

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Disseny d'una màquina despaletitzadora-bolcadora de caixes per a la indústria càrnica

**Document:** Document III Plec de condicions

**Alumne:** Marc Crous Sabidó

**Tutor:** Narcís Gascons Clarió

**Departament:** Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria:** Setembre 2021

## **DOCUMENT III: PLEC DE CONDICIONS**

1 INTRODUCCIÓ .....	2
1.1 Objecte i abast .....	2
1.2 Documents contractuals i informatius .....	2
1.3 Compatibilitat de documents .....	3
2 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES.....	3
2.1 Condicions dels materials.....	3
2.2 Condicions de fabricació .....	4
2.3 Condicions de muntatge.....	8
2.4 Condicions de l'usuari .....	10
3 CONTROL DE QUALITAT .....	10
4 DISPOSICIONS GENERALS.....	11

# 1 INTRODUCCIÓ

## 1.1 Objecte i abast

Aquest document recull tant les especificacions de materials i d'equips, com les del procés de fabricació i muntatge, i la finalitat per a la que ha estat dissenyada. Es remarquen d'aquesta manera els drets, obligacions i responsabilitats mútues entre el propietari i el contractista, i deixant així constància de que el projectista queda exempt de culpabilitat en cas de fallida, trencament o error, atribuïbles a l'incorrecte seguiment de les instruccions i condicions especificades en el present document.

## 1.2 Documents contractuals i informatius

Els documents del projecte que tenen caràcter contractual són els següents:

- Estat d'amidaments
- Plànols
- Plec de condicions

Els documents del projecte de caire informatiu:

- Memòria
- Pressupost

## 1.3 Compatibilitat de documents

L'ordre de preferència en el cas de possibles contradiccions en els documents del present projecte serà:

- Plànols
- Plec de condicions
- Estat d'amidaments

## 2 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

El disseny de la màquina s'ha realitzat seguint les normatives d'aplicació vigents en l'àmbit en el que es troba, aquestes estan esmentades en el *DOCUMENT I MEMÒRIA I ANNEXOS*.

Són d'aplicació les normatives més actualitzades respecte les esmentades en aquest projecte en cas d'anul·lacions o ratificacions.

Els elements comercials han de poder assegurar el compliment d'aquestes i tenir el certificat amb marcatge CE per a la seva comercialització.

### 2.1 Condicions dels materials

Els materials necessaris utilitzats en la fabricació de la màquina del present projecte són els següents:

- Planxes d'acer inoxidable, es subministraran segons la normativa UNE-EN ISO 9445-1:2011 i UNE-EN ISO 9445-2:2011
- Barres rodones d'acer inoxidable, es subministraran segons la normativa UNE-EN 10088-3:2015

- Passamans d'acer inoxidable, es subministraran segons la normativa UNE-EN 10088-3:2015
- Perfils tubulars d'acer inoxidable, es subministraran segons la normativa UNE-EN 10088-3:2015
- Barra quadrada de nylon poliamida 6

El material utilitzat en la fabricació i les mides de cada peça està especificat en el *DOCUMENT II PLÀNOLS*.

En el supòsit que alguna peça no pugui fabricar-se amb el material per el que ha estat dissenyada i projectada, es substituirà per un de similar de les mateixes característiques mecàniques o superiors, i sempre conservant el compliment de la normativa vigent.

Tots els materials, peces i elements necessaris per a la fabricació de la màquina seran nous, és a dir que no s'hagin usat en cap altra aplicació anterior i que s'hagin estat emmagatzemant correctament.

Per tal de justificar el compliment de la normativa es demanarà al proveïdor tots els certificats que siguin necessaris.

## 2.2 Condicions de fabricació

Els elements de fabricació que formen part d'aquest projecte han de complir amb les especificacions esmentades en aquest punt per assegurar un bon funcionament i mantenir la vida útil dels components inalterada.

<b>Nom element:</b>	<b>PÒRTIC PRINCIPAL</b>	<b>Marca: EST00</b>
<b>Material</b>	Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 6 mm de gruix Tub quadrat d'acer inoxidable AISI 316L de 80x80x3 mm	
<b>Maquinària</b>	Trepant elèctric de peu Serra per a metall de disc o cinta	

	Màquina per a soldar amb TIG
<b>Procediment</b>	<p>En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra.</p> <p>En segon lloc es mecanitzaran els forats segons especificacions en els plànols.</p> <p>En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.</p>

<b>Nom element:</b>	<b>CARRO GRAN</b>	<b>Marca: EST01</b>
<b>Material</b>	<p>Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 8 mm de gruix</p> <p>Tub quadrat d'acer inoxidable AISI 316L de 40x40x3 mm</p> <p>Rodó massís d'acer inoxidable AISI 316L de 10 mm de diàmetre</p> <p>Passamà d'acer inoxidable AISI 316L de 70x8 mm</p>	
<b>Maquinària</b>	<p>Trepant elèctric de peu</p> <p>Serra per a metall de disc o cinta</p> <p>Màquina per a soldar amb TIG</p> <p>Torn</p>	
<b>Procediment</b>	<p>En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra.</p> <p>En segon lloc es mecanitzaran els forats segons plànols.</p> <p>En tercer lloc es tornejaran els eixos de les rodes segons plànols.</p> <p>En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.</p>	

<b>Nom element:</b>	<b>CARRO PETIT</b>	<b>Marca: EST02</b>
<b>Material</b>	<p>Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 8 mm de gruix</p> <p>Tub quadrat d'acer inoxidable AISI 316L de 40x40x3 mm</p>	
<b>Maquinària</b>	<p>Trepant elèctric de peu</p> <p>Serra per a metall de disc o cinta</p> <p>Màquina per a soldar amb TIG</p> <p>Fresadora</p>	
<b>Procediment</b>	<p>En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra.</p> <p>En segon lloc es mecanitzaran els forats segons plànols.</p> <p>En tercer lloc es fresaran els orificis corresponents segons plànols.</p>	

	En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.
--	---

<b>Nom element:</b>	<b>PLATINA INTERMITJA</b>	<b>Marca: EST03</b>
<b>Material</b>	Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 8 mm de gruix Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 4 mm de gruix	
<b>Maquinària</b>	Trepant elèctric de peu Serra per a metall de disc o cinta Màquina per a soldar amb TIG	
<b>Procediment</b>	En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra. En segon lloc es mecanitzaran els forats segons plànols. En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.	

<b>Nom element:</b>	<b>PLATINA INFERIOR</b>	<b>Marca: EST04</b>
<b>Material</b>	Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 8 mm de gruix	
<b>Maquinària</b>	Trepant elèctric de peu Serra per a metall de disc o cinta Màquina per a soldar amb TIG Fresadora	
<b>Procediment</b>	En primer lloc es tallarà el material en les dimensions i forma corresponents amb la serra. En segon lloc es mecanitzaran els forats segons plànols. En tercer lloc es fresaran els orificis corresponents segons plànols. En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.	

<b>Nom element:</b>	<b>SUPORT BRAÇOS CAPÇAL</b>	<b>Marca: EST05</b>
<b>Material</b>	Tub rectangular d'acer inoxidable AISI 316L de 100x40x2 mm	
<b>Maquinària</b>	Trepant elèctric de peu Serra per a metall de disc o cinta	

<b>Procediment</b>	<p>En primer lloc es tallarà el material en les dimensions i formes corresponents amb la serra.</p> <p>En últim lloc es mecanitzaran els forats segons plànols.</p>
--------------------	---

<b>Nom element:</b>	<b>BRAÇOS DEL CAPÇAL</b>	<b>Marca: EST06</b>
<b>Material</b>	<p>Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 20 mm de gruix</p> <p>Rodó massís d'acer inoxidable AISI 316L de 16 mm de diàmetre</p>	
<b>Maquinària</b>	<p>Trepant elèctric de peu</p> <p>Serra per a metall de disc o cinta</p> <p>Màquina per a soldar amb TIG</p> <p>Fresadora</p>	
<b>Procediment</b>	<p>En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra.</p> <p>En segon lloc es mecanitzaran els forats segons plànols.</p> <p>En tercer lloc es fresaran els orificis i rebaixos corresponents segons plànols.</p> <p>En quart lloc es tornejaran els eixos de pivotatge segons plànols.</p> <p>En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.</p>	

<b>Nom element:</b>	<b>TRIANGLES DE BOLCATGE</b>	<b>Marca: EST07</b>
<b>Material</b>	<p>Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 20 mm de gruix</p> <p>Rodó massís d'acer inoxidable AISI 316L de 16 mm de diàmetre</p> <p>Barra massissa de nylon poliamida 6 de 50x50 mm</p>	
<b>Maquinària</b>	<p>Trepant elèctric de peu</p> <p>Serra per a metall de disc o cinta</p> <p>Màquina per a soldar amb TIG</p> <p>Fresadora</p>	
<b>Procediment</b>	<p>En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra.</p> <p>En segon lloc es mecanitzaran els forats segons plànols.</p> <p>En tercer lloc es fresaran els orificis i rebaixos corresponents segons plànols.</p> <p>En quart lloc es tornejaran els eixos de pivotatge segons plànols.</p> <p>En cinquè lloc es fresaran els suports de nylon.</p> <p>En últim lloc es soldaran els elements segons plànols i es polirà la</p>	



	soldadura.
--	------------

<b>Nom element:</b>	<b>MECANISME PINYÓ-CREMALLERA I TRANSMISSIÓ</b>	<b>Marca: MEC00</b>
<b>Material</b>	Xapa d'acer inoxidable AISI 316L de 20 mm de gruix Barra massissa de nylon poliamida 6 de 50x50 mm Rodó massís d'acer inoxidable AISI 316L de 16 mm de diàmetre	
<b>Maquinària</b>	Serra per a metall de disc o cinta Fresadora Torn	
<b>Procediment</b>	En primer lloc es tallaran els materials en les dimensions i formes corresponents amb la serra. En segon lloc es fresarà el pinyó i la cremallera segons plànols. En tercer lloc es fresaran els xaveters de l'eix segons plànols. Finalment es soldaran els elements segons plànols i es polirà la soldadura.	

<b>Nom element:</b>	<b>RODES NYLON</b>	<b>Marca: MEC03</b>
<b>Material</b>	Rodó massís de nylon poliamida 6 de 100 mm de diàmetre	
<b>Maquinària</b>	Serra de disc o cinta Torn	
<b>Procediment</b>	En primer lloc es tallarà el material en les dimensions i forma corresponents amb la serra. En últim lloc es tornejarà la peça.	

## 2.3 Condicions de muntatge

Aquest apartat recull el conjunt de condicions a complir pel correcte muntatge de la màquina i, per tant, els possibles desperfectes produïts per l'incompliment d'aquestes seran responsabilitat del fabricant i dels instal·ladors.

El muntatge de la màquina seguirà la seqüència següent:

Un cop muntada l'estructura principal es procedirà a subjectar-la al terra mitjançant varetes roscades de M16 de 20 cm de longitud que es subjectaran al terra mitjançant tac químic en uns forats perforats segons la posició d'aquests en les platines. Un cop sec es procedirà a posar l'estructura a lloc i es collarà amb femelles autoblocants M16.

Una vegada ubicada l'estructura al seu lloc, es procedirà a muntar el quadre elèctric segons especificacions del *DOCUMENT II PLÀNOLS*, i es collaran les cremalleres als tubs que uneixen els pòrtics per la part exterior.

A continuació es muntaran els suports dels coixinets del carro gran i es procedirà a col·locar l'eix, el servomotor, els actuadors lineals i els pinyons. Tot seguit es muntaran les rodes de nylon i es procedirà a situar el conjunt sobre l'estructura principal.

El carro petit es muntarà sobre el carro gran conjuntament amb la guia telescòpica.

En primer lloc, es muntaran els patins i les guies lineals, tot seguit s'uniran les diferents parts del carro petit, la platina intermitja i la platina inferior, i es procedirà a muntar els actuadors elèctrics amb tija. A continuació el conjunt es disposarà sobre el carro gran.

El conjunt del capçal es muntarà sencer a la guia telescòpica. Primer les guies prismàtiques al tub rectangular, i un cop fet es collaran els pistons d'obertura dels braços. Es muntaran els braços; prèviament ensamblats amb els triangles de bolcatge amb el nylon, pistons bolcadors, coixinets, reténs...

Es muntarà la taula giratòria a la base del tub rectangular i, per últim, es muntarà sencer a la guia telescòpica.

Es cablejarà la instal·lació elèctrica, pneumàtica i de seguretat i, per últim, un tècnic expert en control de sistemes industrials instal·larà i configurarà els elements de control, sensors i visió, i programarà el sistema per a què comenci a operar.

Cal tenir especialment cura a l'hora de muntar els actuadors i els elements de transmissió de potència. També cal posar atenció en el posicionament dels detectors i de la càmera de visió.

Una vegada estigui la màquina totalment muntada i amb tots els sistemes connectats, es procedirà a realitzar proves de funcionament.

## 2.4 Condicions de l'usuari

L'usuari de la màquina ha de seguir una sèrie de recomanacions per permetre el bon funcionament d'aquesta. Qualsevol negligència que pugui afectar al bon funcionament o pugui malmetre algun dels elements que conformen la totalitat de la màquina serà responsabilitat de l'usuari i, per tant, quedant exempts de culpabilitat tant el fabricant com el projectista.

# 3 CONTROL DE QUALITAT

Es recomana realitzar les següents comprovacions del material i de la màquina un cop muntada i instal·lada abans de posar-la en marxa.

Quan es rebin les peces de fabricació acabades:

- Inspecció visual de la peça i soldadures
- Comprovació de les dimensions

Quan es rebin les peces de compra:

- Inspecció visual de la peça
- Comprovació dels materials, referències i característiques

Després de muntar la màquina abans de posar-la en funcionament:

- Inspecció visual del correcte muntatge
- Comprovació del correcte moviment dels elements mòbils

- Comprovació del correcte muntatge de les instal·lacions i confluències entre els elements en les seves diverses posicions

Després de muntar la màquina amb aquesta en funcionament en període de proves:

- Inspecció del moviment dels components mòbils i actuadors
- Inspecció de l'estat de les peces estructurals al cap de diversos cicles
- Comprovació del funcionament en un cicle de treball
- Comprovació del funcionament dels elements de seguretat

## 4 DISPOSICIONS GENERALS

El present projecte ha estat dissenyat segons les especificacions detallades en el *DOCUMENT I MEMÒRIA I ANNEXOS*. Qualsevol modificació en el disseny original haurà de tenir la conformitat del projectista per poder ser acceptada. En cas contrari, s'eximeix a aquest de qualsevol responsabilitat.

Les dimensions acotades en el *DOCUMENT II PLÀNOLS* són les adequades per al correcte funcionament de la màquina projectada.

El període de garantia referent a les peces i materials és d'un any de durada, no es contempla que entrin dins la garantia aquells desperfectes causats per una mala utilització de la màquina i l'incompliment de les condicions reflectides en aquest document.

Girona, a 2 de setembre de 2021

Marc Crous Sabidó