2250 \text{ N}$$

$$\Sigma F_h=0) \quad F_{px1} - F_{px2} = 0$$

$$\Sigma M_1=0) \quad 2250 \cdot 299.5 + F_{px2} \cdot 381 = 0$$

$$F_{px2} = F_{px1} = -1768.7 \text{ N}$$

B.1.2.4 Càlcul tensió cadena

Considerem que només hi ha 30 calaixos que afecten amb major magnitud l'estrès a tracció de la cadena, doncs el nombre màxim de calaixos per tram vertical de cadena són 15 per banda, ja que n'hi ha 2 que sempre estan a dalt o baix de l'engrenatge del carrusel.

$$30 \cdot 4414,5\text{N} = 135000\text{N} \text{ (Per el conjunt de les dues cadenes)}$$

$$135000/2=67500\text{N}$$

$$67500\text{N} < 160000\text{N}$$

Obtenim un factor de seguretat de **2.37**.

B.1.2.5 Càlcul eix superior carrusel.

En el cas més desfavorable, quan tots els calaixos estan plens a la seva màxima capacitat de 350 Kg, obtenim una càrrega del sistema de **F_c = 144000N**. La força a cada columna és **72000 N**.

Les condicions de contorn per el càlcul de l'eix és el següent: Pintat en verd, representem els punts de recolzament amb els rodaments i amb lila la força vertical que suporta la politja **F_p=72000N**.

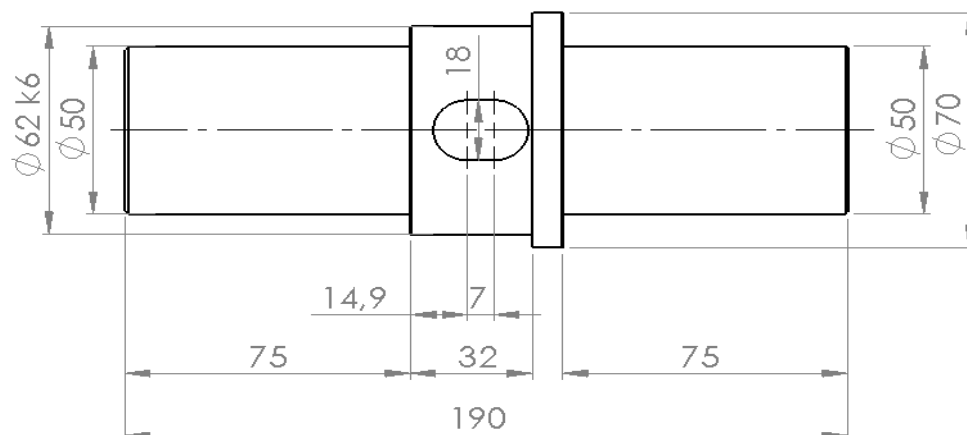


Figura 32: Dimensions eix.

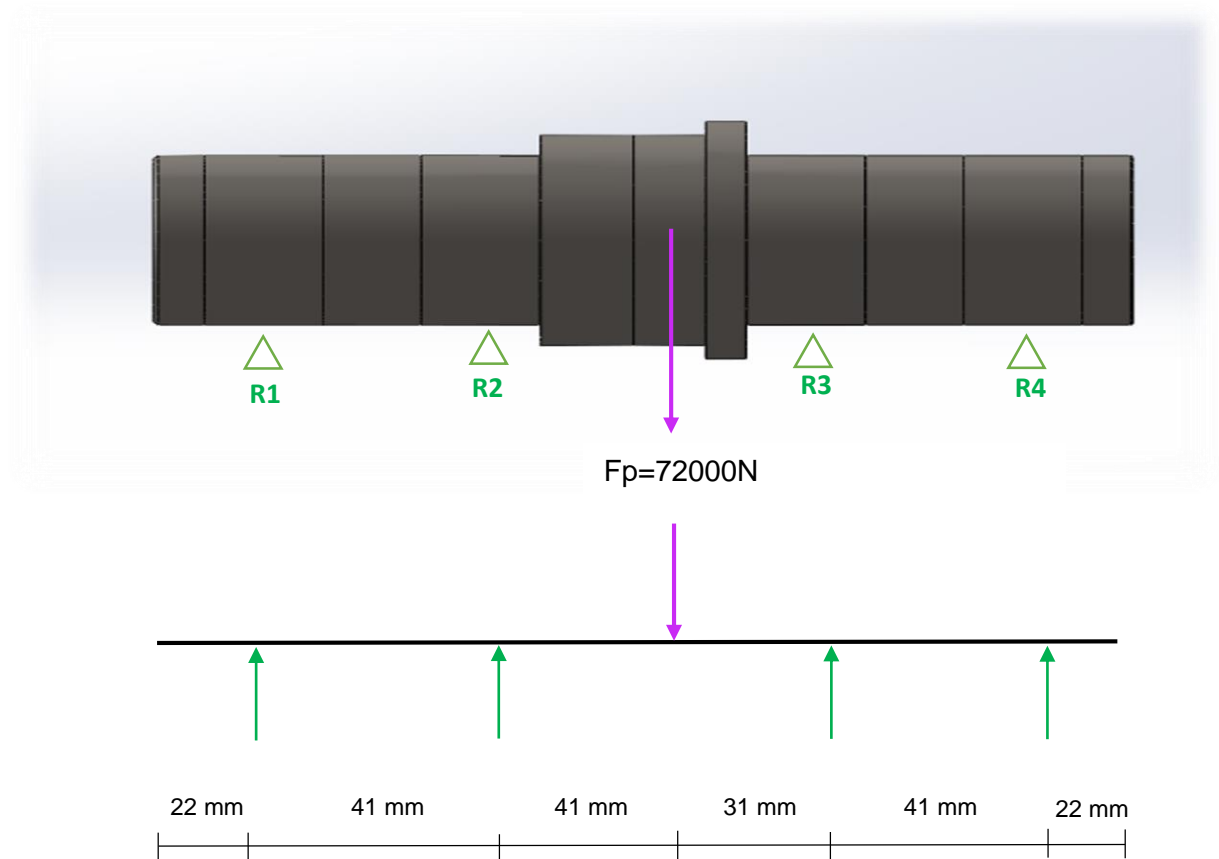


Figura 33: Diagrama cos lliure eix.

Obtenim un coeficient de seguretat mínim de **3.1** segons criteri de Von Misses en el punt on hi ha el canvi de secció.

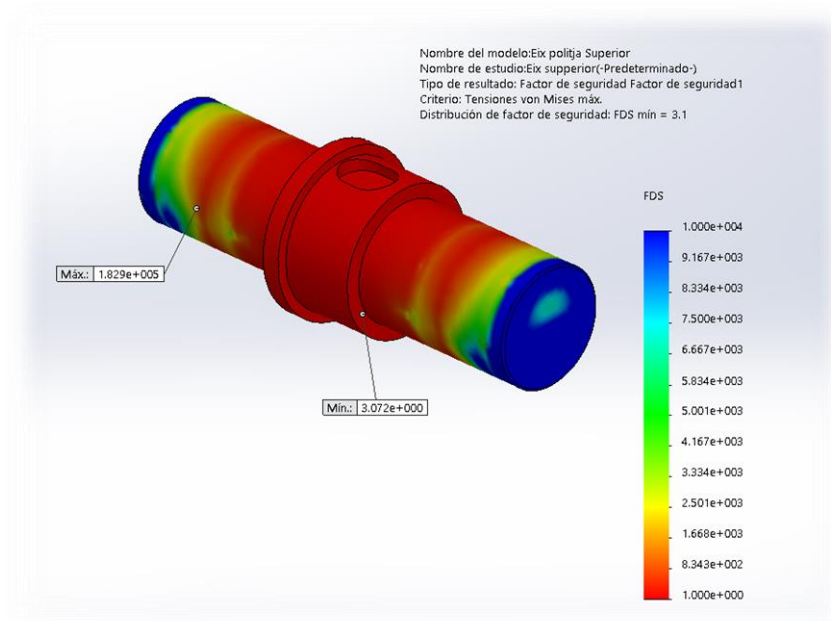


Figura 34: Magnitud del factor de seguretat.

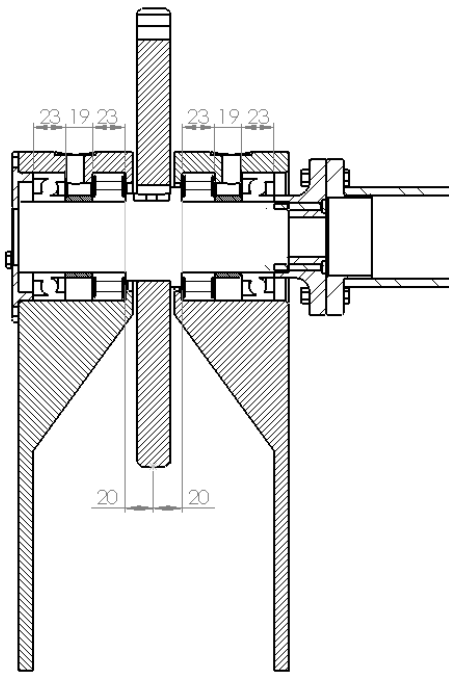
B.1.2.6 Càlcul dels rodaments.

Figura 35: Secció sistema motriu superior.

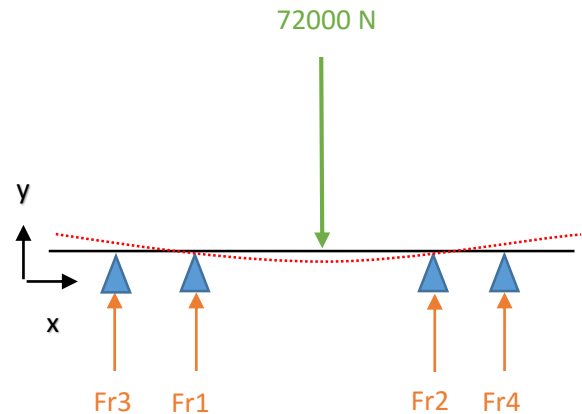


Figura 36: Diagrama cos lliure de l'eix

Forces resultants de l'eix:

- Fr1=35926 N
- Fr2=35926 N
- Fr3=41,27 N
- Fr4=41,64 N

A causa de la geometria i la disposició dels rodaments, gran part de la càrrega cau sobre els dos rodaments de rodets més propers a la politja. Els exteriors pràcticament no treballen. Per tant, el cas més desfavorable és quan $P_o=35926$ N.

Dades dels rodaments:

Rodament SKF sèrie NU210 ECJ, $d=50\text{mm}$, $D=90\text{mm}$, $B=23\text{mm}$, $r=1.1\text{mm}$, $C=73.5$ KN, $C_o=69.5$ KN

Estàtic:

$$P_o=35926\text{N} < 69500\text{N}$$

Dinàmic:

Rodament més desfavorable: 35926 N

$$L = \left(\frac{73500}{35926} \right)^3 = 8.56 \cdot 10^6 \text{ rev.}$$

$$h = \frac{8.56 \cdot 10^6}{13.37 \cdot 60} = 10670,6 \text{ h}$$

Suposant que només funciona 120 minuts diaris, tenim una esperança de vida pròxima als **14 anys**.

B.1.2.7 Càlcul suport element motriu superior

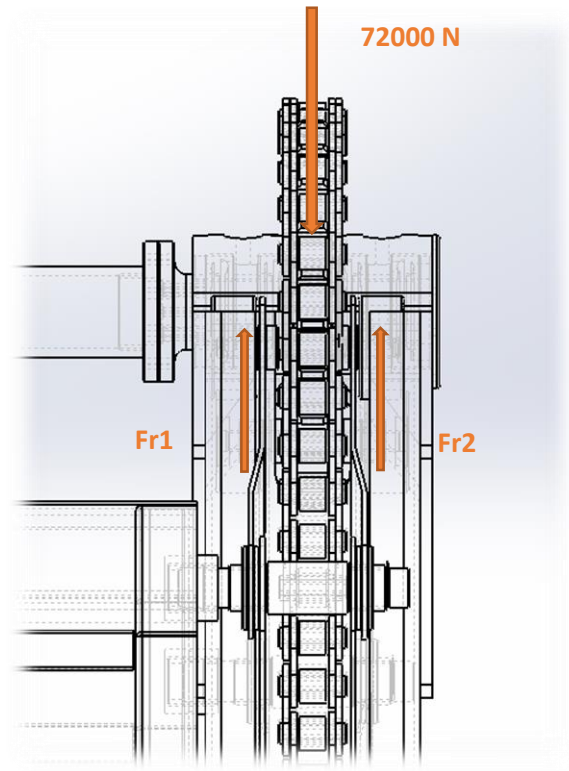


Figura 37: Forces aplicades sobre la politja.

$$144000/2=72000\text{N}$$

$$\text{Fr1} = \text{Fr2} = 35926 \text{ N} \approx 36000\text{N}$$

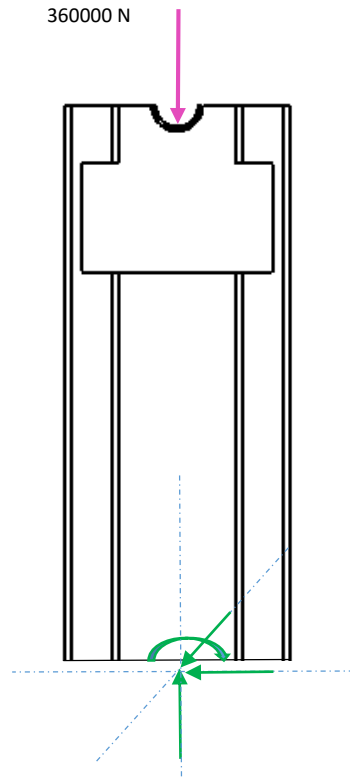


Figura 38: Frontal part superior estructura carrusel

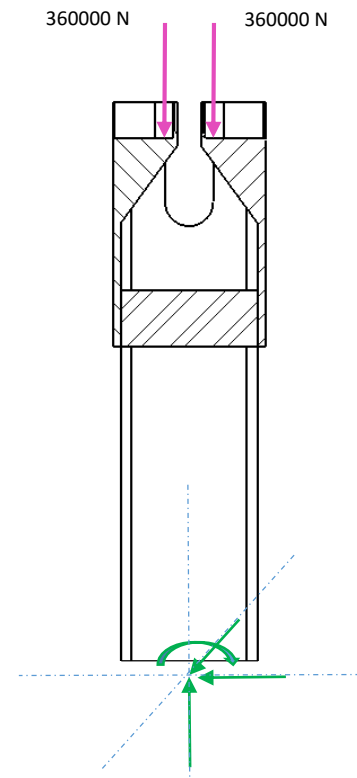


Figura 39: Perfil part superior estructura carrusel

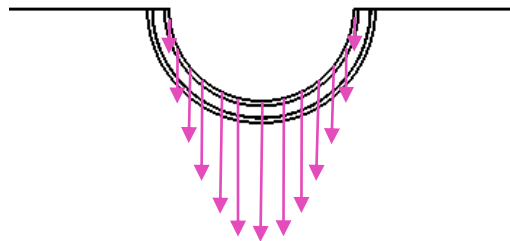


Figura 40: Diagrama de forces sobre la ubicació del rodament.

Condicions de contorn: Tal com mostra la *figura 38 i 39*, restringim les guies per la part inferior, pintat en verd, i apliquem a cada ala del suport una força vertical, en el punt de recolzament del rodament, de 36000 N, pintat en lila.

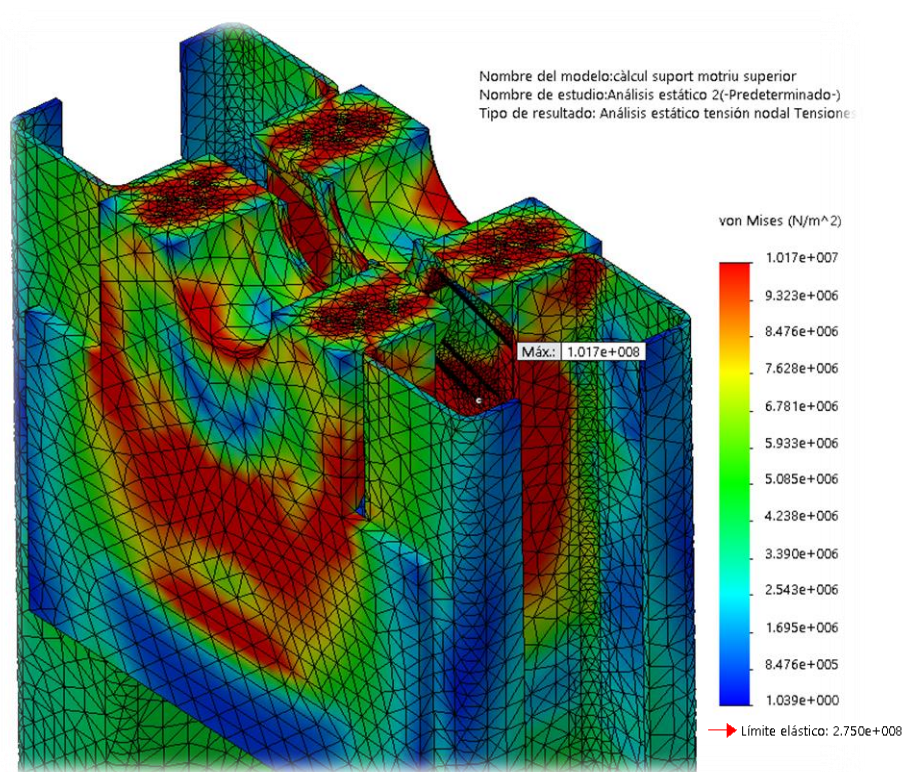


Figura 41: Magnitud de les tensions en el suport del sistema motriu superior.

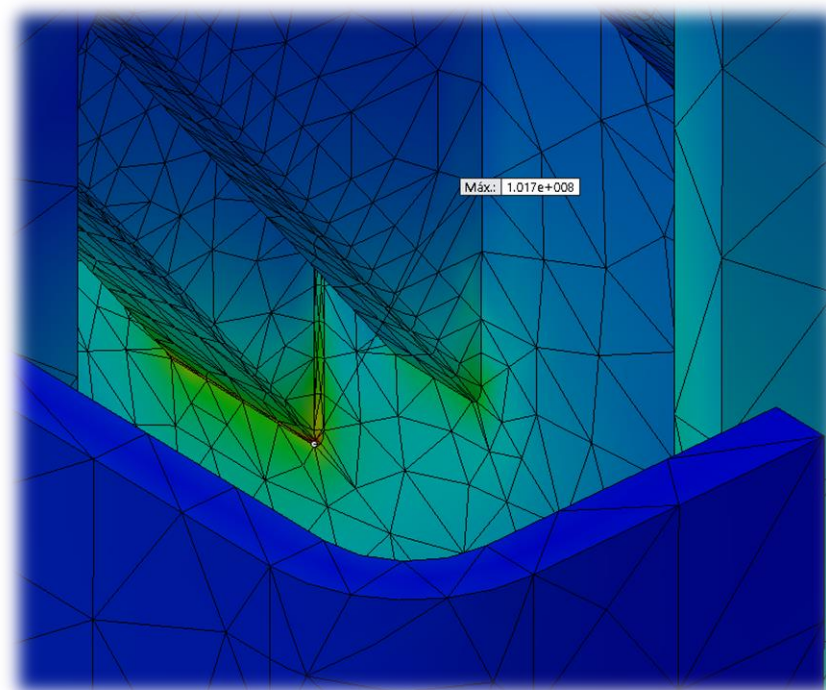


Figura 42: Ampliació zona més desfavorable.

La *figura 41 i 42* mostra les zones amb les tensions més desfavorables. La tensió amb major magnitud es troba a la part inferior de la cartella principal amb un valor de $\sigma=1,017 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$. Tenint present que el material utilitzat és acer S-275-JR amb un límit elàstic $S_y=2,75 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$ obtenim un factor de seguretat de:

$$FDS = \frac{2,75 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2}{1,017 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2} = 2,7$$

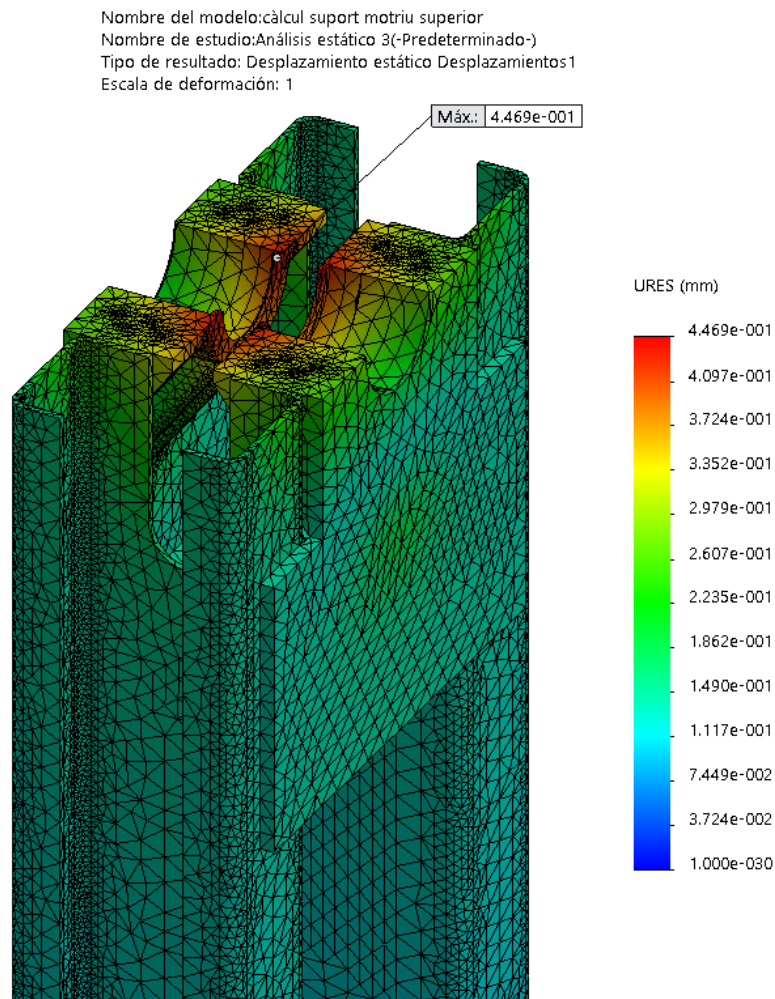


Figura 43: Magnitud de la deformada en valors absoluts.

De la *figura 43* s'observa una deformada de 4,5 mm en valor absolut.

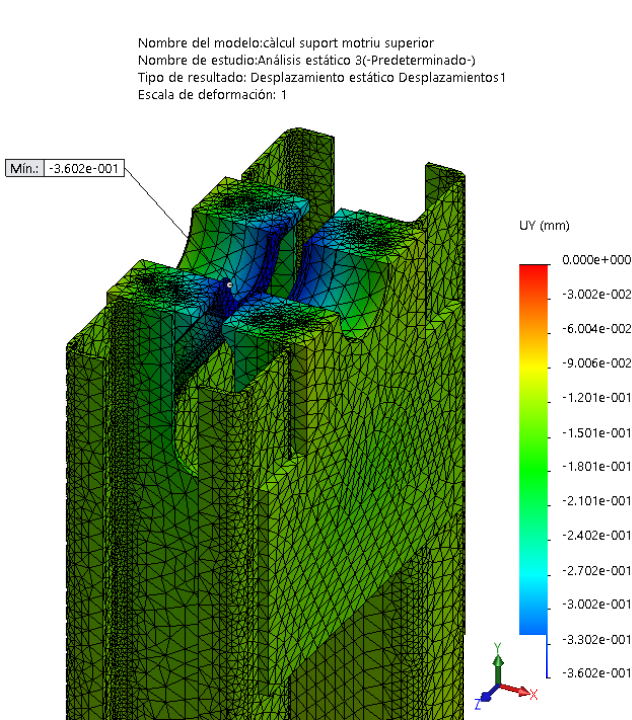


Figura 44: Magnitud de la deformada en l'eix Y en coordenades relatives.

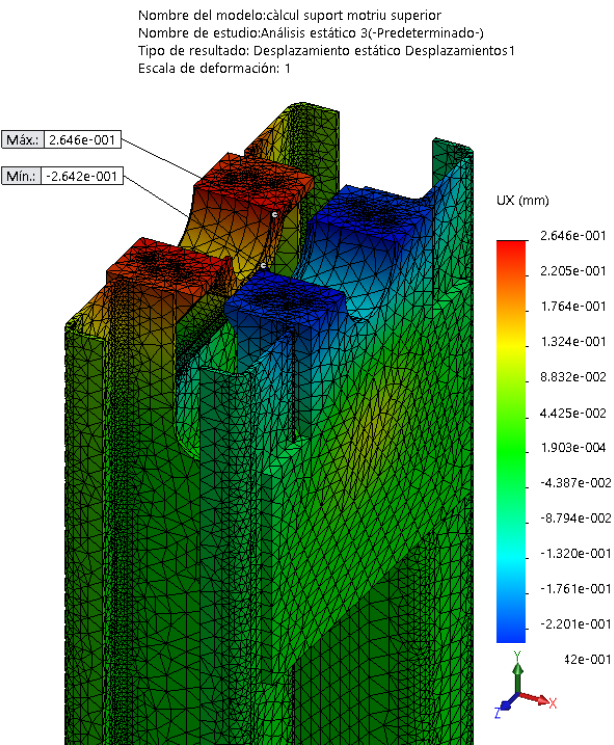


Figura 45: Magnitud de la deformada en l'eix X en coordenades relatives..

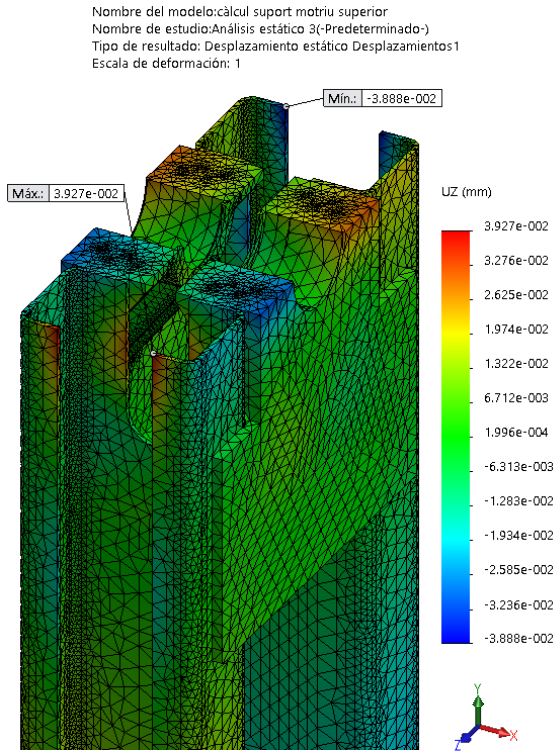


Figura 46: Magnitud de la deformada en l'eix Z en coordenades relatives..

Les figures 44, 45 ,46 mostren les deformades en els eixos Y , X i Z respectivament. El valor de la deformada en l'eix Y és de 3,6 mm cap avall, el de l'eix X és de 2,65 mm tendint a acostar-se els dos suports i el de l'eix Z és de 3,9 mm tendint també a tancar-se sobre el pla d'aquest eix.

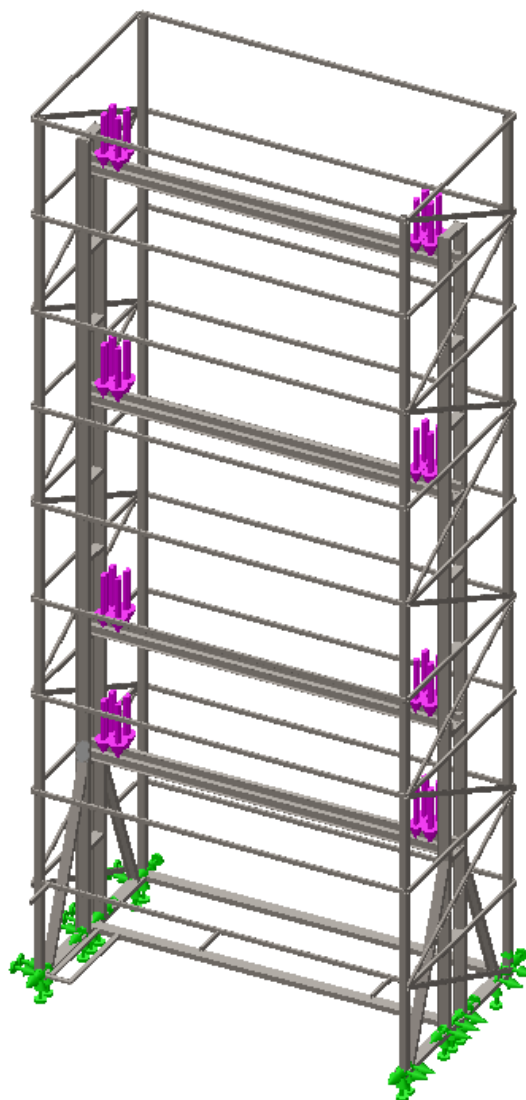
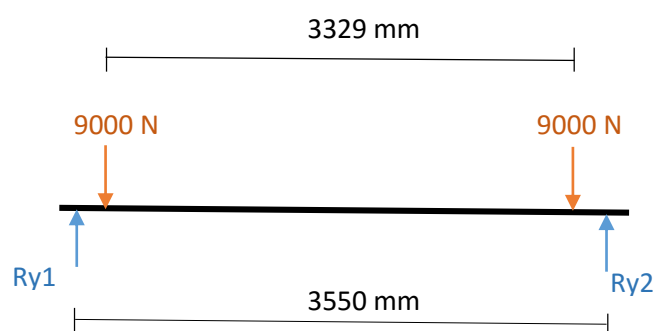
B.1.2.8 Càlcul estructura principal

Figura 47: Diagrama cos lliure de les forces aplicades en l'estructura.



De la *figura 47*, restringim mitjançant els nodes de l'estructura principal per la part inferior, marcat en verd. Apliquem a cada biga IPN100 a la distància de recolzament de l'estructura carrusel una força vertical, marcada en lila, de 9000 N, simulant així el pes més desfavorable que l'estructura ha de suportar.

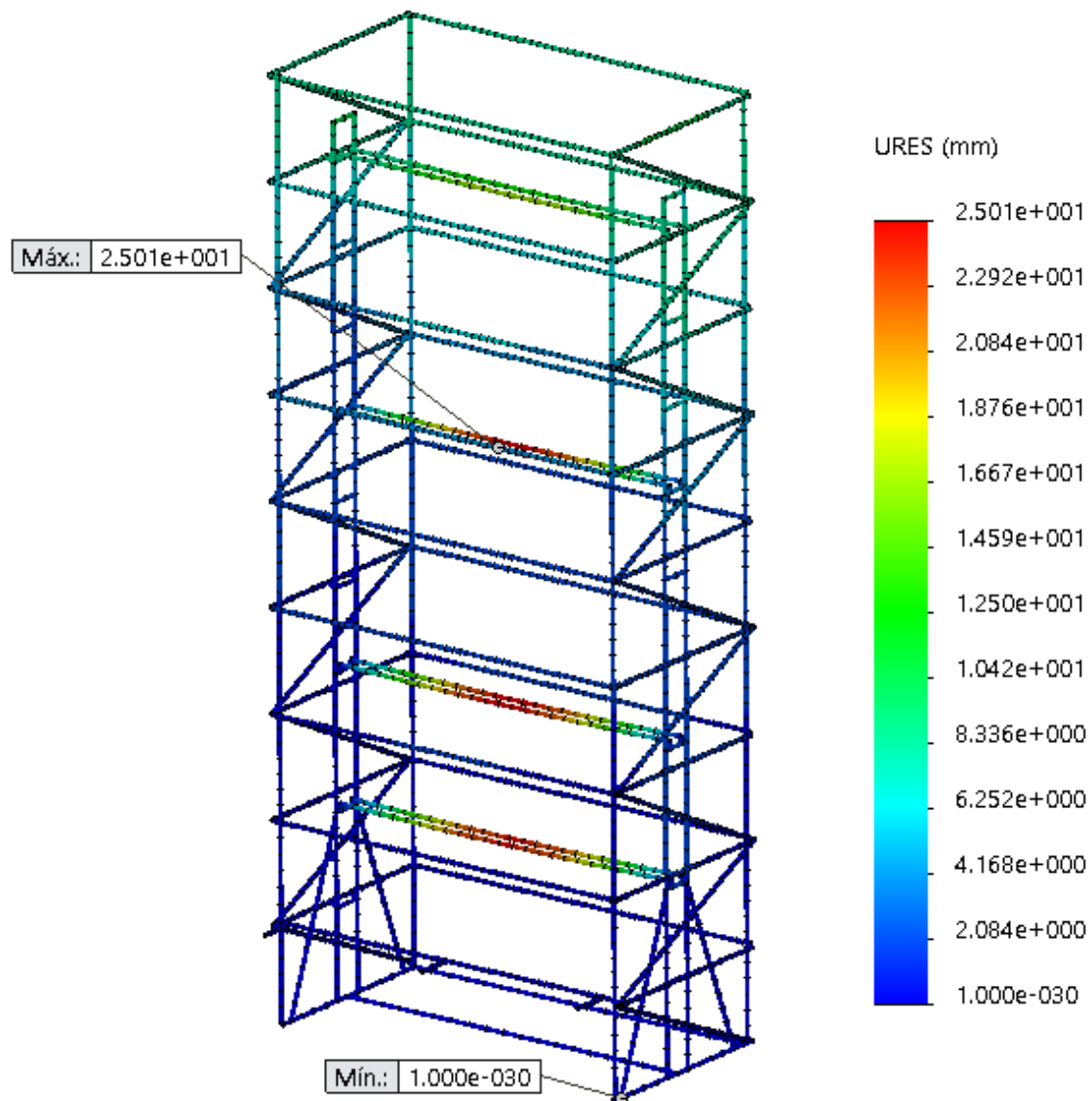


Figura 48: Magnitud de desplaçament dels perfils IPN horitzontals..

De la *figura 48* obtenim un desplaçament vertical màxim dels perfils IPN100 de 2.5mm.

Nombre del modelo:estructura
 Nombre de estudio:Estàtic estructura principal(-Predeterminado<Como mecanizada>-)
 Tipo de resultado: Factor de seguridad Factor de seguridad1
 Criterio: Automático
 Distribución de factor de seguridad: FDS mín = 2

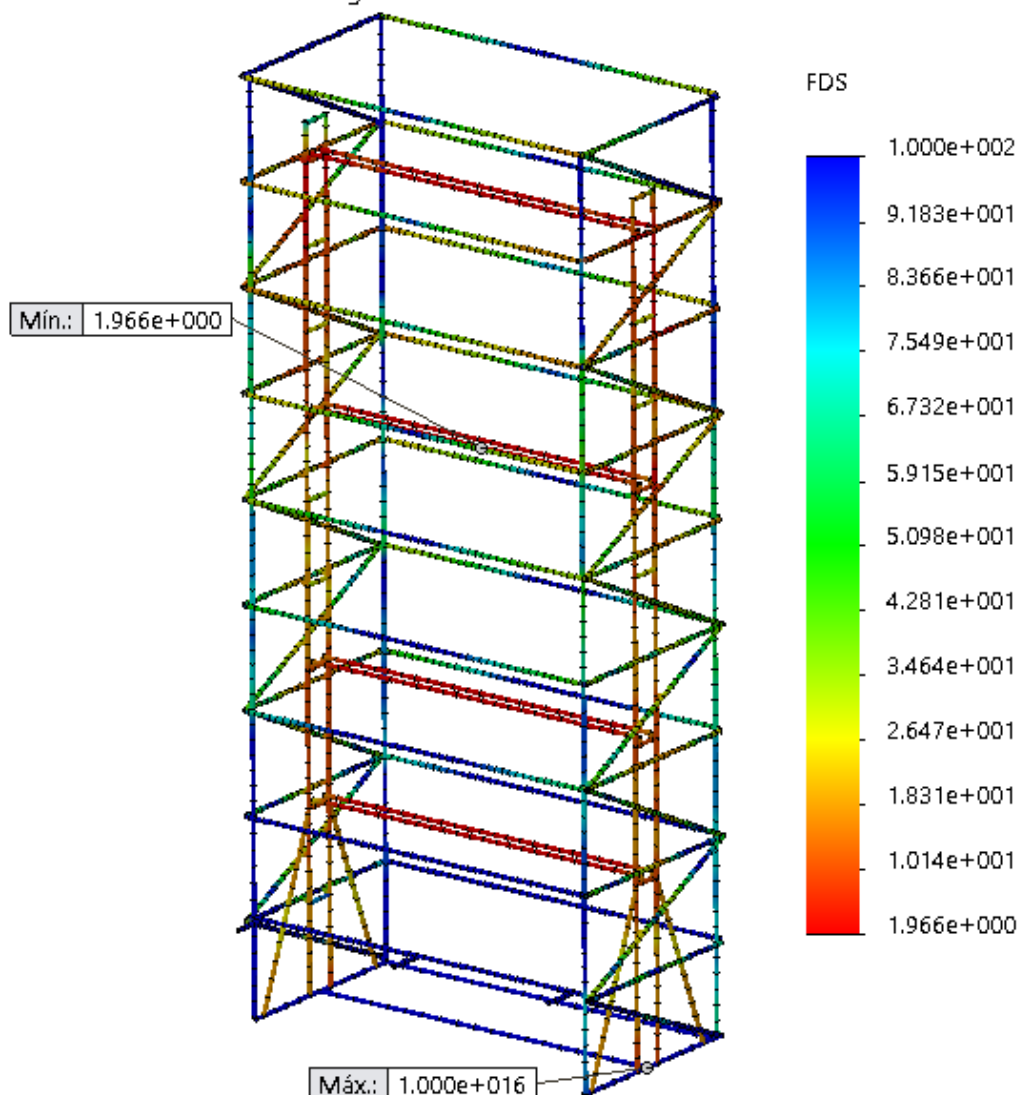


Figura 49: Magnitud de factor de seguretat dels perfils IPN horitzontals.

Pel què fa la rigidesa dels perfils horitzontals obtenim un coeficient de seguretat mínim en el punt més desfavorable de 2, per tant és acceptat per normativa. Doncs les bigues IPN són la part de l'estructura que més estrès estan sotmeses.

Pel què fa a la resta de l'estructura, la zona més desfavorable es troba a la zona mostrada a la figura 50, punt de recolzament dels perfils IPN horitzontals amb la resta de l'estructura. Obtenim un factor de seguretat mínim de 4,7.

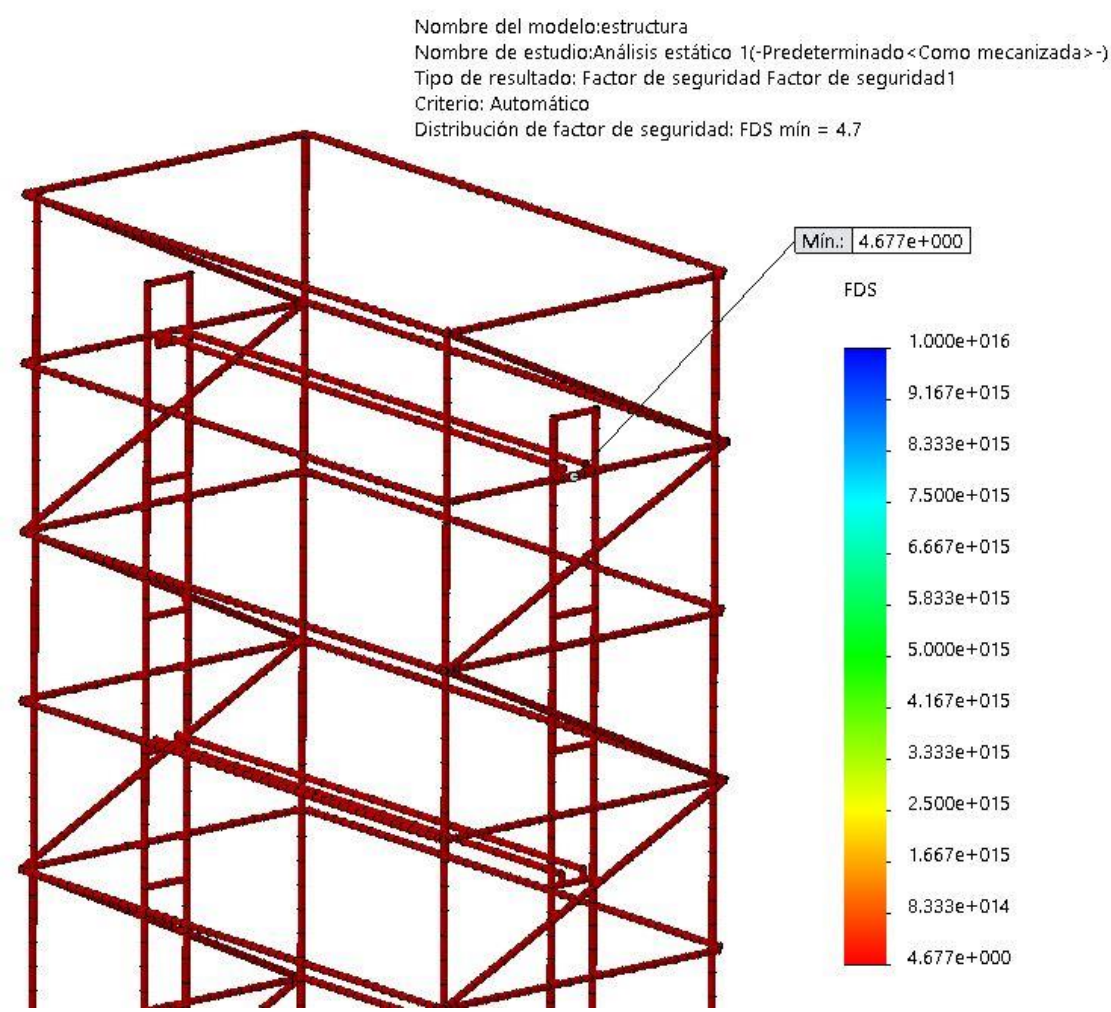


Figura 50: Magnitud de factor de seguretat per el recolzament dels perfils..

B.2: CÀLCULS MECÀNICS

B.2.1 Càlcul dinàmic de la màquina rotativa

Amb la velocitat angular del motor de 1460 rpm i el reductor $i=1/16$ obtenim una velocitat d'elevació propera als 0,21 m/s. La relació de transmissió entre la sortida del pinyó del reductor i la politja gran del carrusel és de $i=14/95$.

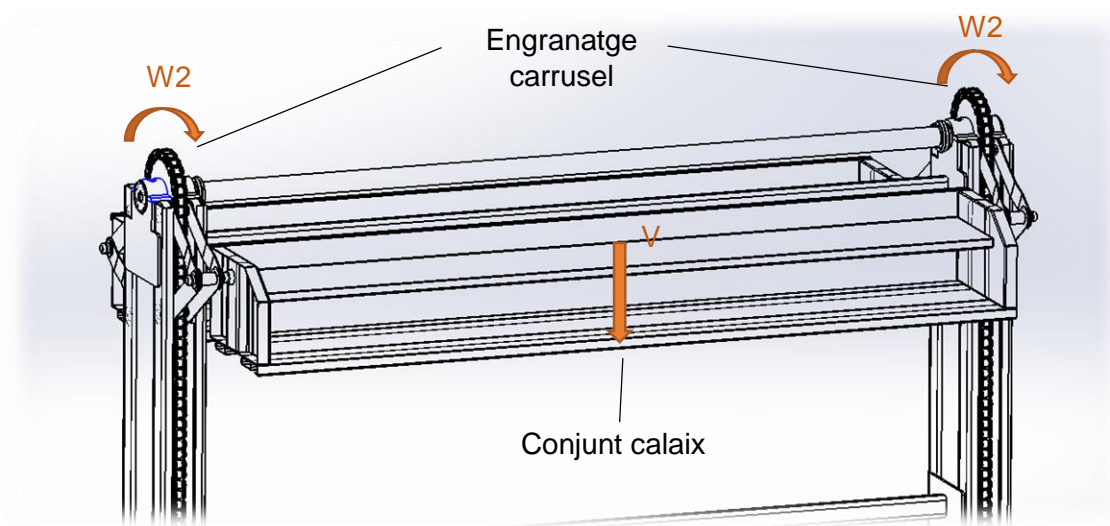


Figura 51: Representació moviment sistema motriu superior.

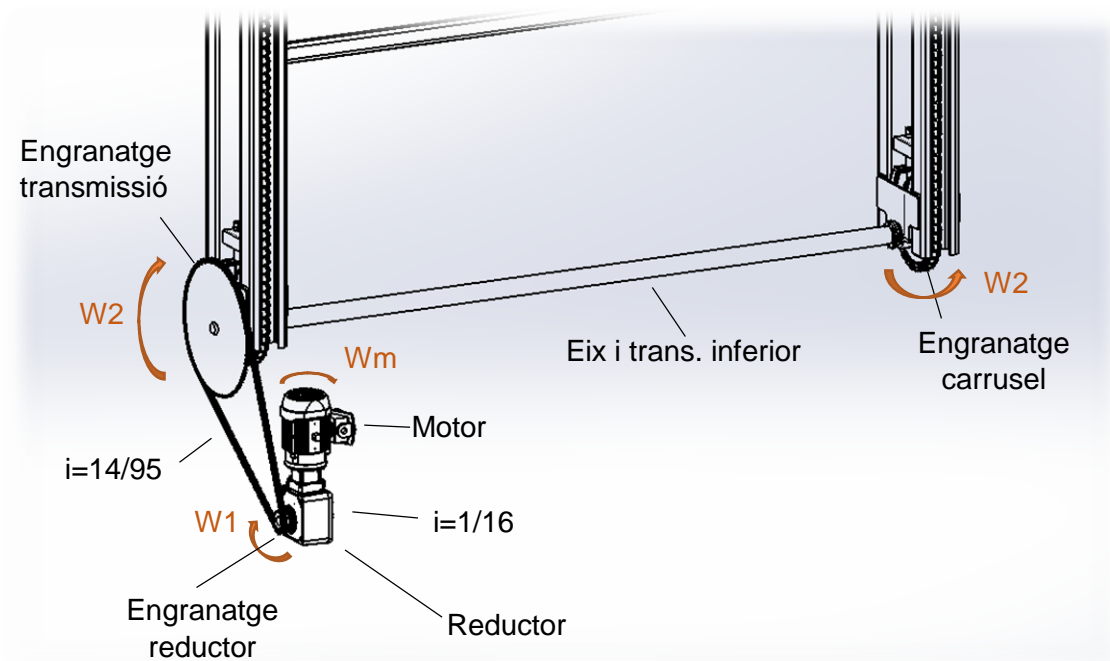


Figura 52: Representació moviment sistema motriu inferior.

$W_m = 1460 \text{ rpm} \rightarrow 152.89 \text{ rad/s}$ (sortida motor i entrada reductor)

$$W_1 = 152.89 \cdot \frac{1}{16} = 9.56 \text{ rad/s}$$

$$W_2 = 9.56 \cdot \frac{14}{95} = 1.41 \text{ rad/s}$$

$$V = W_1 \cdot r = 1.41 \cdot \frac{0.3241}{2} = \mathbf{0.21 \text{ m/s}}$$
 (velocitat lineal d'elevació del carrusel)

B.2.2 Càlcul potència motor

El cas més desfavorable es dona quan tenim tota una banda carregada amb 350 Kg i el costat oposat sense càrrega. Aquest cas és fictici ja que el mecanisme és intel·ligent i no ha de deixar carregar descompensadament.

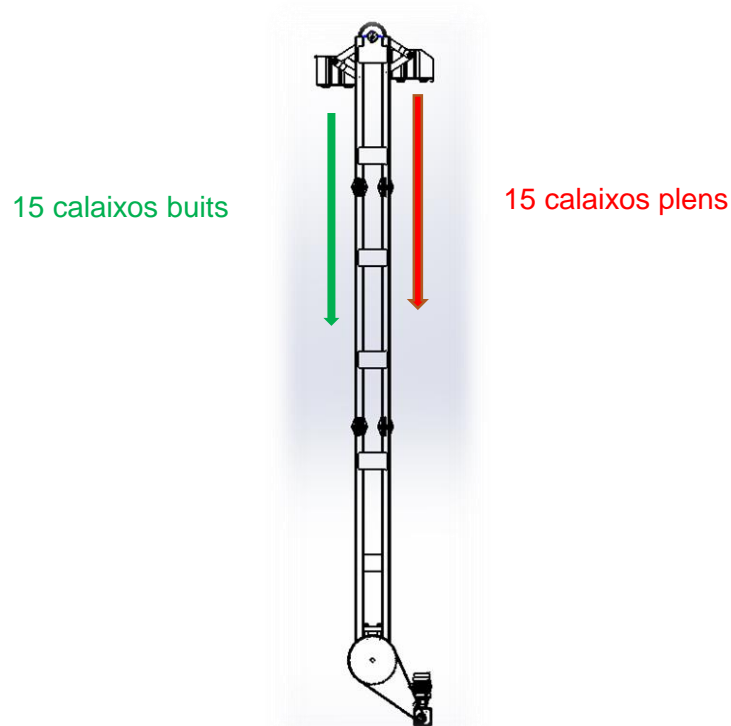


Figura 53: Representació més desfavorable per la potència del motor.

$$P = \frac{1}{\eta} \cdot (\Sigma F \cdot v \text{ o } \Sigma M \cdot \omega)$$

$$P = \frac{1}{0.8} \cdot ((15 \cdot 450 \cdot 9.81 \cdot \sin(90) \cdot 0.21) - (15 \cdot 100 \cdot 9.81 \cdot \sin(90) \cdot 0.21) + (4 \cdot 2 \cdot 1.4) + (2 \cdot 2 \cdot 9.55)) = 14482 \text{ W} \rightarrow \mathbf{15 \text{ Kw}}$$

El nostre motor ha de ser capaç de proporcionar **15 Kw** de potència.

B.2.4 Càlcul temps d'entrega

Longitud de corda del recorregut del carrusel: 15,694 m

Velocitat del carrusel: 0,21 m/s

$$15,694/2 = 7,847 \text{ m}$$

$$7,847/0.21 = \mathbf{35.67 \text{ m/s}}$$

ANNEX C

SUBJECCIONS I

UNIONS.

ANNEX C: SUBJECCIONS I UNIONS

C.1: SUBJECCIÓ TAPES EMBELLIDORES

La unió de les xapes embellidores exteriors amb l'estructura principal es farà mitjançant cargols i reblons.

En el document numero 4. Estat d'amidaments, s'adjunta tota la informació d'aquets.

C.2: SUBJECCIÓ DE L'ESTRUCTURA

C.2.1 Subjecció estructura carrusel

L'estructura carrusel s'uneix a l'estructura principal mitjançant la soldadura. Veure Plànol P-7.01.

C.2.2 Subjecció estructura principal

La subjecció de l'estructura principal amb el terra es durà a terme a través set espàrrecs roscats amb tac químic. Es subjectarà mitjançant arandel·les i femelles M20 per el perfil UPN inferior.

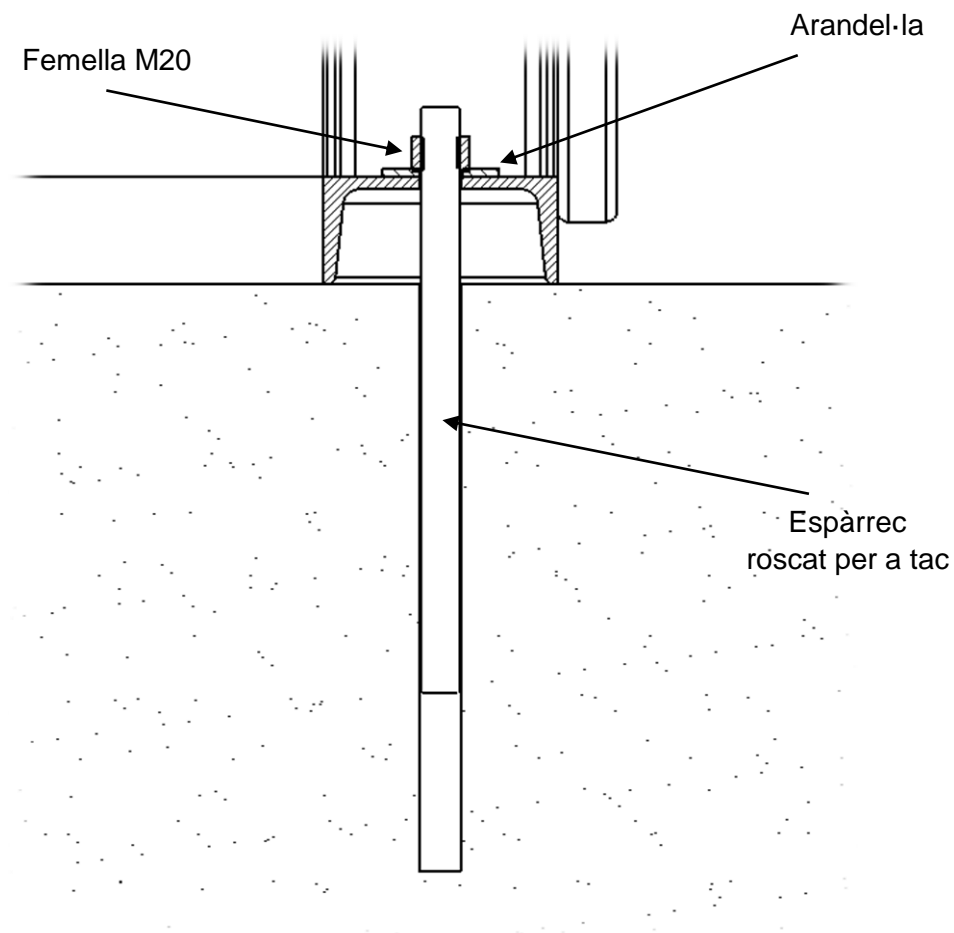


Figura 54: Sistema de restricció màquina-sòl.

ANNEX D

MANUAL D'USUARI I MANTENIMENT.

ANNEX D: MANUAL D'USUARI I MANTENIMENT

D.1: MANTENIMENT MECÀNIC DEL MECANISME

D.1.1 Greixat de les parts mòbils

D.1.1.1 Greixat cadenes

És de vital importància el greixat manual de les cadenes per part d'una persona subcontractada per dur a terme aquesta tasca.

El greixat de les cadenes es durà a terme cada revisió periòdica del fabricant.

D.1.1.2 Greixat automàtic rodaments, dosificador i lubricant

És de vital importància la lubricació periòdica dels rodaments sotmesos a alta pressió, per aquest motiu s'incorpora el sistema de lubricat automàtic.

S'aconsella ajustar el rellotge del display a una descàrrega de 10 cl cada mes, d'aquesta manera s'incorpora els rodaments la dosi justa de grassa.

Cada 3 anys és imprescindible reomplir el recipient del dissipador amb la grassa esmentada pel fabricant. *Veure Annex A5.3.*

PRO Discharge Chart: Average discharge volume (cc) per day

1cc = 1 shot of grease (approx.) 1 week = 7 days 1 month = 30.4 days

DAYS	250cc	500cc	WEEKS	250cc	500cc	MONTHS	250cc	500cc
1	250	500	1	35.71	71.43	1	8.22	16.45
2	125	250	2	17.86	35.71	2	4.11	8.22
3	83.33	166.67	3	11.9	23.81	3	2.74	5.48
4	62.5	125	4	8.93	17.86	4	2.06	4.11
5	50	100	5	7.14	14.29	5	1.64	3.29
6	41.67	83.33	6	5.95	11.9	6	1.37	2.74
7	35.71	71.43	7	5.1	10.2	7	1.17	2.35
8	31.25	62.5	8	4.46	8.93	8	1.03	2.06
9	27.78	55.56	9	3.97	7.94	9	0.91	1.83
10	25	50	10	3.57	7.14	10	0.82	1.64
11	22.73	45.45	11	3.25	6.49	11	0.75	1.5
12	20.83	41.67	12	2.98	5.95	12	0.69	1.37
13	19.23	38.46	13	2.75	5.49	13	0.63	-
14	17.86	35.71	14	2.55	5.1	14	0.59	-
15	16.67	33.33	15	2.38	4.76	15	0.55	-
16	15.63	31.25	16	2.23	4.46	16	0.51	-
17	14.71	29.41	17	2.1	4.2	17	0.48	-
18	13.89	27.78	18	1.98	3.97	18	0.46	-
19	13.16	26.32	19	1.88	3.76	19	0.43	-
20	12.5	25	20	1.79	3.57	20	0.41	-
21	11.9	23.81	21	1.7	3.4	21	0.39	-
22	11.36	22.73	22	1.62	3.25	22	0.37	-
23	10.87	21.74	23	1.55	3.11	23	0.36	-
24	10.42	20.83	24	1.49	2.98	24	0.34	-

Taula 3: Periodicitat greixat

D.1.1.2.1 Parts dosificador

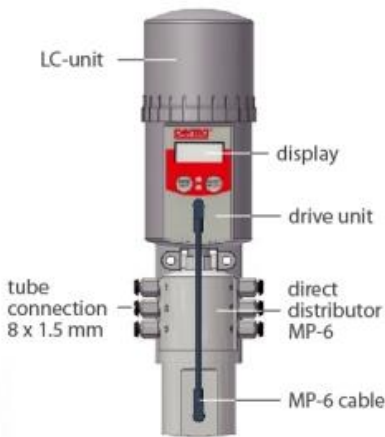


Figura 55: Parts connexió dosificador

D.1.1.2.2 Funcionament display

Operation Status			
LED	Signal	Signal Length	Explanation
green	flash	every 10 seconds	normal operation
red	flash	every 3 seconds	error / malfunction
green and red	flash	every 3 seconds	LC-unit empty
green	light	permanently	lubricator is discharging
green and red	none	none	lubricator switched off or battery low

Taula 4: Nomanclatura led dosificador.

D.1.1.2.3 Referències d'errors**Troubleshooting Guidelines**

Error code	Malfunction	Possible cause	Corrective action
E0	Lubrication system has been switched off	Excess motor current of the perma MP-6	Replace perma MP-6 distributor
F1 to F6	Error at the displayed lubrication point	Excess motor current of the lubricator motor caused by a blocking of the displayed outlet	Clear the blockage and acknowledge the fault by pushing and holding down the ON/OFF/SELECT or SELECT button
E2	Lubrication system has been switched off	Outlets of distributor not correctly recognized	Replace distributor
E3	Lubrication system has been switched off	Timeout while activating distributor. Connection cable damaged.	Replace distributor. Replace connection cable.
E4	Lubrication system has been switched off	Drive mechanism of the lubricator is defective	Replace the drive unit of the lubricator
E5	Outlet configuration missing	Outlets were not activated	Activate desired outlets
LC	Lubrication system does not detect the PRO LC unit	No PRO LC unit installed	Install a PRO LC unit (observe the operating instructions of the lubricator)
L0	No power supplied to the lubrication system	No power supplied to the lubricator	Establish a power supply (observe the operating instructions of the lubricator)

*Taula 5: Anomalies i correccions dosificador.***D.1.2 Revisió periòdica motor**

Comprovar periòdicament l'estat del cablejat. Obrir la caixa de “bornes” i recollar, si és necessari, els contactes. Aquesta revisió ha de ser feta per una persona aliena a l'empresa adquiridora de la màquina i sota autorització de Cutrina S.A.

D.1.3 Revisió periòdica elements transmissió

Comprovació visual anual dels elements de transmissió. Mirar si hi ha desgast, vibracions o signes de fatiga que puguin causar el mal funcionament del mecanisme. Comprovar també, la tensió de les cadenes.

D.1.4 Revisió casquets calaixos

Comprovació anual del desgast mecànic dels casquets ubicats a ambdós costats dels calaixos. Comprovació feta per una persona autoritzada.

D.1.5 Revisió anells retenció calaixos

Comprovació anual del desgast i la correcta subjecció dels anells ubicats a ambdós costats dels calaixos. Comprovació feta per una persona autoritzada.

D.1.6 Neteja part inferior magatzem

Netejar anualment l'espai que queda sota el magatzem i recollir les peces que hagin pogut caure.

D.1.7 Recollir fixacions

Recollir cada 3 anys les femelles de les rodes dels braços dels calaixos.

Recollir cada 5 anys els cargols de fixació de les xapes embellidores de l'estructura del magatzem.

Recollir el presoner del engranatge del motor-reductor.

Recollir la femella que colla la politja de transmissió amb l'eix.

D.1.8 Revisió porta magatzem

Comprovació anual del bon funcionament de la porta que queda sota la taula, així com també el correcte tancament d'aquesta.

D.1.9 Revisió rodaments

És de vital importància el canvi de rodaments cada 12 anys per el desgast que aquests tenen.

Els rodaments han de ser de marca reconeguda i sota la normativa que els regeix.

D.1.10 Taula resum manteniments preventius

MANTENIMENT PREVENTIUS PART MECÀNICA			
Tipus de revisió	Tipus de manteniment	Període	Dut a terme
Greixat cadenes elevació	Greixar les dues cadenes d'elevació	Anual	Persona autoritzada
Revisió visual pinyó motor.	Inspecció visual i si mostra signes de desgast substituir-la.	5 anys	Persona autoritzada
Revisió visual politja transmissió inferior.	Inspecció visual i si mostra signes de desgast substituir-la.	5 anys	Persona autoritzada
Greixar cadena motriu	Greixar cadena motriu	Anual	Persona autoritzada
Dosificador automàtic	Omplir amb la grassa adequada el recipient	3 anys	Persona autoritzada
Revisió periòdica motor	Comprovar estat cablejat	3 anys	Persona autoritzada
	Recollar els "bornes" de la caixa de contactes	3 anys	Persona autoritzada
Casquets calaixos	Comprovar un per un el bon estat dels casquets	Anual	Persona autoritzada
Anells retenció calaixos	Comprovar un per un el bon estat dels anells de retenció	Anual	Persona autoritzada
Transmissió	Comprovar visualment l'estat dels engranatges	Anual	Persona autoritzada
Neteja	Neteja de la part inferior del magatzem	Anual	Persona autoritzada
Recollar	Recollar les femelles de les rodes dels braços dels calaixos	3 anys	Persona autoritzada
	Recollar cargols xapes embellidores de l'estructura	5 anys	Persona autoritzada
	Recollar presoner del engranatge del motor-reductor	Anual	Persona autoritzada
	Recollar femella politja transmissió	Anual	Persona autoritzada
Porta magatzem	Comprovar el bon funcionament de la porta	Anual	Persona aliena
Rodaments	Canviar rodaments carrusel	12 anys	Persona autoritzada

Taula 6: Resum manteniment preventius armari mecanisme carrusel.

ANNEX E

ESTUDI DE

SEGURETAT I SALUT.

ANNEX E: ESTUDI SEGURETAT I SALUT

E.1 ANTECEDENTS

E.1.1 Peticionari

Empresa d'enginyeria Cutrina S.A, ubicada el polígon sot dels pradals de Vic.

E.1.2 Necessitat del peticionari

Estudiar si el mecanisme compleix totes les normes de seguretat i salut per ser utilitzat sense perill per les persones que en fan ús i les del seu entorn, així com també per rebre la acreditació del marcatge CE i la directiva que la normativa comporta.

E.2 OBJECTE DEL PROJECTE

Fer un estudi tècnic del sistema carrusel i obtenir un informe amb el resultat de conformitat o no conformitat segons la normativa vigent, *Directiva 2006/42/CE i RD1644/2008*. En cas de no conformitat, obtenir un informe amb les modificacions necessàries per el correcte compliment d'aquesta.

E.3 Especificacions i abast

E.3.1 Abast

Obtenció dels resultats de l'informe de seguretat i salut amb els aspectes o modificacions necessàries per el compliment de la vigent normativa. I rebre la acreditació del marcatge CE per a màquines.

Autor del projecte:

Marc Cutrina Solà.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marc Cutrina', with a stylized flourish extending from the end.

Girona, 13 de Juny del 2016.