

## Treball final de màster

**Estudi: Màster en Enginyeria Industrial**

**Títol:** Disseny d'una màquina de petita escala per a fer hamburgueses

**Document:** Plec de condicions

**Alumne:** Marçal Masó Palou

**Tutor:** Francisco Javier Espinach Orus

**Departament:** Organització, gestió empresarial i disseny del producte

**Àrea:** Expressió gràfica en l'enginyeria

**Convocatòria (mes/any):** Setembre 2016

**ÍNDIX**

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>                          | <b>2</b> |
| 1.1 Objecte del plec .....                           | 2        |
| 1.2 Documents contractuals i informatius .....       | 2        |
| 1.3 Compatibilitat entre documents .....             | 2        |
| <b>2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES .....</b>               | <b>3</b> |
| 2.1 Normativa .....                                  | 3        |
| 2.2 Reglament .....                                  | 3        |
| <b>3. CONDICIONS DEL DISSENY DE LA MÀQUINA .....</b> | <b>4</b> |
| 3.1 Finalitat .....                                  | 4        |
| 3.1.1 Estructura .....                               | 4        |
| 3.1.2 Instal·lació .....                             | 5        |
| 3.4 Material .....                                   | 6        |
| 3.5 Control .....                                    | 6        |
| 3.6 Seguretat .....                                  | 7        |
| 3.7 Especificacions del disseny .....                | 7        |
| 3.8 Soldadura .....                                  | 7        |
| 3.9 Toleràncies .....                                | 8        |
| 3.10 Condicions d'emmagatzematge .....               | 8        |
| 3.11 Manipulació i transport .....                   | 8        |
| <b>4. DISPOSICIONS GENERALS .....</b>                | <b>9</b> |
| 4.1 Control de qualitat .....                        | 9        |
| 4.1.1 Elements de compra .....                       | 9        |
| 4.1.2 Màquina final .....                            | 10       |

## 1. INTRODUCCIÓ

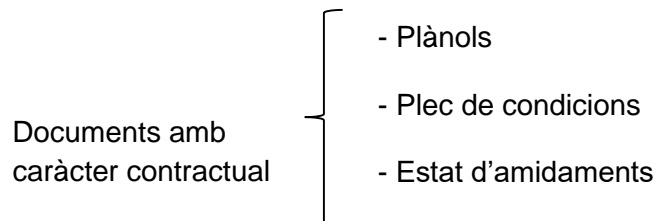
### 1.1 Objecte del plec

Aquest plec fa referència al disseny d'una màquina de petita escala per a fer hamburgueses.

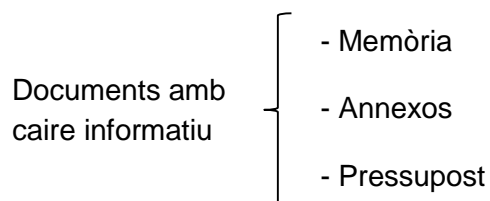
L'objecte d'aquest document és fixar les condicions administratives, econòmiques i tècniques necessàries per tal de poder portar a terme la realització del present projecte, establint les instruccions que serviran de base per regular la realització de l'esmentat projecte.

### 1.2 Documents contractuals i informatius

A continuació s'indiquen els documents del projecte que tenen caràcter contractual:

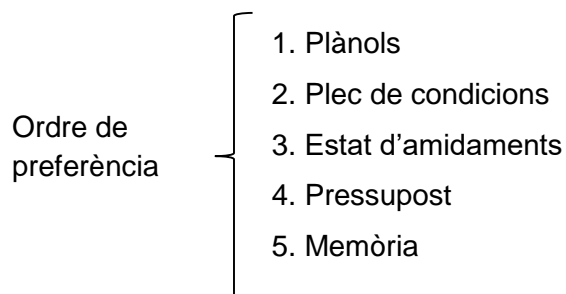


Els documents del projecte que tenen caire informatiu són:



### 1.3 Compatibilitat entre documents

Si en el projecte trobem alguna contradicció de la informació continguda en els documents, l'ordre de preferència que seguirem és el següent:



## **2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES**

### **2.1 Normativa**

La norma que hem utilitzat per la producció de la màquina de fer hamburgueses és la següent:

- R.D. 614/2001 de 8 de Junio. “Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”
- R.D. 1215/1997 de 18 de Julio. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo”
- R.D. 773/1997 de 30 de Mayo. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”.
- R.D. 39/1997 de 17 de Enero. “Reglamento de los servicios de prevención”.
- R.D. 1495/1986 de 26 de Mayo. “Reglamento de seguridad en las máquinas”.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre. “Prevención de riesgos laborales”.
- UNE-EN 287-1: 2011: Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros

### **2.2 Reglament**

Els reglament que s'ha tingut en compte és el següent:

- Reglamento (CE) nº 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE.DIN 17100: Steels for general structural purposes

### 3. CONDICIONS DEL DISSENY DE LA MÀQUINA

A continuació es descriuen totes i cada una de les condicions que ha de complir la màquina, tant a nivell de disseny com a nivell de control, i les condicions d'instal·lació en les quals s'ha de treballar.

#### 3.1 Finalitat

La màquina a dissenyar ha de ser capaç de fer hamburgueses; de mides, gruixos i formes diferents, i posar-les dins de safates de diferents mides automàticament.

A més a més, la màquina té dues cintes transportadores. La primera cinta és l'encarregada de desplaçar les safates des de el dipòsit de safates fins al punt on es carreguen les safates, el punt on s'extreu l'hamburguesa de dins la placa de format.

La segona cinta té dues finalitats: la primera és fer els desplaçaments d'avanç per evitar que la segona hamburguesa es col·loqui sobre la primera, que ja es troba dins la safata i, la segona finalitat és anar retirant les safates de sobre la màquina de fer hamburgueses per deixar espai per a la següent safata.

##### 3.1.1 Estructura

La màquina de fer hamburgueses i el dosificador de safates es col·loquen sobre una taula de treball (figura 1). Aquesta taula està formada per un bastidor fixat a quatre potes desmuntables, per tenir més comoditat a l'hora de realitzar el transport. La taula disposa de quatre rodes regulables amb fre per poder ubicar-la al punt més idoni del local. Amb l'ajuda de les rodes regulables es busca obtenir una taula perfectament plana encara que el terra del local no estigui a nivell.

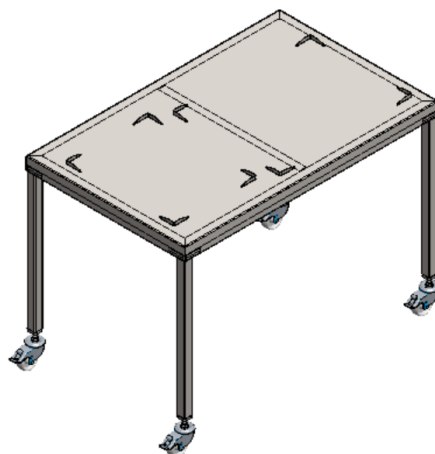


Figura 1: Taula de treball

Tant la formadora d'hamburgueses com el dosificador de safates estan formats per quatre peus de goma com els que podem veure a la figura 2. La màquina de fer hamburgueses està formada per una xapa de 3 mm de gruix. En canvi, l'estructura del dosificador de safates està format per un xassís tubular (figura 3).



Figura 2: Peu de goma

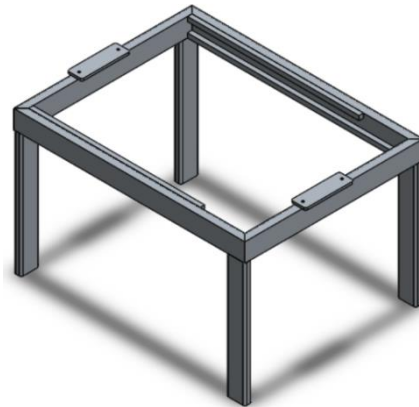


Figura 3: Xassís tubular dosificador de safates

Per assegurar que tant la màquina de fer hamburgueses com el dosificador de safates estan posicionats correctament sobre la taula de treball s'ha delimitat la seva posició mitjançant uns angles soldats sobre la taula que eviten qualsevol possible moviment de les màquines.

### 3.1.2 Instal·lació

El lloc on es desenvoluparan les operacions amb la màquina, ha de tenir les següents condicions:

- Comprovar que hi hagi suficient espai al voltant de la màquina, pel correcte funcionament de la mateixa, sense impedir l'accés del personal de manteniment a les diferents parts de la màquina.
- Assegurar-se que la màquina està posada en una superfície ferma tenint el compte el pes de la mateixa i els esforços generats durant la posada en marxa i en moviment.
- Comprovar que la temperatura i les condicions ambientals on va instal·lada la màquina no superen les recomanades i impedeixen el bon funcionament de la màquina.
- L'alimentació elèctrica ha de ser conforme a les especificacions de la màquina.
- Ha d'existir un sistema per extreure les safates una vegada omplertes. Ja sigui un operari o una cinta transportadora que la condueixi a una operació posterior.
- El producte a introduir dins del dipòsit de la formadora d'hamburgueses ha de ser carn picada, les aspes no s'encarreguen de triturar la carn.

### 3.4 Material

El material principal de l'estructura de la màquina ha de ser l'acer inoxidable AISI-304 i polietilè (PE) ja que són aptes per estar en contacte amb productes alimentaris. La resta de materials es posaran en funció del que es consideri més convenient a cada cas tenint en compte que han de complir la normativa vigent.

### 3.5 Control

El sistema ha d'estar automatitzat mitjançant un cicle automàtic, és a dir, el procés que realitza la formadora d'hamburgueses ha de ser iniciat per un operari, mitjançant un pulsador, i a partir d'aquest moment serà autònom, és a dir, estarà controlat en la seva totalitat per un autòmat.

El gir de la placa de format i les aspes que empenyen a carn es realitza mitjançant un motor reductor instal·lat a la part interior de la màquina controlat per un autòmat.

En el procés de format serà necessari detectar la posició de la safata per saber quan l'expulsor pot extreure l'hamburguesa de dins la placa de format. Aquesta detecció es realitza mitjançant un sensor òptic. També s'ha de conèixer la posició del plat de format per saber quantes hamburgueses ha introduït dins de les safates. Aquesta detecció es realitza mitjançant un sensor inductiu col·locat a la part inferior del dipòsit de producte, que enviarà aquesta informació a l'autòmat.

Per governar les cintes transportadores s'han instal·lat motors pas a pas per poder controlar perfectament el posicionament de els safates i la seva velocitat.

A la part inferior de la taula de treball s'ha de col·locar un armari elèctric, que contindrà l'autòmat i tots els elements de protecció elèctrica necessaris, en el qual es centralitzaran totes les senyals dels diferents sensors i des d'on seran alimentats.

Com a mesures de seguretat la màquina consta de proteccions que eviten que es pugui accedir a qualsevol part mòbil de la màquina. A més a més inclou dos sensors inductius per assegurar que les proteccions estan correctament instal·lades en el moment d'utilitzar la màquina.

La màquina inclou dos botoneres de parada d'emergència situades en punts diferents per poder para el sistema en el cas que hi hagi un mal funcionament o emergència que interrompran totes les operacions.

### 3.6 Seguretat

S'han de plantejar totes les mesures de seguretat que es considerin oportunes, per tal que el sistema sigui segur i fiable, sempre i quan estiguin dins la normativa vigent. També cal dir que la màquina ha de complir tots els requisits necessaris per rebre el marcatge CE.

### 3.7 Especificacions del disseny

- Condicions de la màquina:
  - Altura màxima: 1900 mm
  - Amplada màxima: 1200 mm
  - Profunditat màxima: 750 mm
  - Altura taula de treball: 850 mm
  - Altura zona de format: 1200 mm
  - Altura cinta de sortida: 1100 mm
- Condicions de la instal·lació:
  - Temperatura de servei: 20°C

### 3.8 Soldadura

La soldadura del xassís serà de fusió per arc metàl·lic, més concretament la soldadura es farà amb bufador tipus TIG en atmosfera d'argó.

No es realitzarà la soldadura definitiva de les unions fins que no s'hagi validat exactament la posició definitiva de cada una tenint en compte en el document 2.Plànols.

Primer de tot, abans de realitzar la soldadura ens hem d'assegurar que la superfície a soldar està perfectament neta i seca.

Els elèctrodes utilitzats per soldar el xassís seran de tungstè i han d'estar secs i amb bon estat.

El soldador a de complir la normativa UNE-EN 287-1: 2011. El soldador també ha de ser homologat i ens a de presentar la taula de soldador (figura 4).



| <b>CERTIFICADO DE CUALIFICACION DE SOLDADOR</b><br>TEST REPORT FOR WELDERS QUALIFICATION CERTIFICATE<br><b>DESIGNACIÓN: EN 287-1: XXXXXXXXXXXX</b><br>DESIGNATION |  |
|---|--|
| Informe N°: XXXXXXXX<br>Report N° :   | Fecha: XXXXXXXX<br>Date  |
| Hoja 1 de 2   |  |
| <b>IDENTIFICACIÓN: xxxxxx</b><br>IDENTIFICATION<br><br><b>NOMBRE DE SOLDADOR: xxxxx</b><br>WELDER'S NAME:<br><br><b>FECHA DE NACIMIENTO:</b><br>DAY OF BIRTH:     |  |
| <b>LUGAR DE NACIMIENTO:</b><br>PLACE OF BIRTH:  |  |
| <b>EMPRESA: xxxxx</b><br>EMPLOYER   |  |
| <b>NORMA DE ENSAYO / CÓDIGO: EN-287-1</b><br>CODE/TESTING STANDARD:   | <b>EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS: NO EXAMINADO</b><br>JOB KNOWLEDGE: |
| <b>ESPECIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDEO DEL FABRICANTE N°: xxxxxx</b><br>MANUFACTURE'S WELDING PROCEDURE SPECIFICATION N°                                   |  |
| <b>NORMA DE ENSAYO / CÓDIGO: EN-ISO-XXX</b><br>CODE / TESTING ESTÁNDAR  |  |

Figura 4: Taula de soldador

Un cop feta la soldadura es prohibeix utilitzar qualsevol mètode per refredar més ràpidament les diferents soldadures.

### 3.9 Toleràncies

Les toleràncies generals que s'aplicaran a la màquina són seguint la norma UNE EN 22768 1:1993, equivalent a la ISO 2768:1989.

### 3.10 Condicions d'emmagatzematge

Els diferents elements s'han d'emmagatzemar per protegir-los dels impactes. S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

### 3.11 Manipulació i transport

La màquina es pot transportar dividida en blocs.

A l'hora de manipular i emmagatzemar la màquina s'ha de fer amb cura per tal de no malmetre cap element.

Si a l'hora de manipular la màquina es malmet algun element, superant la tolerància permesa, aquest element s'haurà de substituir per un de nou.

## 4. DISPOSICIONS GENERALS

### 4.1 Control de qualitat

Els controls de qualitat que s'hauran de dur a terme a la màquina de fer hamburgueses de petita escala per garantir el correcte funcionament i els podem dividir entre els elements de compra i el xassís final.

#### 4.1.1 Elements de compra

En els elements de compra haurem de fer les verificacions següents:

1. Mides exteriors, diàmetres i el gruix en el cas de la xapa.
2. Comprovar que no hi hagi cap defecte a la vista.
3. Comprovar que el certificat del material i especificacions són correctes.

Hem de comprovar que el certificat del material, que és el document on especifica tant les característiques mecàniques com la composició química, són correctes.

El certificat de material que ens ha de subministrar el fabricant d'acer seria com el representat a la Figura 5.

**BAGES ACERS S.L.U.**  
 Pol. Industrial - Font de la Ventosa parcel·la 1 Nau 5  
 08070 NAVÀS (Barcelona)  
 Telf: 93 588 05 08 - Fax 93 609 24 49  
 comercial@bagesacers.com - www.bagesacers.com

**CERTIFICADO DE COLADA**

VENTAS AL CONTADO

Albaran: 52.116      Línea: 1  
 Fecha Emision: 26/04/2012      Ntra Ref:  
 Cod. Cliente: 430.00000001      Su Pedido:  
 Colada: CEZBB      N° Informe: 80178321  
 Longitud (mm): 6.000      Cantidad: 6,02      Artículo: DIN 2391 TUBO 40 X 36

**COMPOSICION QUÍMICA:**

| C:    | Si:   | Mn:   | P:    | S:    | Cr: | Ni: | Mo: | Pb: | Se: |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,070 | 0,220 | 0,450 | 0,040 | 0,001 |     |     |     |     |     |
| V:    | Al:   | Cu:   | W:    | Co:   |     |     |     |     |     |
|       |       |       |       |       |     |     |     |     |     |

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:**

| Alargamiento:           | Dureza: | Límite Elástico:        |
|-------------------------|---------|-------------------------|
| 40,0 %                  |         | 290,1 N/mm <sup>2</sup> |
| Resistencia Tracción:   |         |                         |
| 412,9 N/mm <sup>2</sup> |         |                         |

Figura 5: Exemple certificat de materials de tub 40x2

#### **4.1.2 Màquina final**

Els passos que hem de seguir per verificar el màquina són els següents:

1. Primer de tot es verificaran les mides principals segons el document número 2. Plànols.
2. Verificar el paral·lelisme i la simetria dels diferents elements.
3. Verificar la relació escollida entre el plat de format i els aspes que empenyen la carn pel format elegit, ja siguin circulars o de formes irregulars.

El redactor del present treball,

Marçal Masó Palou

Girona, 4 de setembre de 2016