Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

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

Document: Memòria i Annexos

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

A la meva família i la meva parella, pel seu suport continu durant tots aquests anys. Perquè sense ells no hagués pogut arribar fins aquí.

A el meu tutor, Xavier Espinach, per l'ajuda i seguiment al projecte.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 5
1.1 Antecedents 5
1.2 Objecte 6
1.3 Especificacions i abast 6
2. DESCRIPCIÓ DEL DISSENY DEFINITIU 8
3. ESPECIFICACIONS 15
4. COMPONENTS I FUNCIONAMENT 16
4.1 Introducció 16
4.2 Dipòsit 17
4.3 Sistema de compressió 18
4.4 Sistema d'expulsió 19
4.5 Plat de format 19
4.6 Motor principal i sistema de transmissió 22
4.7 Motor cintes transportadores 24
4.8 Dosificador de safates 25
4.9 Cintes transportadores 27
4.10 Taula de treball 28
4.11 Safates 28
4.12 Sensors i sistemes de seguretat 29
4.12.1 Sensors inductius 29
4.12.1 Sensors fotoelèctrics 31
4.12.2 Instal·lació sensors 32
5. OPERACIÓ I POSADA EN MARXA 34
5.1 Procés de neteja i canvi de format 34
5.2 Posada en marxa 35
6. GRAFCET 36
6.1 Introducció 36
6.2 Funcionament 36
6.3 Entrades i sortides de senyal 37
6.4 Sensors i actuadors 40
6.5 Grafcet nivell 1 41
6.6 Grafcet nivell 2 42
7. COMPARATIVA COMPETIDORS 43
7.1 Introducció 43

7.2 Avaluació 43
8. PROGRAMARI UTILITZAT 45
9. RESUM DEL PRESSUPOST 46
10. CONCLUSIONS 47
11. RELACIÓ DE DOCUMENTS 48
12. BIBLIOGRAFIA 49
ANNEX A: ESTUDI DE COMPETIDORS 51
A.1 Introducció 51
A.2 Sistema de valoració 51
A.3 Competidors potencials 52
A.4 Taula resum 61
A.5 Conclusions 61
ANNEX B: ESTUDI DE MERCAT 64
B.1 Introducció 64
B.2 El sector carni espanyol 64
B.2.1 La producció càrnia espanyola 64
B.2.2 Cens ramader i producció primària 66
B.2.3 Dades de consum de carns i derivats 66
B.2.4 Comerç exterior carni 67
B.3 Estudi sobre el mercat extra domèstic alimentari 70
B.4 El sector porcí català 73
B.5 Estudi de las hamburgueses espanyoles 73
B.6 Innovació Alimentària en Clústers 76
B.6.1 Tendències en nutrició que afecten al teu dossier de productes. 76
B.7 Revisant la carn de porc 77
ANNEX C: SAFATES PER A PRODUCTES ALIMENTARIS 78
C.1 Introducció 78
C.2 Material 78
C.2.1 Safates de PSE expandit 78
C.2.2 Safates de PP transparents o blanques 79
C.2.3 Safates de OPS i PET en làmina 79
C.2.4 Safates injectades 79
ANNEX D: BONES PRÀCTIQUES HIGIÈNIQUES 80
D.1 Introducció 80
D.2 Salut i higiene personal 80

D.3 Higiene d'equips i utensilis 82
D.4 Higiene de locals i magatzems 83
ANNEX E: PROGRAMA DE NETEJA I DESINFECCIÓ 85
E.1 Introducció 85
E.2 Programa de neteja i desinfecció 85
ANNEX F: CONTROL DE L'AIGUA POTABLE 88
F.1 Introducció 88
F.2 Mesures preventives 88
ANNEX G: SUPORT INFORMÀTIC 90
G.1 Introducció 90
G.2 SolidWorks 90
ANNEX H: GRAFCET 92
H.1 Etapes 92
H.2 Accions associades a les etapes 93
H.3 Transició 94
H.4 Receptivitat associada a la transició 94
H.5 Unions Orientades 95
H.6 Condicions evolutives: les cinc regles del Grafcet 95
H.7 Passos a seguir en la programació d'un autòmat utilitzant Grafcet 96
ANNEX I: CATÀLEGS 98
I.1 Motor reductor formadora hamburgueses Siti 98
I.2 Motor reductor dosificador safates Kelvin (Elmeq) 100
I.3 Motor cintes transportadores Elmeq 102
I.4 Politja Mekanex 103
I.5 Cremallera Mekanex 104
I.6 Pinyo Mekanex 105
I.7 Sensor fotoelèctric Ifm 106
I.8 Sensor inductiu Schmersal 108

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

L'inconvenient principal que tenen els fabricants d'hamburgueses és que totes les hamburgueses tinguin la mateixa aparença i sobretot el mateix pes per poder assegurar als consumidors sempre el mateix producte.

A més a més la carn picada és un producte amb una vida útil molt curta, que mai ha de superar els quatre graus de temperatura ni els tres dies de vida i és susceptible d'albergar una gran càrrega bacteriana.

En un tros compacte de carn, s'ha de coure bé la part exterior per a matar els bacteris. En una hamburguesa, si el procés de manipulació en fred no és correcte, les bactèries poden arribar al centre de l'hamburguesa i llavors s'han de coure molt més, fins a cremar-les. Les bactèries moren a 70 graus. Per aquest motiu, mai es menjarà una hamburguesa d'un establiment de menjar ràpid poc feta.

Si es parla d'hamburgueses envasades s'ha de distingir entre les naturals (que només porten carn) i les anomenades "burguer meat", que contenen sulfits i altres conservants i colorants. Aquest fet no sol ser conegut pels consumidors i la qualitat de les hamburgueses és molt diferent.

Unes hamburgueses naturals realitzades amb carn de més qualitat i sense tants conservants i sal, encara que la seva vida útil segui més baixa, poden ser apreciades per un segment de mercat amb un poder adquisitiu superior que està interessat en cuidar-se i menjar productes naturals.

Pel que fa al tipus de carn que més s' utilitza a l'Estat Espanyol és la carn de porcí, l'any 2014 se'n va elaborar 3.571.009 tones. Per darrera, podem trobar la carn de boví amb 575.544 tones o l'aviram amb 1.486.164 tones.

El sector càrnic espanyol va exportar al 2014 un total de 1,71 milions de tones de carn i productes elaborats de tot tipus per valor de 4,467 milions de euros a mercats de tot el món.

Es pot veure doncs, l'oportunitat molt favorable de seguir exportant tot tipus de carn, ja sigui elaborada o fresca.

Durant els últims anys, les comandes de consum d'aliments fora de la llar ha anat incloent menys productes que, a la vegada, tenen un preu més elevat.

Les tapes, junt amb els productes amb base de pa, com ara les hamburgueses, els entrepans i les pizzes, són els que conten amb més vendes fora de la llar.

La informació aportada per l'Organització de Consumidors i Usuaris ens indica que les hamburgueses gourmet, que tenen un preu més elevat, es poden obrir camí entre els consumidors ara que ha sortit a la llum el fet de la baixa qualitat de les hamburgueses envasades dels supermercats.

A l'Annex B: Estudi de mercat, es pot trobar la informació sobre les carns més utilitzades, la producció espanyola de productes elaborats carnis, l'estudi sobre el mercat extra domèstic d'aliments, l'estudi realitzat per la Organització de Consumidors i Usuaris sobre les hamburgueses fresques envasades i les conclusions més rellevants de la jornada d'Innovació Alimentaria feta per ACCIÓ el 25 d'abril del 2016.

1.2 Objecte

L'objectiu que persegueix aquest projecte és fer el disseny d'una màquina de petita escala per a fer hamburgueses, i seleccionar els components principals d'aquesta.

L'objectiu final és dissenyar una màquina que sigui capaç de realitzar hamburgueses de gran qualitat i amb les condicions higièniques més altes possible.

1.3 Especificacions i abast

Una de les expectatives que s'espera complir és la de dissenyar una màquina de petita escala per a fer hamburgueses tenint en compte els reglaments i normatives vigents.

Altres expectatives que també s'han de tenir en compte són els següents requisits tècnics del disseny:

a) La seguretat: S'han d'instal·lar les proteccions i sensors suficients per evitar que es pugui accedir a cap part mòbil de la màquina.
b) La facilitat d'operació: La màquina ha de ser operada únicament per un operari i que aquest només s'hagi d'ocupar d'anar proveint la màquina de producte per fer les hamburgueses i de safates per fer l'envasat.
c) Realització de l'envasat: La màquina ha de ser capaç d'introduir les hamburgueses dins de safates automàticament.
d) Variar la pressió realitzada a l'hamburguesa: S'ha de poder variar la força realitzada a l'hamburguesa per ajustar-nos a la més adient per a cada format.
e) Extracció del producte automàticament: Les safates, una vegada omplertes, s'han d'extreure de la zona de càrrega mitjançant cintes transportadores que portin les safates a la etapa posterior en cas que n'hi hagi.
f) Fàcil neteja: La màquina s'ha de poder desmuntar amb facilitat per a realitzar la neteja.

A l'hora de realitzar el disseny s'ha de tenir en compte que s'ha fet el disseny de la màquina per a fer hamburgueses i del dosificador de safates. No s'han tingut en compte les altres màquines que hi poden haver en el procés complert d'elaborar hamburgueses, com la picadora per triturar la carn, la màquina per amassar la carn o la màquina per segellar les safates.

Llavors, es passarà a realitzar els plànols de conjunt i per acabar es realitzarà un pressupost de viabilitat econòmica.

2. DESCRIPCIÓ DEL DISSENY DEFINITIU

El disseny final de la màquina per a fer hamburgueses d'aquest present treball és el que es pot veure a continuació (figura 2.1 i 2.2)

-Part frontal:

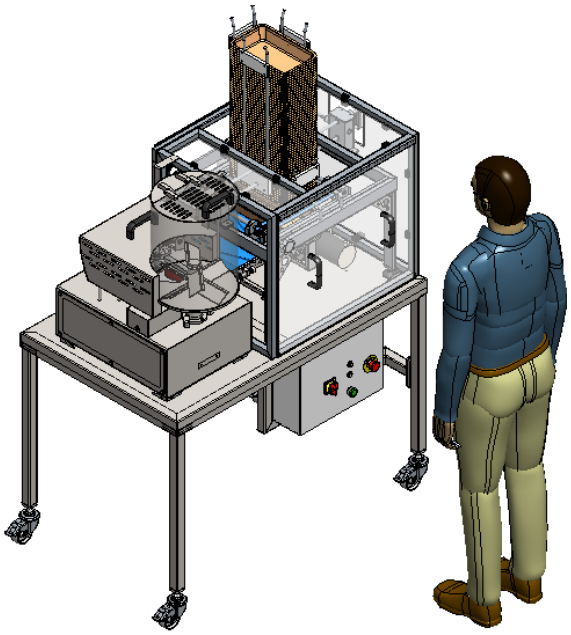


Figura 2.1: Frontal màquina per a fer hamburgueses

-Part posterior:

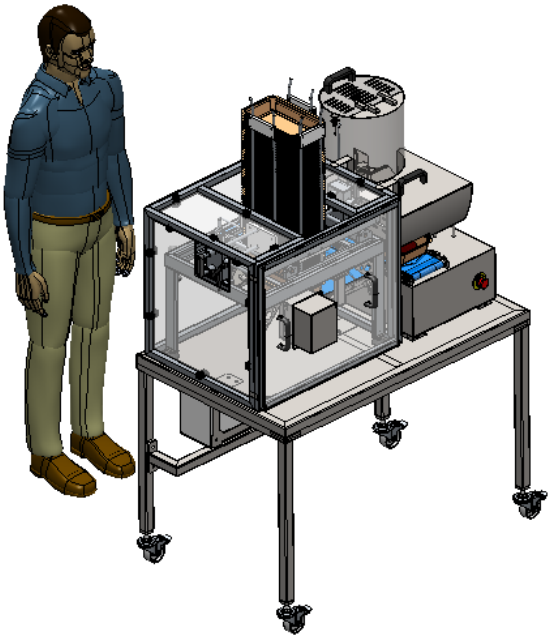


Figura 2.2: Posterior màquina per a fer hamburgueses

La màquina està formada principalment per tres elements diferents: la màquina per a fer hamburgueses, el dosificador de safates i la taula de treball.

La màquina de fer hamburgueses (figura 2.3) és l'encarregada de donar la forma a les hamburgueses. També incorpora el dipòsit de producte, amb una capacitat de 25 litres. Les hamburgueses es realitzen mitjançant productes càrnics, principalment carn porcina, bovina o d'aviram, com podem veure a l'Annex B: Estudi de mercat.

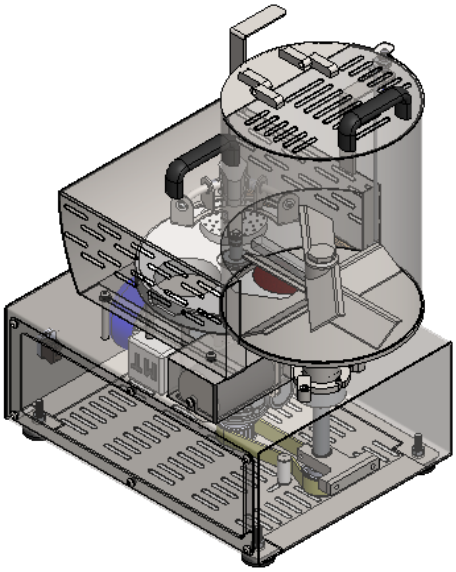


Figura 2.3: Màquina per a fer hamburgueses

El dosificador de safates (figura 2.4) és l'encarregat de separar les safates de la pila i a més a més transportar-les a la zona de càrrega d'hamburgueses.

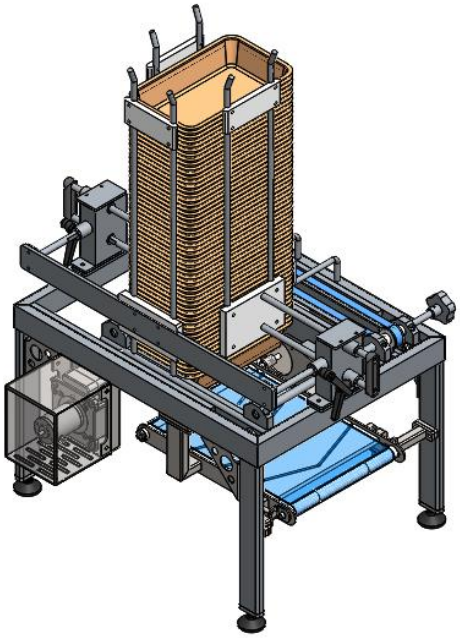


Figura 2.4: Dosificador de safates

La taula de treball (figura 2.5) ens assegura tenir una superfície totalment horitzontal mitjançant les rodes graduables. També ens permet posicionar el dosificador de safates i la formadora d'hamburgueses amb l'alineació correcta per aconseguir que les safates arribin correctament a la zona de càrrega.

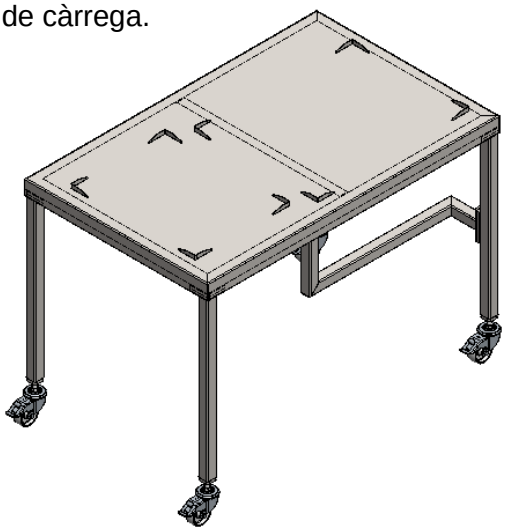


Figura 2.5: Taula de treball

El conjunt dels tres elements està dissenyat per ser controlat per un únic operari, que s'haurà d'anar assegurant que no s'acabin les safates ni el producte per a fer les hamburgueses. Aquest operari pot controlar la màquina a través de l'armari elèctric que es troba a la part frontal.

L'operari també s'ha d'assegurar que les safates, una vegada omplertes, facin la transició correctament a la cinta posterior del procés, en el cas que n'hi hagi.

El plat de format que s'ha dissenyat gira mitjançant un moviment circular horitzontal. D'aquesta manera es poden expulsar les hamburgueses del plat dins de les safates que es troben a la part inferior com podem veure a la figura 2.6.

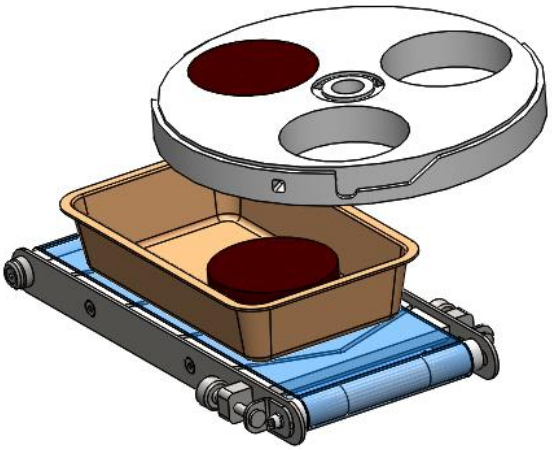


Figura 2.6: Introducció hamburgueses dins la safata

Les hamburgueses s'introdueixen dins les safates per la part superior, ja que les safates entren per les cintes transportadores que es troben per sota el plat de format.

Per omplir les cavitats del plat de format s'utilitzen unes aspes a la part interior del dipòsit de producte com podem veure a la figura 2.7.

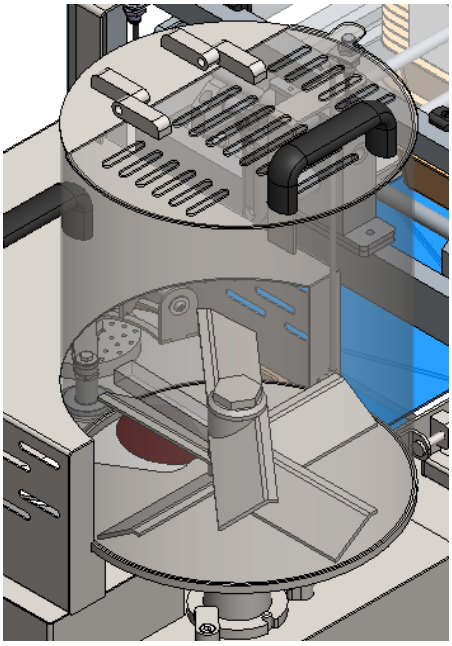


Figura 2.7: Aspes interiors dipòsit

Aquestes aspes es poden extreure còmodament, únicament desmuntant un cargol, per poder netejar tant les pales com el dipòsit quan s'ha acabat la producció o es vol canviar a un altre tipus de producte.

Les hamburgueses es modelen segons la forma que tingui la cavitat del plat de format. Aquest plat pot tenir formes circulars, ovalades o aleatòries (figura 2.8 i 2.9).

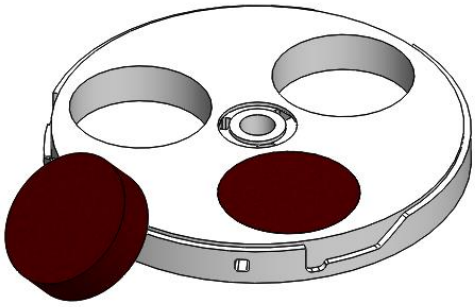


Figura 2.8: Hamburguesa Ø 100 mm gruix 30 mm

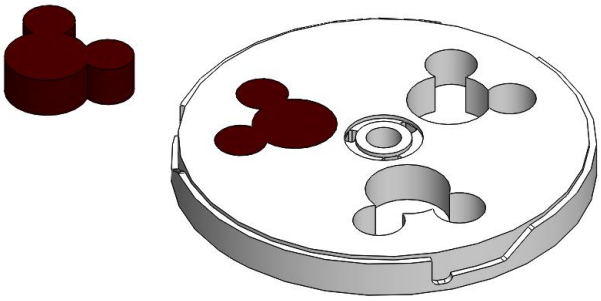


Figura 2.9: Forma Mickey gruix 30 mm

La dosificació de les safates es realitza mitjançant un carro que té un desplaçament de horitzontal de 160mm. Aquest desplaçament és suficient com per poder extreure, cada vegada, l'última safata de la columna com podem veure a la figura 2.10.

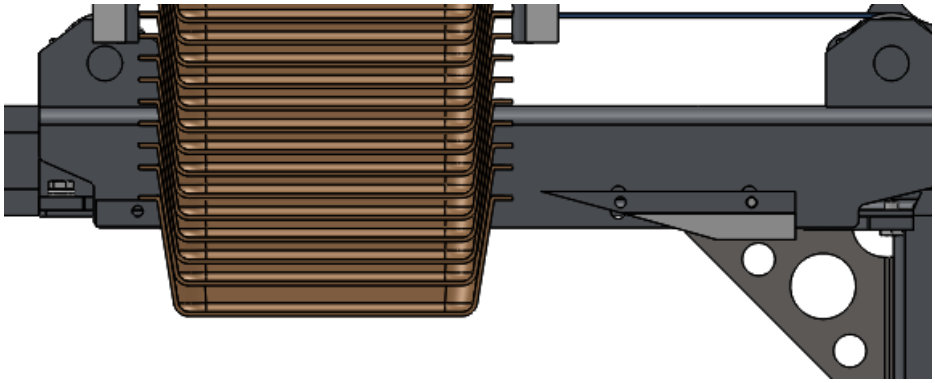


Figura 2.10: Secció carro dosificador de safates

En el dipòsit de safates n'hi poden haver fins a 60, apilades unes dins de les altres.

Les dues cintes transportadores operen mitjançant motors pas a pas, ja que hem de controlar molt bé la posició de les safates en tot moment. Gràcies a aquests motors podem controlar l'avanç i la velocitat que volem que tinguin les safates.

A més a més, per poder netejar fàcilment la cinta que es troba sota la zona de càrrega, s'ha dissenyat un connector ràpid (figura 2.11) que simplement aixecant la cinta ja podem retirar-la, sense haver d'utilitzar cap eina.

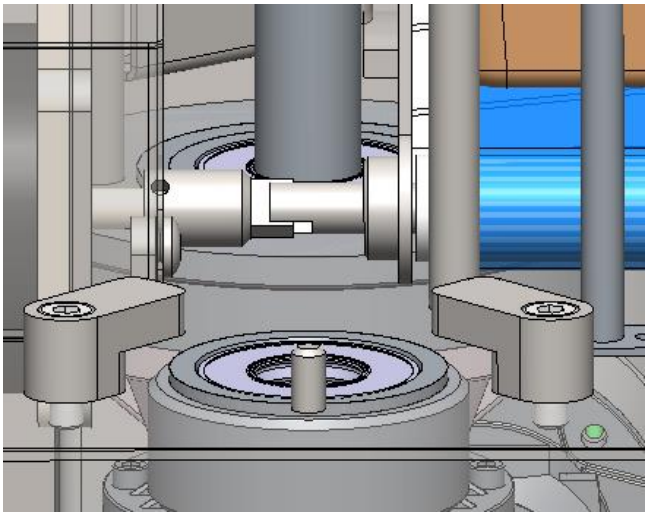


Figura 2.11: Connector ràpid cintes transportadores

A la figura superior també podem veure els retens que s'han col·locat al xassís de la formadora d'hamburgueses. D'aquesta manera, en el cas que el producte que s'utilitzi sigui més fluid aquests no podran entrar mai a la part interior. En el cas que entrés producte alimentari dins del xassís i no es netegés es crearia una colònia bacteriana que podria contaminar les hamburgueses que es realitzessin.

Per assegurar que la boca de descàrrega del dipòsit i el plat de format estan ven alineats, s'ha realitzat un encaix i d'aquesta manera el dipòsit només es pot instal·lar d'una única manera. En el suport del dipòsit s'hi ha realitzat una ranura i al xassís hi ha una barra i només es poden encaixar en aquest punt (figura 2.12).

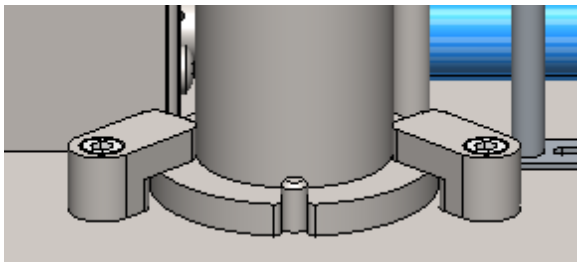


Figura 2.12: Connexió xassís i dipòsit de producte

A la figura 2.12 es poden veure, també, els suports del dipòsit. El suport inferior del dipòsit disposa d'un llavi i en el xassís hi ha dos tanques que fixen el dipòsit. Les tanques es poden girar per alliberar el dipòsit per fer la neteja i d'aquesta manera el dipòsit es pot extreure, una vegada extretes les pales interiors, sense utilitzar cap eina.

Per assegurar una bona alineació entre el dosificador de safates i la màquina per a fer hamburgueses els dos elements tenen la seva posició fixada sobre la taula de treball (figura 2.13). D'aquesta manera les dos màquines mai es quedaran mal posicionades i les safates sempre arribaran satisfactòriament des de la cinta del dosificador de safates fins a la màquina per a fer hamburgueses.

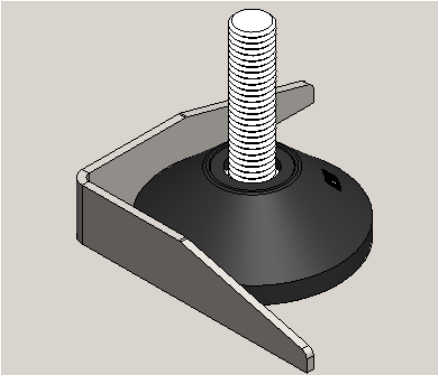


Figura 2.13: Posicionador potes màquines

Totes les proteccions s'han dissenyat per a que no es pugui accedir a les zones on hi ha elements mòbils on l'operari es pugui quedar atrapat. Les zones més perilloses són la part d'expulsió de l'hamburguesa i la part on hi ha el carro que dosifica les safates. Ambdues zones estan protegides mitjançant un sensor inductiu (figura 2.14). En el cas que les proteccions no estiguin posicionades correctament, la màquina no entrarà en funcionament i en el cas que ja estigui en funcionament entrarà en l'estat d'emergència i es bloquejarà automàticament.

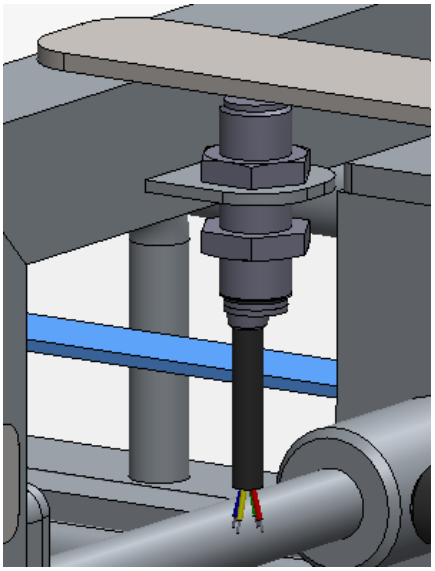


Figura 2.14: Sensor inductiu de seguretat

3. ESPECIFICACIONS

La màquina de fer hamburgueses que s'ha dissenyat té les següents especificacions:

1. La màquina ha de ser capaç de col·locar les hamburgueses dins de les safates. Ha de poder posar dos hamburgueses per a cada safata.
2. Les safates, una vegada omplertes, s'han de retirar de la zona de càrrega mitjançant una cinta transportadora.
3. El dosificador de safates ha de ser capaç de separar les safates de tota una columna de safates i portar-les a la zona de càrrega de producte.
4. El dipòsit de producte ha de tenir una capacitat de 25 litres.
5. L'expulsió de l'hamburguesa ha de ser per la part superior del plat de format.
6. La màquina per a fer hamburgueses i el dosificador de safates han d'anar instal·lats sobre la mateixa taula de treball.
7. La taula de treball ha de ser ajustable i ha d'estar dotada de rodes.
8. La màquina per a fer hamburgueses i el dosificador de safates s'operen mitjançant un únic quadre elèctric.
9. La màquina he d'estar dotada com a mínim de dos botons de parada d'emergència.
10. La màquina per a fer hamburgueses ha de poder emmotllar diferents formes d'hamburgueses, ja siguin circulars, ovalades, o de formes aleatòries.
11. La relació de transmissió entre el plat de format i aspes que pressionen la carn s'ha de poder variar per ajustar-se a cada format.
12. Tots els components que estiguin en contacte amb els aliments s'han de poder retirar fàcilment per netejar-los.
13. La màquina per a fer hamburgueses ha de tenir una producció de 1600 hamburgueses per hora.
14. Quan es premi el botó de parar la producció, la màquina ha d'acabar d'omplir la safata, en el cas que l'hagi començat. No pot deixar una safata mig plena o una hamburguesa a mig realitzar.
15. El dosificador de safates ha de poder dosificar diferents tipus de safates.
16. En totes les màquines s'ha de garantir la seguretat dels operaris.
17. S'ha de dissenyar tenint en compte la normativa vigent.

4. COMPONENTS I FUNCIONAMENT

4.1 Introducció

El primer que s'ha de determinar per començar a fer el dimensionament dels diferents elements és la producció que es vol tenir. Com es pot veure a l'estudi dels competidors de l'annex A, alguns fabricants poden arribar a una producció de 3500 hamburgueses per hora i alguns fins i tot a produccions més elevades. S'ha de tenir en compte que cap dels fabricants diposita les hamburgueses dins d'una safata en el moment de formar-la.

Si s'intentés dosificar les safates a la velocitat suficient com per poder cobrir aquesta producció ens podríem trobar amb problemes d'inèrcies de les safates ja que es podrien descontrolar.

S'ha de tenir en compte que la màquina de fer hamburgueses està destinada a produir hamburgueses gourmet i per tant, en comptes de centrar-se en la producció, busca obtenir un bon producte acabat amb les millors condicions higièniques, de qualitat i de seguretat possible.

La màquina també està encarada a carnisseries i a petits fabricants d'hamburgueses de qualitat, per tant tenir una producció molt elevada tampoc és el més rellevant per a ells.

Pels motius anteriors la producció que es considera adient és la següent:

$$\boldsymbol{Producci}\text{ó} = \mathbf{1600}\ \frac{\boldsymbol{hamburgueses}}{\boldsymbol{hora}} \approx \mathbf{27}\ \frac{\boldsymbol{hamburgueses}}{\boldsymbol{minut}}$$

A l'hora de dimensionar la màquina es considera que el plat de format més crític que podrem tenir és el de les hamburgueses de grans dimensions, Ø 100 mm i gruix 30 mm, per aquest motiu centrarem els càlculs per aquest plat de format.

4.2 Dipòsit

Pel que fa al dipòsit de producte de la formadora d'hamburgueses s'ha escollit que la capacitat sigui de 25 litres.

Si mirem els dipòsits dels altres fabricants podem veure que principalment hi ha dos tipus de dipòsits, els pensats per a màquines manuals, que oscil·len entre 2,5-5 litres, i els dipòsits de les màquines automàtiques, que oscil·len enter 20 i 30 litres.

Passem a veure la quantitat d'hamburgueses grans que es poden fer per dipòsit.

$Volum\ dipòsit = 25\ l$
$Ø\ hamburguesa = 100\ mm$
$Gruix\ hamburguesa = 30\ mm$

$$\pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 50^2 \cdot 30 = 2{,}356 \cdot 10^5 mm^3 = 0{,}2356\ {dm^3}/{hamburgesa}$$

$$\frac{25\ litres}{0{,}2356\ litres/hamburguesa} = 106{,}1\ \approx \mathbf{106\ hamburgueses}$$

Com es pot observar, amb un dipòsit es poden arribar a realitzar 106 hamburgueses grans.

Aquest valor s'adapta a la majoria de fabricants, els que pretenen realitzar produccions més petites i concretes amb una gran varietat d'hamburgueses diferents, i als que tenen pocs models d'hamburguesa i en canvi necessiten que amb un dipòsit pugui realitzar-ne un nombre elevat.

S'ha de tenir en compte que no és necessari omplir completament el dipòsit de producte, ja que al estar la impulsió del producte realitzada amb les aspes a la part inferior només amb una petita part de carn en farem prou pel bon funcionament de la màquina.

Per tant, si es fa la comparació podem veure que el dipòsit de la nostra màquina s'ajusta al dels altres fabricants.

4.3 Sistema de compressió

Per comprimir la carn i introduir-la dins de la placa de format s'usen unes pales circulars. Molts fabricants utilitzen el sistema hidràulic per realitzar la compressió de la carn dins del motlle però a causa del mercat al qual està destinat la màquina del present treball no es poden utilitzar per les limitacions d'espai i de pes.

El sistema utilitzat és el que es pot veure a la figura 4.1.

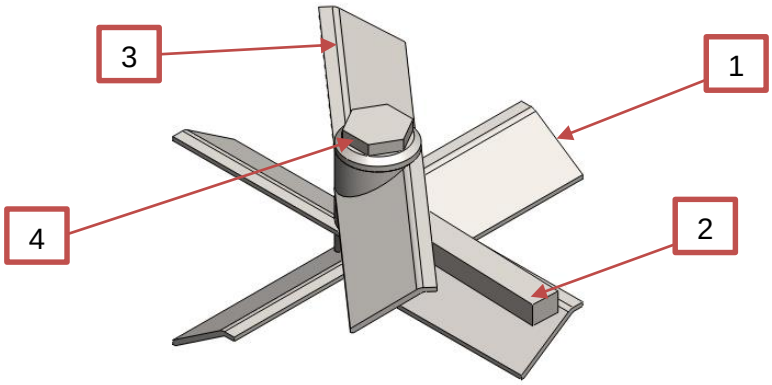


Figura 4.1: Pales circulars

Les aspes estan formades per cinc elements, la funció de les quals és:

1. Aspes inferiors: L'element inferior està format per quatre pales, repartides cada 90º, amb una inclinació de 45º. Aquestes pales són les que empenyeran la carn a la part interior del format.
2. Límit de gir: El límit de gir s'utilitza per assegurar que la carn tingui una barrera i es vegi obligada a anar a la part inferior del dipòsit, just a la boca d'entrada del motlle per omplir correctament el format de la placa de format.
3. Aspes superiors: Les aspes superiors consten de dos pales, repartides cada 180º, amb la mateixa inclinació de 45º. Aquestes pales són les encarregades de fer baixar i anar col·locant correctament la carn cap a la part inferior del dipòsit. Les pales alhora van realitzant una petita compressió.
4. Cargol superior: Aquest cargol és l'encarregat de subjectar les aspes dins del dipòsit. S'ha dissenyat perquè sigui fàcil de descargolar ja que s'haurà de desmuntar per netejar una gran quantitat de vegades.

4.4 Sistema d'expulsió

El sistema d'expulsió és una innovació en el sector ja que no hi ha cap fabricant de màquines de fer hamburgueses que en tingui cap de semblant.

La majoria de fabricants fan l'expulsió de l'hamburguesa per la part inferior i d'aquesta manera els queda l'hamburguesa a la part superior del plat de format. Llavors, per extreure l'hamburguesa de la part superior, o es fa manualment o bé es posa una cinta transportadora. Si es realitza manualment, la producció es veu perjudicada i és necessari un o dos operaris per poder utilitzar la màquina. En el cas d'extreure l'hamburguesa per la part superior amb una cinta transportadora, la forma de l'hamburguesa es veu danyada pel fregament que hi ha a l'hora de carregar l'hamburguesa a la cinta.

Per aquests motius, el mètode elegit ha estat el de fer l'expulsió de l'hamburguesa per la part superior i que l'hamburguesa es carregui automàticament dins de la safata que es troba sobre una cinta transportadora. D'aquesta manera, s'evita la manipulació i per tant la possible contaminació d'aquesta al màxim possible.

4.5 Plat de format

Aquest és el punt més conflictiu de la màquina i a on podem trobar més variacions respecte els models dels competidors.

La placa de format de la màquina pot operar mitjançant diferents moviments i cada un té les seves avantatges i inconvenients.

Els moviments que podem trobar són els següents (figura 4.2,4.3,4.4 i 4.5):

- Moviment lineal:

Figura 4.2: Màquina amb plat de moviment lineal [1]

  - Avantatges: Menor complexitat del disseny i més compacte.
  - Inconvenients: L'inconvenient principal que té aquest disseny és que té una producció més reduïda, si no incorpora cap sistema pneumàtic. Si la màquina estigués destinada a la producció en massa, aquest seria un sistema molt utilitzat, ja que podrien realitzar el moviment de la placa de format mitjançant un cilindre hidràulic amb una velocitat molt elevada.

- Moviment circular horitzontal:

Figura 4.3: Màquina amb plat de moviment circular horitzontal [2]

- Avantatges: Aporta una producció més elevada.
- Inconvenients: La placa de format té unes dimensions superiors. Com que la placa de format té més d'una cambra per formar hamburgueses, pot quedar l'última hamburguesa parcialment plena.

- Moviment circular vertical:

Figura 4.4: Màquina amb plat de moviment circular vertical [3]

- Avantatges: El principal avantatge que té és que pot extreure les hamburgueses per la part superior i col·locar-les sobre una cinta transportadora. Les dimensions de la màquina també són inferiors.
- Inconvenients: L'expulsor i la placa de format té una major complexitat. Com que la placa de format té més d'una cambra per formar hamburgueses pot quedar l' última hamburguesa parcialment plena. L'hamburguesa es queda enganxada a la placa de format i s'hi ha d'incorporar un sistema que la desenganxi. Aquest sistema s'ha de netejar constantment.

Figura 4.5: Màquina amb plat de moviment circular vertical [3]

El model de placa de format (figura 4.6) que s'ha elegit és mitjançant el moviment circular horitzontal. S'ha decidit que la placa de format tingui un diàmetre de 300 mm per poder formar tres hamburgueses per volta.

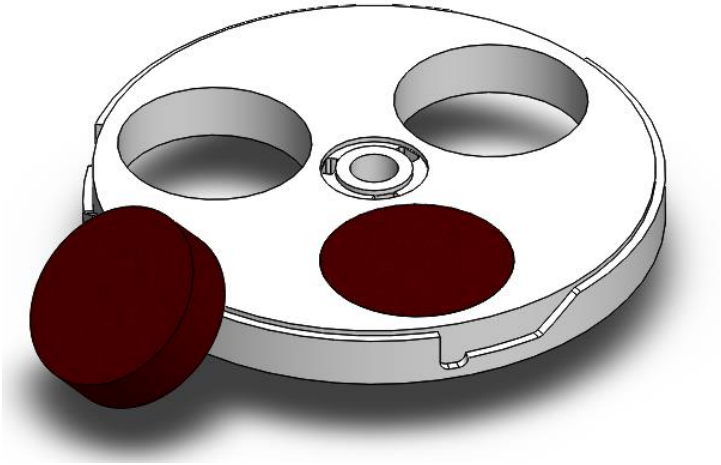


Figura 4.6: Placa de format hamburguesa gran

Una de les especificacions més importants és que la màquina de fer hamburgueses disposés d'una cinta transportadora. A més a més, ha de permetre incorporar les safates pels diferents formats d'hamburgueses i per aquest motiu la cinta transportadora s'ha d'incorporar a la part inferior de la zona de format.

Per tant l'expulsor de les hamburgueses s'ha de col·locar a la part superior de la placa, per poder extreure les hamburgueses per la part inferior.

4.6 Motor principal i sistema de transmissió

El motor principal, el que es troba a la part interior de la màquina, és l'encarregat de proporcionar el moviment de rotació del plat de format i alhora de les aspes que omplen les diferents formes possibles del plat.

Per aquest motiu el motor principal és el més important per tenir un funcionament òptim de la màquina.

Com s'ha pogut veure, es considera que la producció òptima, pel segment de clients que es vol arribar, és de 1600 hamburgueses per hora.

Per tant, les voltes/hora que haurà de fer el plat de format seran les següents:

$$\frac{1600\ \frac{hamb.}{h}}{3\ \frac{hamb.}{volta}} = 533{,}33\ \frac{volta}{h} = \mathbf{8{,}9\,\frac{rev}{min}}$$

L'altre punt que s'ha de dimensionar és la força necessària per fer girar el plat de format i les aspes.

Pel que fa al plat de format, la força que ha de realitzar no és gaire important davant a la que ha de realitzar el motor per moure les aspes del dipòsit.

Per determinar la força que cal per fer aquest moviment, s'ha fet a través de l'enginyeria inversa i l'experiència adquirida en màquines que tenen moviments semblants.

La força necessària per fer el moviment és el següent:

$$Força\ necessària \approx 130\ N.m$$

En el cas que l'enginyeria inversa i l'experiència en màquines semblants no resulti efectiva s'hauria de canviar el motor i introduir un motor amb unes prestacions superiors.

Aquest mètode de dimensionar el motor sol ser el més usat a les empreses ja que, l'experiència que tenen i el temps que requeriria realitzar un estudi teòric per saber la força necessària per empènyer la carn dins del plat de format és molt superior que substituir un motor per una gama que proporcioni una força superior.

El motor reductor elegit és el del fabricant Siti següent (figura 4.7):

kW	***i***	***n1 (rpm)***	***n2(rpm)***	***M2 (Nm)***	***sf***	***REDUCTOR***	***MOTOR***
0,25	300	2800	9,3	141,2	1,63	CMI50-I70	63B/2

Figura 4.7: Motor reductor Siti

Per saber més informació sobre el motor elegit es pot trobar en el catàleg adjunt en el treball sobre aquest motor reductor.

Un altre punt important de la màquina és el fet d'escollir la relació de transmissió entre el plat de format i les aspes del dipòsit.

En el cas que el plat tingués una velocitat angular molt superior a les aspes es podria trobar que la cavitat per formar l'hamburguesa en el plat de format no s'arribés a omplir totalment i que per tant, les hamburgueses no sortissin amb les condicions desitjades.

El cas contrari, seria que la velocitat angular de les aspes fos molt superior a la del plat de format i que la carn es comprimís massa dins del dipòsit fins al punt d'aixafar-se i perdre qualitat.

Per assegurar que cada format, ja sigui l'hamburguesa estàndard, la gran, les mandonguilles o qualsevol forma especial, tinguin la relació de transmissió entre el plat de format i les aspes que l'hi correspon, a la posada en funcionament, a casa el client, s'hauran de provar diferents relacions fins a determinar quina és la més adequada per a cada format.

La majoria de fabricants no varien la seva relació de transmissió i per tant mai estarà perfectament ajustada al relació per a cada format.

La transmissió de la potència es fa mitjançant politges del fabricant Mekanex. La informació ampliada sobre les politges es pot trobar a l'Annex I: Catàlegs.

4.7 Motor cintes transportadores

El motor elegit per controlar el funcionament de les cintes transportadores ha sigut un motor pas a pas, ja que la força necessària per realitzar el moviment d'aquestes cintes és molt baix i s'ha de controlar molt bé el posicionament.

S'ha elegit un motor pas a pas perquè controlar el moviment de la cinta és molt important. Amb aquest motor es pot controlar a la perfecció el seu moviment angular i per tant s'assegura que la cinta posicionarà la safata a la posició adient.

El motor pas a pas és de la sèrie HN3451 i es comprarà a l'empresa distribuïdora Elmeq de Barcelona. El motor elegit és bipolar, ja que aporta un parell motor superior.

La força que pot arribar a proporcionar el motor és de 7,6 Nm, força més que suficient per moure dues hamburgueses de 250 grams i una safata amb un pes aproximat de 13 grams.

S'ha de tenir en compte que no es pot determinar el fregament que hi haurà a la cinta transportadora i per tant per realitzar més unitats de la màquina poder es poden ajustar una mica els motors de les cintes seleccionats.

Per saber més informació respecte el motor elegit es pot veure la seva fulla d'especificacions que es troba a l'Annex I: Catàlegs

4.8 Dosificador de safates

El recorregut que ha de realitzar el carro del dosificador de safates per dosificar una safata és de 160 mm endavant i enrere, per tant, cal un moviment de 320 mm per a cada safata.

Es considera que a cada safata hi cabran dos hamburgueses grans, per tant, a partir de la producció es poden saber les safates per hora que seran necessàries:

$$\frac{1600\ \frac{hamb.}{h}}{2\ \frac{hamb.}{safata}} = 800\frac{safates}{h} = 0{,}22\frac{safates}{s}$$

Així doncs, la màquina ha de dosificar una safata cada 4,55 segons.

Cal tenir present que el moviment necessari per separar les safates es realitzarà mitjançant un pinyó i una cremallera i aquest moviment per dosificar una safata ha de ser de 160 mm endavant i llavors enrere, per tant 320 mm.

El pinyó seleccionat té les especificacions següents (figura 4.8 i 4.9).

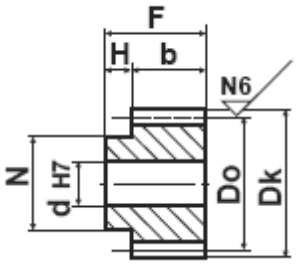


Figura 4.8: Pinyó MH075

Part number	Description	t (mm)	Number of Teeth (pcs)	Rolling Length (mm)	Dk (mm)	Do (mm)	F (mm)	H (mm)	b (mm)	N (mm)	d (mm)	J (kgm2)	fp (mm)	KG (kg)
MH020	Mätkugghjul	2	25	50	17,2	15,92	15	5,5	9,5	10	5	0,0000005	0,006	0,02
MH050	Mätkugghjul	5	20	100	35	31,83	23	8,5	14,5	25	10	0,000014	0,006	0,11
MH075	Mätkugghjul	7,5	20	150	52,5	47,75	30	10,5	19,5	40	15	0,000097	0,006	0,33
MH100	Mätkugghjul	10	20	200	70	63,66	43	13,5	29,5	50	15	0,000434	0,006	0,88
MH125	Mätkugghjul	12,5	20	250	87,5	79,58	60	20	40	65	30	0,001433	0,008	1,62

Figura 4.9: Dades pinyó MH075

La cremallera elegida, que anirà fixada mitjançant cargols al carro dosificador és la següent (figura 4.10 i 4.11):

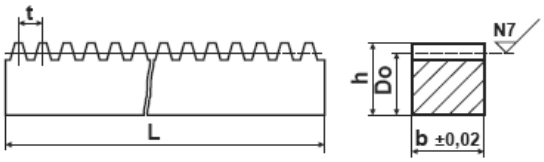


Figura 4.10: Cremallera MS075

Part number	Description	t (mm)	Modul (mm)	Do (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	Pf max (mm)	KG (kg)
MS020	Mätkuggstång	2	0,637	8,86	9,5	9,5	1000	-0,21	0,66
MS050	Mätkuggstång	5	1,592	12,9	14,5	14,5	1000	-0,52	1,47
MS075	Mätkuggstång	7,5	2,387	17,11	19,5	19,5	1005	-0,78	2,63
MS100	Mätkuggstång	10	3,183	26,32	29,5	29,5	1000	-1,05	6,09
MS125	Mätkuggstång	12,5	3,979	35,52	39,5	39,5	1000	-1,31	11,01

Figura 4.11: Dades cremallera MS075

El diàmetre primitiu del pinyó és de 47,75 mm. Així, el perímetre serà el següent:

$$Perímetre = 2 \cdot \pi \cdot r = 150\ mm$$

Tenint en compte aquestes dades, el motor ha de fer 2,13 voltes per dosificar una safata. Les revolucions per minut que ha de fer el motor seran els següents:

$$\frac{2{,}13\ voltes}{4{,}55\ segons} = 28{,}1\ rev/min$$

El motor que s'ha seleccionat per dotar de moviment al carro dosificador és el K 200 de la sèrie 1.13.044.xxx del fabricant Kelvin amb una reducció de 130,17 que ens aporta un parell nominal de 14 Nm, més que suficient per moure el carro dosificador.

Un altre punt a tenir en compte del dosificador de safates és la quantitat de safates que es poden apilar. La quantitat òptima de safates que hi ha d'haver ha de poder satisfer una càrrega complerta del dipòsit.

Com ja s'ha vist, amb el dipòsit ple es poden realitzar unes 106 i a cada safata hi han d'anar dues hamburgueses, la qual cosa significa una dipòsit amb un total de 53 safates. Tot i això, el dipòsit de safates s'ha dimensionat per a poder admetre unes 60 safates ja que hi ha diferents models d'hamburguesa.

4.9 Cintes transportadores

En aquesta màquina hi ha dues cintes transportadores.

La cinta de la formadora d'hamburgueses és l'encarregada d'extreure les safates de la zona de càrrega i de portar-les a l'etapa següent, en cas de ser-hi.

La segona cinta transportadora és l'encarregada de desplaçar les safates des del dosificador fins a la part inferior de la formadora d'hamburgueses, a sota del plat de format, per poder realitzar l'expulsió de l'hamburguesa.

Les dos cintes transportadores elegides son del mateix Habasit. Concretament el model que podem veure a la figura següent (4.12):

Código de producto	Datos técnicos					Construcción del producto/Diseño					Características del producto	
	Grosor [mm]	Diámetro de la polea mínimo			Fuerza de tracción para 1% de alargamiento después de la relajación (k1% después del rodaje) por unidad de ancho [N/mm]	Lado de transporte				Tela de tracción		
		sin contraflexión [mm]	con contraflexión [mm]	con y sin contraflexión [mm]		Material	Superficie	Propiedad	Color	Número de tejidos	Antiestático	Barra de frente
CD.M00.B-UA.CB.20	2	25	25		7	Poliuretano termoplástico (TPU)	Suave	Adhesivo	Azul cobalto		No	No
CD.M00.B-UA.CB.30	3	30	30		7	Poliuretano termoplástico (TPU)	Suave	Adhesivo	Azul cobalto		No	No
CD.M00.B-UA.WB.20	2	25	25		7	Poliuretano termoplástico (TPU)	Suave	Adhesivo	Blanco		No	No
CD.M00.B-UA.WB.30	3	30	30		7	Poliuretano termoplástico (TPU)	Suave	Adhesivo	Blanco		No	No

Figura 4.12: Cinta transportadora Habasit

Aquestes cintes transportadores tenen una gran resistència química davant dels productes de neteja. A més a més, tenen una vida útil molt elevada i compleixen totes les regulacions europees.

Per no reduir la vida mínima de la nostra cinta transportadora el diàmetre mínim dels corrons, tant el de tracció com el de retorn, que es tindran a la nostra cinta serà de 25mm, ja que interessa tenir una cinta el més estreta possible per poder introduir les safates a la part superior.

Les cintes transportadores estan dissenyades amb tambors cònics ja que d'aquesta manera la banda no perd en centratge i sempre està col·locada a la posició correcta. A més a més, la placa per on patina la cinta també té uns traus per ajudar amb el guiat i en el cas que alguns aliments es posessin a la part interior de la cinta no la bloquejarien.

4.10 Taula de treball

La taula de treball és l'encarregada de subjectar els dos components principals que són la formadora d'hamburgueses i el dosificador de safates.

La taula de treball es subjecta mitjançant unes rodes regulables per poder obtenir una base totalment horitzontal encara que el terra no estigui ven a nivell.

A més a més, la taula de treball té uns encaixos per a les dues màquines per assegurar una correcta alineació i que les safates sempre arribin correctament del dosificador fins a la màquina que realitza les hamburgueses.

4.11 Safates

Les safates alimentàries poden estar formades per una gran varietat de materials com per exemple OPS, PET, PP, EPS, cartró, envasos.

Una de les safates més utilitzades per l'envasat de productes alimentaris frescos són les safates de plàstic. Normalment aquest tipus d'envasament es combina amb plàstics de diferents tipus, els quals els més utilitzats solen ser el film estirable alimentari i el film PP.

Segons el material utilitzat, les safates es poden classificar en: safates de PSE expandit, de PP transparents o blanques, de OPS i PET en làmina i les injectades.

La informació sobre els tipus de safates alimentaries que hi ha i com es realitzen es pot trobar a l'Annex E: Safates per a productes alimentaris.

4.12 Sensors i sistemes de seguretat

Per poder automatitzar la màquina de fer hamburgueses i per poder controlar el seu bon ús són necessaris els sensors.

S'ha de diferenciar els sensors que hi ha ja que n'hi han destinats a assegurar un bon funcionament i uns altres destinats a la seguretat dels operaris.

Els sensors que s'han instal·lat a la màquina són els següents:

4.12.1 Sensors inductius

Els sensors inductius són una classe de sensors que serveixen per detector materials fèrrics. Són molt útils en la industria, tant per aplicacions de posicionament com per detectar la presencia o absència d'objectes metàl·lics en un context determinat.

Els sensors inductius de proximitat tenen una bobina electromagnètica que serveix per detectar la presencia d'un objecte de metall conductor. Quan la corrent circula per el debanat intern que té, es genera un camp magnètic, el qual podem veure a la figura 4.13. Quan un metall s'acosta al camp magnètic, aquest és detectat.

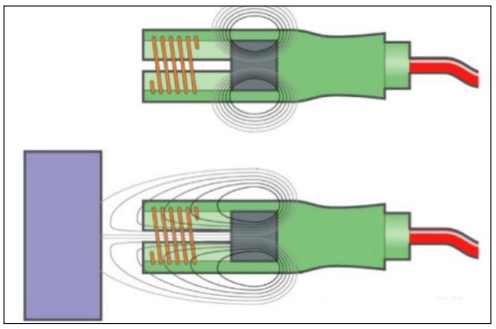


Figura 4.13: Funcionament sensor inductiu [4]

Els sensors inductius utilitzen el principi d'operació de la corrent de Foucault (es produeix quan un conductor travessa un camp magnètic variable, o viceversa). Com hem dit, consisteix en una bobina, la freqüència d'oscil·lació de la qual canvia quan s'hi aproxima un objecte metàl·lic. Aquesta freqüència és utilitzada en un circuit electrònic per connectar o desconnectar un tiristor, i per tant el que hi estigui connectat, de forma digital o analògicament. Si l'objecte s'aparta de la bobina, l'oscil·lació torna a començar i el mecanisme torna a l'estat original. Si no es pot respectar la distància mínima per evitar les interferències, es pot fer que detectin a freqüències decalades entre ells.

Els sensors de proximitat tenen bobines enrotllades en els nuclis de ferrita. Aquests, poden ser blindats o no blindats (Figura 4.14). Els no blindats generalment tenen una major distància de sensat. La distància a la qual detecta varia sensiblement si es vol detectar materials en base ferro o altres com per exemple alumini.

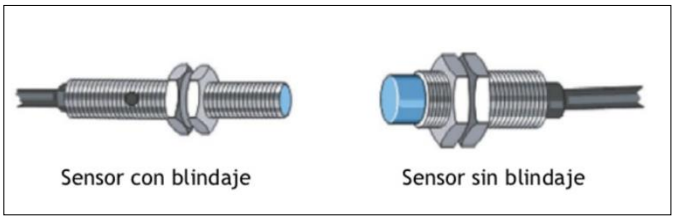


Figura 4.14: Sensor inductiu amb blindatge i sense [4]

S'han de tenir en compte algunes consideracions generals:

- La superfície de l'objecte a detectar no ha de ser menor que el diàmetre del sensor de proximitat.
- A causa de les limitacions dels camps magnètics, els sensors inductius tenen una distància de detecció petita comparada amb altres tipus de sensors. Aquesta distància pot variar en funció del tipus de sensor inductiu.
- Per compensar el limitat rang de detecció, existeix una gran varietat de formats de sensors inductius: cilíndrics, rectangulars, etc.
- Els sensors inductius cilíndrics són els més habituals en les aplicacions de la indústria.
- Gràcies a les consideracions especials en el disseny i al grau de protecció, molts sensors inductius poden treballar en ambients adversos sense perdre la seva operativitat.

4.12.1 Sensors fotoelèctrics

Un sensor fotoelèctric o fotocèl·lula és un dispositiu electrònic que és capaç de detectar un canvi en la intensitat de la llum. Aquets sensors estan formats per un emissor, que és l'element que general la llum, i un element de receptor que és capaç de percebre la llum generada per l'emissor.

Aquest tipus de sensor està dissenyats per la detecció, classificació i posicionament d'objectes; la detecció de formes, colors i diferències a una superfície, fins i tot en condicions ambientals extremes.

Els sensors de llum s'utilitzen per detectar el nivell de llum i produir una senyal de sortida representativa en funció de la llum detectada. Un sensor de llum inclou un transductor fotoelèctric per convertir la llum en una senyal elèctric i poder incloure electrònica pel condicionament de senyal, compensació i reinici de la senyal de sortida.

El sensor de llum més utilitzat és el LDR (Light Dependant Resistor o Resistor dependent de la llum). Un LDR és bàsicament un resistor que canvia la seva resistència quan canvia la intensitat de la llum.

Els sensors que utilitzen un mirall per relaxar tenen el component emissor i el component receptor en un mateix cos, la llum retorna al mateix punt mitjanant un reflector catadiòptric. L'objecte és detectat quan el feix de llum format entre l'emissor i el reflectant i posteriorment al receptor es veu interromput.

El mirall no necessita cablejat, per tant només s'ha de cablejar un detector. A més a més de ser vàlid per la detecció d'objectes opacs també és capaç de detectar objectes amb un ert grau de transparència.

El problema més significatiu que tenen és que l'objecte a detectar ha de ser més gran que el mirall i la alineació entre l'emissor i el receptor ha de ser precisa.

4.12.2 Instal·lació sensors

A la màquina, dels tipus diferents de sensors que s'han vist anteriorment, s'han instal·lat una fotocèl·lula i tres sensors inductius. A la imatge 4.15 podem veure la posició dels diferents sensors dins de la màquina.

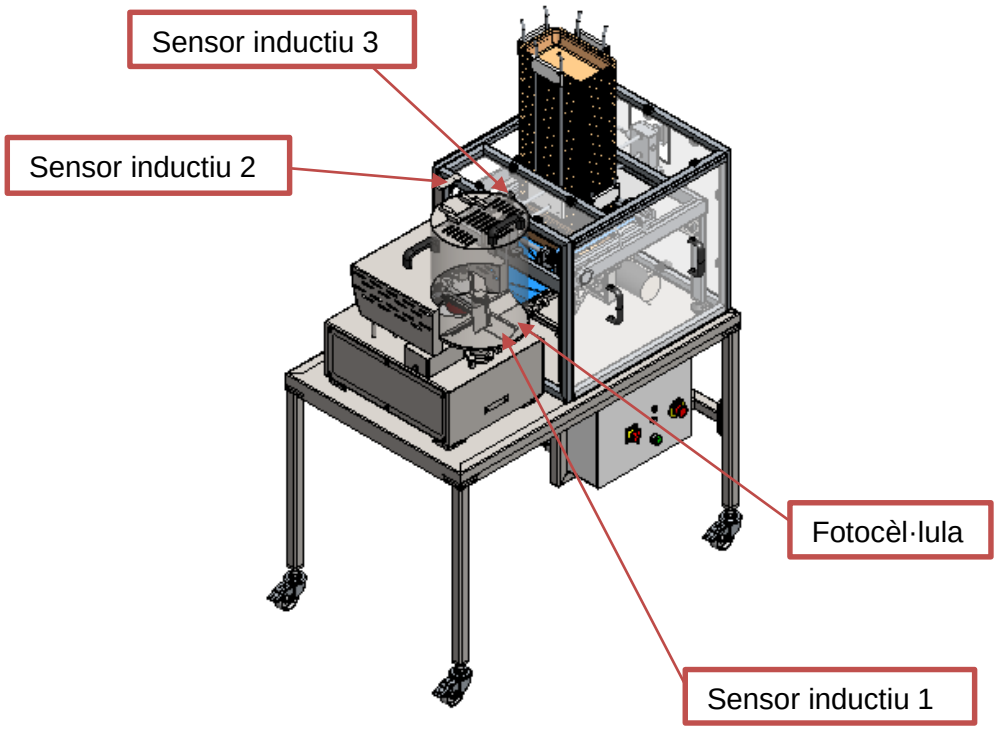


Figura 4.15: Posicionament sensors

La fotocèl·lula és un sensor destinat al bon funcionament de la màquina i en el cas que falles s'ha de substituir ja que la màquina no operaria correctament. La fotocèl·lula és l'encarregada de detectar quan la safata està a la posició correcta per fer girar el plat de format i l'expulsor farà caure l'hamburguesa dins de la safata.

El model de fotocèl·lula escollit ha estat del fabricant Ifm amb referència OGH-FPKG/US100, que es pot veure a la figura 4.16. Per trobar més informació sobre la fotocèl·lula elegida es pot trobar a l'Annex I: Catàlegs.

Figura 4.16: Fotocèl·lula Ifm [5]

Pel que fa als sensors inductius, el número 1, que es troba al lateral del plat de format, també serveix per controlar la màquina. Aquest sensor detecta quan s'ha expulsat una hamburguesa i llavors dóna la senyal a la cinta transportadora de sortida i a la cinta de la formadora d'hamburgueses, perquè realitzi un avanç curt o llarg depenent si la safata ja és plena o no.

Els altres dos sensors s'han instal·lat per assegurar la seguretat i per controlar que la màquina està essent utilitzada correctament i amb el seu objectiu.

El sensor inductiu número 2 és l'encarregat d'assegurar que la tapa del dipòsit està sempre tapada quan la màquina està en funcionament per evitar poder accedir a les aspes quan estan en moviment.

El sensor inductiu número 3 està col·locat a les proteccions. Quan les dues proteccions estan correctament posicionades, la protecció del dosificador i la protecció de la màquina de formar les hamburgueses queden alineades i el sensor inductiu detectarà. En el moment que el sensor deixi de detectar la màquina passarà a l'estat d'emergència i quedarà bloquejada.

El sensor inductiu instal·lat a la màquina és del fabricant Schmersal amb referència BNS 120-11Z, com podem veure a la figura 4.17. Per trobar més informació sobre el sensor inductiu elegit es pot anar a l'Annex I: Catàlegs.

Figura 4.17: Sensor inductiu Schmersal [6]

5. OPERACIÓ I POSADA EN MARXA

5.1 Procés de neteja i canvi de format

La neteja i desinfecció és un dels pilars bàsics per obtenir productes de qualitat en la industria agroalimentària. L'objectiu bàsic és la manipulació del control microbiològic al local. Realitzat en les condicions adequades eliminarà, o al menys reduirà a nivells acceptables, la carrega microbiana i reduirà al màxim possible la presència de microorganismes patògens.

Per trobar la informació completa sobre les condicions adequades de desinfecció i neteja es pot anar a l'Annex D: Bones pràctiques higièniques, Annex E: Programa de neteja i desinfecció, Annex F: Control de l'aigua potable.

Els passos que s'han de realitzar per netejar la màquina són els següents:

1- Assegurar-se que s'ha desconnectat la màquina de la corrent.
2- Extreure les proteccions exteriors de la màquina.
3- Indicar que s'està manipulant la màquina.
4- Desconnectar el sensor de la tapa del dipòsit de la formadora d'hamburgueses.
5- Descargolar i extreure les aspes interiors del dipòsit.
6- Apartar els gatells i extreure el dipòsit de producte.
7- Descargolar i extreure l'expulsor d'hamburgueses.
8- Descargolar i extreure el plat de format.
9- Extreure cinta transportadora sortida màquina.

El temps estimat per desmuntar la màquina a l'hora de fer la neteja, tenint en compte que no s'ha de desmuntar tota la màquina sinó només les peces que entrin en contacte amb els productes carnis, és d' aproximadament 60 segons.

El temps estimat per canviar el plat de format de la màquina i passar a fer hamburgueses d'una altre forma és de 55 segons per desmuntar, ja que no és necessari extreure la cinta transportadora, i 70 segons per posar el plat nou i tornar a deixar la màquina a punt per operar. Per tant el temps necessari per fer un canvi de format és de 125 segons.

5.2 Posada en marxa

Per fer la posada en marxa de la màquina prèviament s'han de seguir una sèrie de precaucions i comprovacions per obtenir un bon resultat:

- Comprovar que no hi ha objectes ni persones que puguin influir en el bon funcionament de la màquina, en concret a la zona de format i transport ja que són els elements mòbils de la màquina.
- Comprovar que el sistema es troba amb les condicions higièniques adequades.
- Comprovar que tots els elements estan correctament fixats al xassís i que la formadora d'hamburgueses i el dosificador de safates estan correctament posicionats sobre la taula de treball.
- Comprovar que tots els polsadors de parada d'emergència estan desclavats.
- Connectar la màquina a la instal·lació elèctrica general i verificar que la màquina té corrent, s'ha d'encendre l'indicador groc.

6. GRAFCET

6.1 Introducció

El GRAFCET és un mètode gràfic de modelat de sistemes de control seqüencials i amb tasques efectuant-se en paral·lel. Descriu l'evolució d'un procés a controlar, indicant les accions a realitzar sobre el procés i quines informacions provoquen el realitzar una o altra acció.

Aquest mètode es compon d'un conjunt de:

- Etapes o estats a les quals hi van associades accions.
- Transicions a les quals hi van associades receptivitats.
- Unions orientades que uneixen les etapes a les transicions i les transicions a les etapes.

Per trobar més informació sobre com es realitza un Grafcet i quines són les seves parts i etapes es pot trobar a l'Annex H: GRAFCET.

6.2 Funcionament

La màquina de fer hamburgueses està dissenyada per operar de la següent manera:

Primerament s'ha d'activar l'interruptor general per dotar d'electricitat la màquina. Quan ja té corrent l'indicador groc s'ha d'encendre per indicar-ho.

Posteriorment, s'ha de polsar el botó BM, en el cas que no hi hagi cap safata a la zona d'expulsió de l'hamburguesa (sensor S1), el dosificador ha deixar anar una safata de la pila (M2 i M4). Una vegada la safata es troba a la zona correcta, el motor principal (M1), l'encarregat de moure el plat de format i les aspes de l'interior del dipòsit, es posarà en marxa i realitzarà la primera hamburguesa. Una vegada l'hamburguesa es introduïda dins de la safata (sensor S2), la cinta de la formadora d'hamburgueses realitzarà un avanç curt (M3-1) per deixar espai a la segona hamburguesa. Posteriorment, la segona hamburguesa s'introdueix a la safata i la cinta realitza l'avanç llarg (M3-2) per extreure la safata, ja completa, de la zona de càrrega.

Una vegada extreta la safata ja es pot tornar a iniciar el cicle en el cas que no s'hagi polsat el botó de parada (BP) en algun moment del cicle. En el cas que s'hagués polsat, la màquina passaria a l'estat d'espera.

S'ha de tenir en compte que en qualsevol moment que s'activin els sensors de protecció (S1 o S2) o els botons de parada d'emergència (PM1 o PM2) la màquina ha de passar a l'estat d'emergència i no en podrà sortir fins que l'anomalia sigui solucionada i es premi el botó de rearmament.

6.3 Entrades i sortides de senyal

La relació d'entrades i sortides de senyal (taula 6.1 i 6.2) que tenim a la formadora d'hamburgueses són les següents:

Entrades	
Codi	Descripció
S1	Sensor òptic detecció safates
S2	Sensor inductiu detecció hamburguesa expulsada
S3	Sensor inductiu detecció tapa
S4	Sensor inductiu tapa protecció
PM1	Polsador parada d'emergència armari elèctric
PM2	Polsador parada d'emergència formadora d'hamburgueses
RE	Rearmament de la màquina
BP	Boto parada màquina
BM	Boto inici funcionament
IG	Interruptor general

Taula 6.1. Entrades de senyal

Sortides	
Codi	Descripció
M1	Motor formadora d'hamburgueses
M2	Motor dosificador de safates
M3 -1	Motor cinta formadora d'hamburgueses avanç curt
M3-2	Motor cinta formadora d'hamburgueses avanç llarg
M4	Motor cinta dosificador de safates
I1	Indicador verd
I2	Indicador groc
I3	Indicador vermell

Taula 6.2. Sortides de senyal

Com es pot veure, hi ha 10 entrades de senyal, ja siguin per operar la màquina o per seguretat.

Els sensors S1 i S2 s'utilitzen per operar la màquina, el primer per detectar si la safata està correctament posicionada per fer l'expulsió de l'hamburguesa i el segon per detectar quan s'ha expulsat l'hamburguesa dins de la safata.

Els sensors S3 i S4 són per assegurar la seguretat de la màquina. Aquests sensors s'instal·laran normalment tancats, ja que interessa que en el punt que deixin de donar senyal la màquina passi a l'estat d'emergència i quedi bloquejada. Aquets sensors s'instal·len a la tapa del dipòsit, per assegurar que en tot moment es troba tancada, i el segon a les plaques de protecció, perquè sempre estiguin posades a la posició correcta.

També, es poden trobar els polsadors d'emergència PM1 i PM2, els quals operen com a normalment tancats. El primer es troba a la part frontal de l'armari elèctric i el segon es troba a la part posterior de la formadora d'hamburgueses.

Les tres entrades següents són tres botons, el de rearmament, el de parada de la màquina i el de funcionament. El botó de rearmament s'ha d'utilitzar després d'haver solucionat el motiu pel qual la màquina entra a l'estat d'emergència. El segon botó s'utilitza per parar la producció. Quan el polsa el botó BP la màquina ha d'acabar de fer el cicle complert d'una safata abans d'entrar a l'estat de d'espera. Per últim el botó d'inici de funcionament és l'encarregat d'iniciar el funcionament de la màquina.

L'interruptor general s'utilitza per donar corrent a la màquina de fer hamburgueses.

De sortides n'hi ha 8 de diferents, les quals les cinc primeres són motors i les tres ultimes són indicadors.

Els cinc primers motors són els encarregats de dotar el moviment a la màquina de fer hamburgueses.

Els tres indicadors, I1, I2 i I3, ens indican en tot moment l'estat en el que es troba la màquina de fer hamburgueses. L'indicador I1 s'utilitza quan la màquina està realitzant el cicle correctament sense cap incident. El segon indicador s'utilitza únicament per mostrar que la màquina està apunt, però no en funcionament. El tercer i últim indicador s'activa quan la màquina està a l'estat d'emergència.

6.4 Sensors i actuadors

Tot seguit passem a veure a on es troben posicionats els diferents sensors i actuadors de la màquina de fer hamburgueses (figura 6.1).

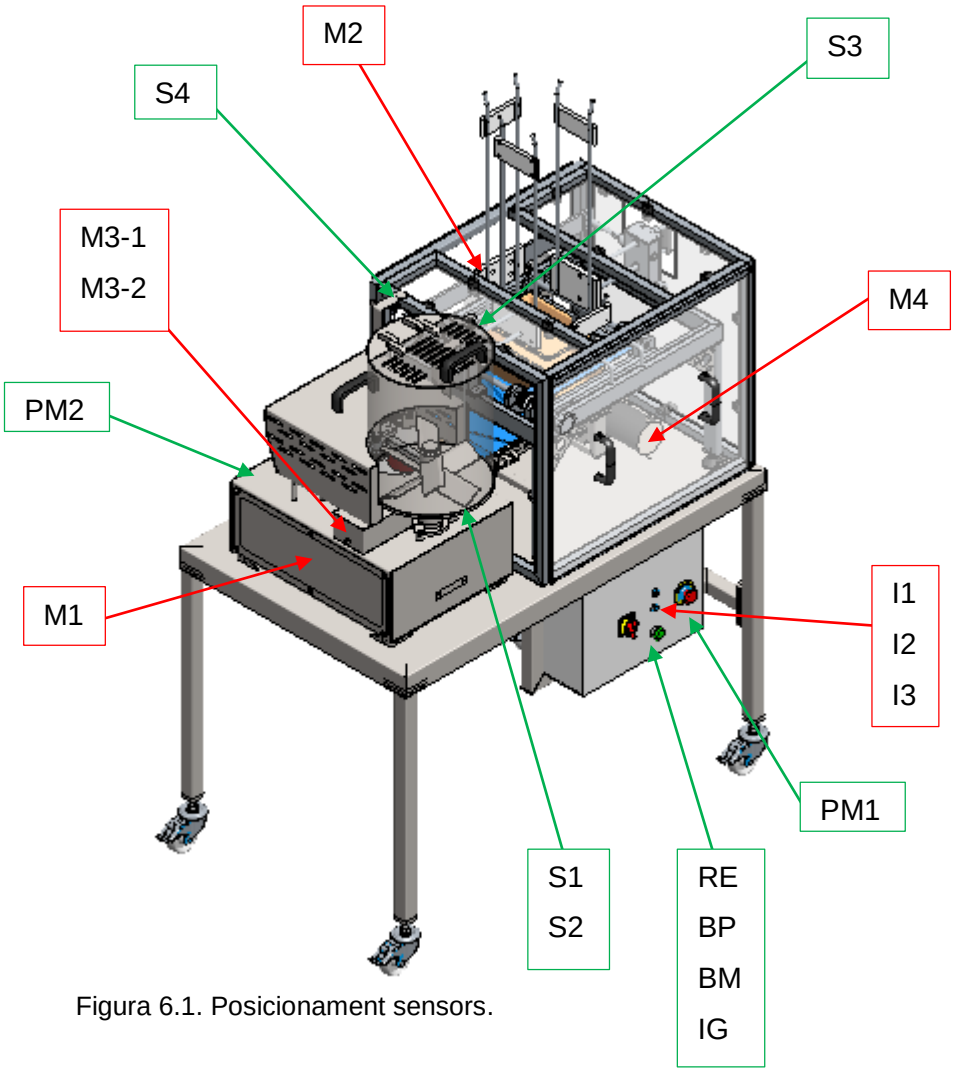
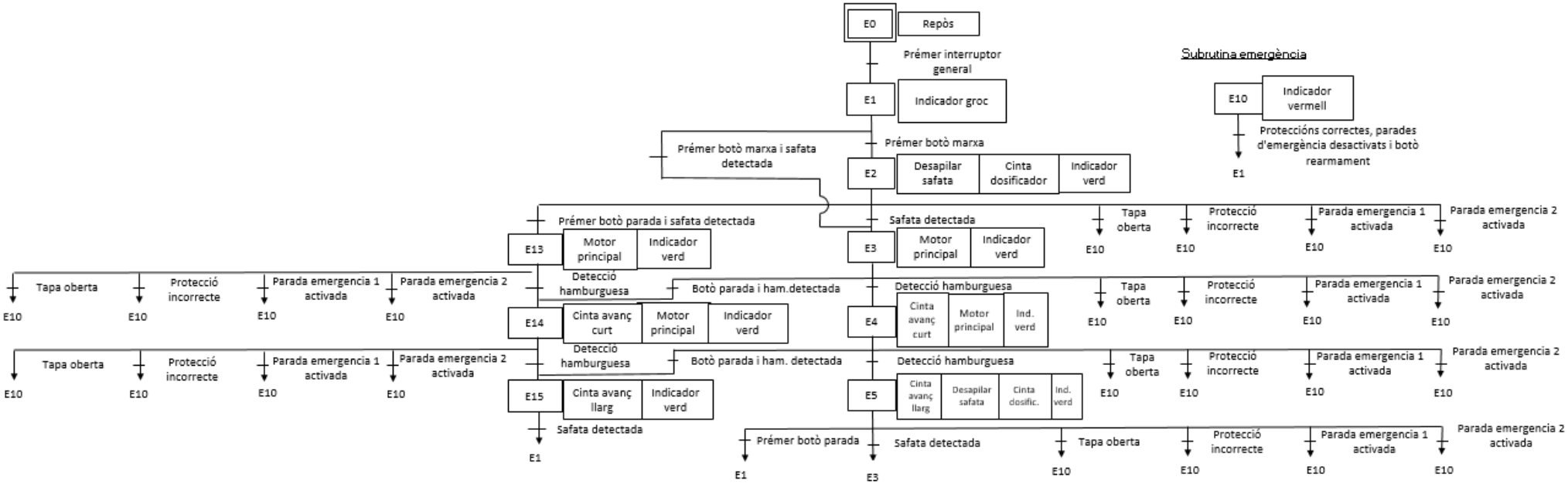


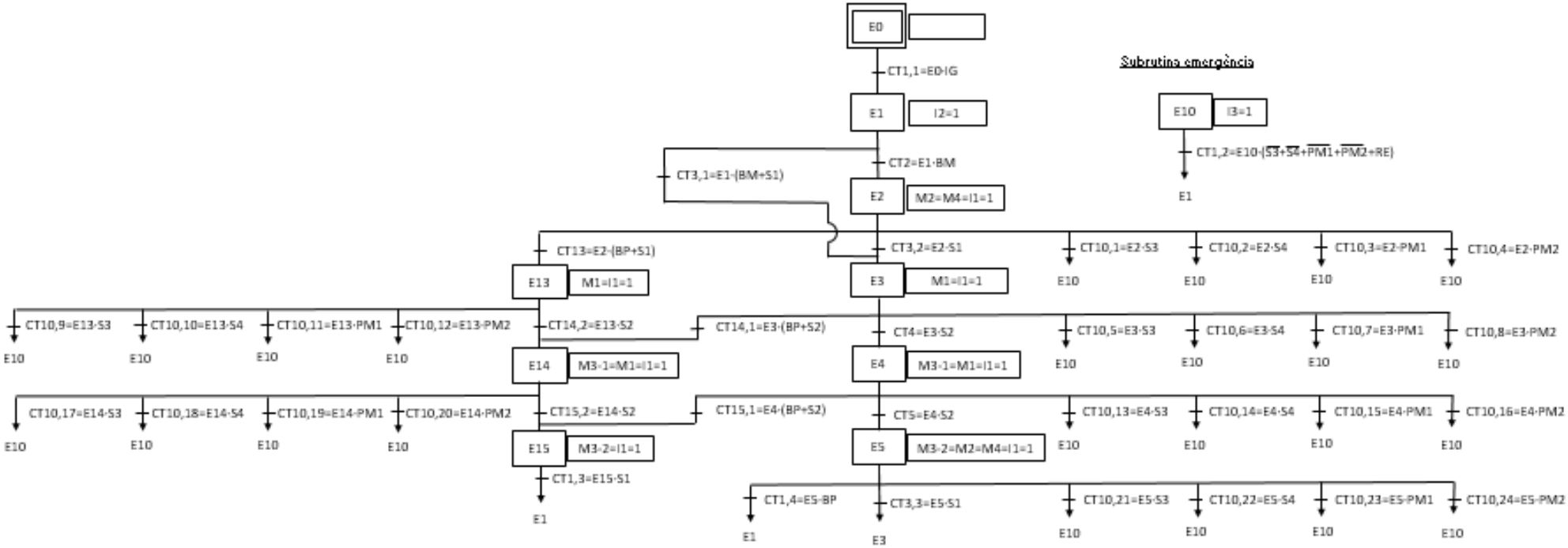
Figura 6.1. Posicionament sensors.

Es poden veure més clarament els diferents actuadors i sensors al document 2:Plànols.

6.5 Grafcet nivell 1



6.6 Grafcet nivell 2



7. COMPARATIVA COMPETIDORS

7.1 Introducció

Tenint en compte el sistema d'avaluació que es pot trobar a l'Annex A: Estudi de competidors passem a veure com queda posicionada la màquina que s'ha realitzat en aquest present treball.

7.2 Avaluació

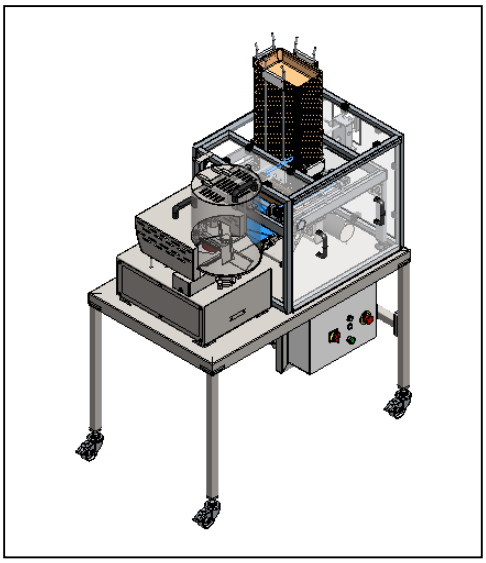


Figura 7.1: Formadora d'hamburgueses de petita escala

- **Producció:** 27 ham/ minut
  - Escala de valoració: 8
- **Sistema de control:** Opera mitjançant un botó i de manera automàtica.
  - Escala de valoració: 5
- **Motor elèctric:** Sí que disposa d'un motor elèctric
  - Escala de valoració: 10
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** És capaç de col·locar les safates automàticament.
  - Escala de valoració:20
- **Fàcil neteja:** Neteja de la màquina amb un temps de 60 segons.
  - Escala de valoració: 6
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** S'ha de modificar el plat de format.
  - Escala de valoració: 3
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina incorpora cinta transportadora.
  - Escala de valoració: 10
- **Seguretat de la màquina:** No es pot accedir a cap part en moviment de la màquina.
  - Escala de valoració: 9
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit de 25 litres.
  - Escala de valoració: 10
- **Facilitat d'operació:** Fàcil operació de la màquina.
  - Escala de valoració: 8

- **Preu: 18.601,73 €**
- **Valoració general: 89**

Si introduïm la màquina dissenyada en la gràfica de l'estudi de competidors (figura 7.2) obtenim:

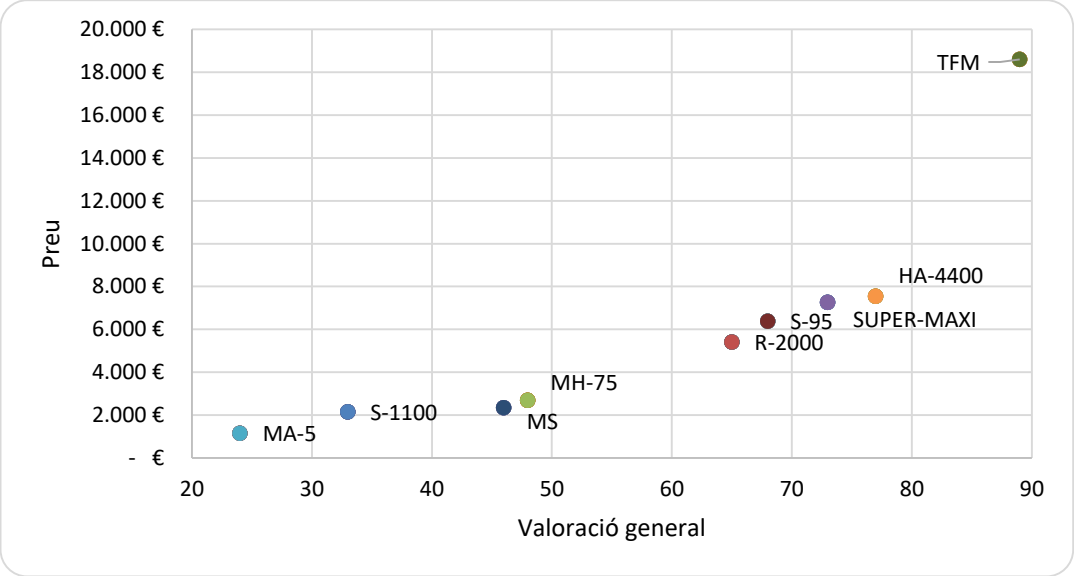


Figura 7.2: Representació estudi competidors

Com s'aprecia a la figura superior, la màquina dissenyada en aquest present treball, econòmicament es troba molt per sobre dels models dels altres fabricants.

S'ha de tenir en compte que aquest és el preu de realitzar una única unitat, en el cas de realitzar més unitats l'amortització del disseny es dividirà pel nombre de màquines produïdes. El preu dels components també baixa en funció del volum comprat.

També es pot veure que la màquina realitzada té una valoració general superior als seus competidors, segons el sistema d'avaluació de l'Annex A: Estudi de competidors.

Si es realitzes la hipòtesis que es venguessin 10 unitats, el preu final del producte seria de: 6.420 €. En el cas que fossin 100 les màquina realitzades el preu seria de 5.050€

Així doncs, la màquina per a fer hamburgueses podria entrar en aquest mercat si se'n realitzessin una quantitat superior i per tant, a un preu inferior.

8. PROGRAMARI UTILITZAT

El programari utilitzat a l'hora de realitzar el disseny presentat en aquest projecte ha estat el Solidworks.

El programa SolidWorks s'ha utilitzat per fer el disseny amb 3D de tots els components i de realitzar els acoblaments dels diferents conjunts, amb uns bons acabats.

El SolidWorks també ha sigut el programa amb el que s'han creat els diferents plànols de conjunts que es poden veure en el document 2: Plànols.

La descripció completa amb les seves principals qualitats del programa SolidWorks es poden trobar a l'Annex G: Suport informàtic.

9. RESUM DEL PRESSUPOST

Puja el Pressupost d'Execució per Contracte a falta d'IVA la quantitat de **DIVUIT MIL SIS-CENTS UN EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS (18.601,73 €)**

10. CONCLUSIONS

El disseny de la màquina per a fer hamburgueses, que està formada per tres elements; la màquina per a fer hamburgueses, el dosificador de safates i la taula de treball, l'hem dut a terme gràcies a l'enginyeria inversa i a l'experiència prèvia en aquest sector.

A l'hora de realitzar el grafcet s'hagués pogut dur a terme el tercer nivell, la descripció operativa, on es representen les entrades i sortides de l'autòmat programable en què estan connectats tots els components. No s'han dut a terme ja que no forma part de l'abast d'aquest projecte.

La màquina realitzada en aquest present treball és capaç d'envasar les hamburgueses automàticament, evitar per complet el contacte entre l'operari i les hamburgueses, per tant les condicions higièniques són el més elevades possible. A més a més, per obtenir unes hamburgueses de gran qualitat, es pot variar la pressió que es realitza sobre la carn a l'interior de dipòsit, mitjançant la relació de transmissió, per adaptar-se a cada format.

També s'ha complert l'expectativa inicial de realitzar la màquina per a fer hamburgueses tenint en compte els reglaments i normatives vigents i amb la màxima seguretat possible, gràcies a la instal·lació de proteccions i sensors.

Per últim, s'ha aconseguit que es pugui operar el sistema mitjançant únicament un operari i que aquest només s'hagi d'ocupar d'anar proveint la màquina de producte per fer les hamburgueses i de safates per fer l'envasat. Per tant, es pot concloure que s'han aconseguit els objectius plantejats inicialment.

Si passem a fer una comparació entre el disseny d'aquest present treball i el disseny dels altres fabricants es pot veure que la màquina realitzada té una valoració superior segons el sistema d'avaluació de l'Annex A: Estudi de competidors. Com a contrapartida, la màquina dissenyada té un preu superior, però s'ha de tenir en compte que si es realitza més d'una màquina el preu es reduiria considerablement.

11. RELACIÓ DE DOCUMENTS

Document 1: Memòria i Annexos

- MEMÒRIA I ANNEXOS
- ANNEX A: ESTUDI DE COMPETIDORS
- ANNEX B: ESTUDI DE MERCAT
- ANNEX C: SAFATES PER A PRODUCTES ALIMENTARIS
- ANNEX D: BONES PRÀCTIQUES IGIÈNIQUES
- ANNEX E: PROGRAMA DE NETEJA I DESINFECCIÓ
- ANNEX F: CONTROL DE L'AIGUA POTABLE
- ANNEX G: SUPORT INFORMÀTIC
- ANNEX H: GRAFCET
- ANNEX I: CATÀLEGS

Document 2: Plànols

Document 3: Plec de condicions

Document 4: Estat d'amidaments

Document 5: Pressupost

12. BIBLIOGRAFIA

ABC PACK, abc pack, (http://www.abc-pack.com/enciclopedia/bandejas-para-productos-alimentarios, 10 de juny de 2016)

ACCIÓ, Innovació Alimentària en Clústers, Barcelona, 25-28/04/2016, (http://coneixement.accio.gencat.cat/web/portal/jornades/-/custom_publisher/gU3q/28699600/Innovacio-Alimentaria-en-Clusters, 21 d'abril de 2016)

ACCIÓ, 6 tendències en nutrició que afecten al teu dossier de productes, Barcelona, 2016. (http://coneixement.accio.gencat.cat/web/portal/experiencies/-/custom_publisher/yB90/28699602/6-tendencies-en-nutricio-que-afectaran-al-teu-dossier-de-productes, 25 d'abril de 2016)

ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIAS DE LA CARNE DE ESPAÑA, El sector càrnico espanyol, (http://www.anice.es/industrias/portal-de-la-industria-carnica/el-sector-carnico-espanol_9776_36_16760_0_1_in.html, 10 d'abril de 2016)

GOBIERNO DE ESPAÑA, Estudio sobre el mercado extradoméstico de alimentación, Mercasa, 2013.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS. Estudio del estado actual y tendencias tecnologicas del sector carnico. (http://www.magma-store.com/consejo/ficheros/documentos/1293613903.02_2_Situacion_del_Sector_Carnico_resumen.pdf, 13 d'abril de 2016)

HABASIT. Habasit. (http://www.habasit.com/es/bandas-para-alimentacion.htm, 10 de juliol de 2016)

INTEREMPRESAS, Crece el volumen de negoio del sector de carne porcina en Cataluña, responsable del 44% de la producción del Estado Español, 01/02/2016,(https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/150574-Crece-volumen-negocio-sector-carne-porcina-Cataluna-responsable-44-por-ciento-produccion.html, 21 d'abril de 2016)

MEERKAMM H., Technical pocket guide, Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG. Herzogenaurach. Març 2014.

MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE. Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del sector càrnico. Neografis, S.L. 2005.

OCU, Hamburgueses: no son lo que parecen, 28 enero 2013, (http://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/informe/hamburguesas/3, 21 d'abril de 2016)

RODRÍGUEZ JEREZ, J. Revisando la carne de cerdo, INFOODERS, 01 de junio 2016, (http://www.infooders.com/es/futuro/revisando-la-carne-de-cerdo_18, 25 d'abril de 2016)

[1] RMSERTEC. (http://www.rmsertec.es, 10 de juliol de 2016)

[2] NILMA. (http://www.nilma.com, 10 de juliol de 2014)

[3] MAINCA. (http://www.mainca.es, 10 de juliol de 2014)

[4] SLIDESHARE. (http://es.slideshare.net, 10 de juliol de 2014)

[5] IFM. (http://www.ifm.com, 10 de juliol de 2014)

[6] SCHMERSAL. (http://www.schmersal.net, 10 de juliol de 2014)

ANNEX A: ESTUDI DE COMPETIDORS

A.1 Introducció

Primer de tot, per poder determinar si hi ha un nínxol de mercat, s'ha de fer un estudi dels competidors. Amb aquest estudi es podrà determinar també com és aquest nínxol i si hi ha algun segment de clients que no estiguin coberts.

S'ha de tenir en compte que en el sector de màquines manuals i semiautomàtiques hi ha molts competidors i està molt cobert. Per tant, el sector que s'avaluarà i que hi ha més oportunitats serà el de màquines automàtiques.

A.2 Sistema de valoració

Per poder comparar les diferents màquines de fer hamburgueses, s'han estudiat quins són els punts més rellevants que han de tenir aquestes màquines. A més a més, per a cada punt s'ha valorat la seva importància mitjançant una escala graduada. Els punts més importants són els següents:

- Cadència/Producció: Quantitat d'hamburgueses que és capaç de realitzar en un minut.
    - Escala de valoració: 0-15
- Sistema de control: Varietat en el sistema de control de la màquina. Si la màquina pot operar automàticament i de manera individual.
    - Escala de valoració:0-5
- Motor elèctric: Disposa de motor elèctric.
    - Escala de valoració:0-10
- Aspecte natural de l'hamburguesa: Si l'hamburguesa te les arestes arrodonides.
    - Escala de valoració:0-5
- Col·locador de paper/safates automàtic: Si la màquina te la possibilitat de col·locar el paper automàticament.
    - Escala de valoració:0-30
- Fàcil neteja: Si la màquina es pot desmuntar amb facilitat per fer la neteja.
    - Escala de valoració:0-10
- Modificar el gruix de l'hamburguesa: Si la placa de format et permet modificar el gruix de l'hamburguesa.
    - Escala de valoració:0-5
- Cinta transportadora de sortida: Si la màquina disposa d'una cinta transportadora per treure el producte automàticament.

    - Escala de valoració:0-10
- Seguretat de la màquina: S'avaluarà la seguretat de cada màquina.
    - Escala de valoració:0-10
- Dipòsit d'alimentació: Si la màquina disposa d'un dipòsit d'alimentació.
    - Escala de valoració:0-10
- Facilitat d'operació: La comoditat que té la màquina a l'hora d'operar.
    - Escala de valoració: 0-10

Una vegada es tinguin els diferents punts estudiats, se sumarà la valoració que s'hagi obtingut de cada un per saber la valoració general de cada model. A continuació, quan ja es tinguin totes les valoracions, es representaran en un gràfic on l'eix de les abscisses hi haurà la valoració general i a l'eix de les ordenades s'hi trobarà el preu.

A.3 Competidors potencials

Passem a estudiar els competidors potencials que té la màquina.

S-1100

Figura A.1: GASER S-1100 (Font: http://www.gaser.com)

- **Fabricant:** Gaser
- **Producció:** 20 a 40 ham/ minut
  - Escala de valoració: 8
- **Sistema de control:** Realització de l'hamburguesa manualment.
  - Escala de valoració: 0
- **Motor elèctric:** No disposa de motor elèctric.
  - Escala de valoració: 0
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** Col·loca cel·lofana a ambdues cares automàticament.
  - Escala de valoració:10
- **Fàcil neteja:** Neteja ràpida de la màquina de fer hamburgueses, però també s'ha de netejar la màquina d'embotir la carn.
  - Escala de valoració: 4
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** Sí que et permet modificar el gruix.
  - Escala de valoració: 5
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina no incorpora cap cinta transportadora, però es podria instal·lar sobre una cinta.
  - Escala de valoració: 5
- **Seguretat de la màquina:** Pots accedir a la part de format de la màquina amb la mà.
  - Escala de valoració: 4
- **Dipòsit d'alimentació:** No disposa de dipòsit d'alimentació, ha d'operar conjuntament amb una embotidora de carn.
  - Escala de valoració: 0
- **Facilitat d'operació:** No és còmode d'operar ja que s'ha de vigilar molt en tallar l'hamburguesa en el moment just, per aconseguir sempre la mateixa mida d'hamburguesa.
  - Escala de valoració: 2
- **Preu: 2 150€**
- **Valoració general: 33**

R-2000

Figura A.2: GASER R-2000 (Font: http://www.gaser.com)

- **Fabricant:** Gaser
- **Producció:** 50 a 75 ham/ minut
  - Escala de valoració: 15
- **Sistema de control:** Realització de l'hamburguesa automàticament.
  - Escala de valoració: 2
- **Motor elèctric:** Disposa de motor elèctric.
  - Escala de valoració: 7
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** Col·loca cel·lofana a ambdues cares automàticament.
  - Escala de valoració: 10
- **Fàcil neteja:** Neteja ràpida de la màquina de fer hamburgueses, però també s'ha de netejar la màquina d'embotir la carn.
  - Escala de valoració: 4
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** Sí que et permet modificar el gruix.
  - Escala de valoració: 5
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina no incorpora cap cinta transportadora, però es podria instal·lar sobre una cinta.
  - Escala de valoració: 5
- **Seguretat de la màquina:** Bona seguretat en aquest model.
  - Escala de valoració: 9
- **Dipòsit d'alimentació:** No disposa de dipòsit d'alimentació, ha d'operar conjuntament amb una embotidora de carn.
  - Escala de valoració: 0
- **Facilitat d'operació:** Fàcil operació de la màquina.
  - Escala de valoració: 8
- **Preu: 5 400€**
- **Valoració general: 65**

MH-75

Figura A.3: GESAME MH-75 (Font: http://www.gesamemaquinaria.com)

- **Fabricant:** Gesame
- **Producció:** 20 a 40 ham/ minut
  - Escala de valoració: 8
- **Sistema de control:** Opera mitjançant el pedal.
  - Escala de valoració: 2
- **Motor elèctric:** Sí que disposa d'un motor elèctric i a més a més també un variador de velocitat. 1/4 HP connexió II, motor III a 230 V
  - Escala de valoració: 10
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** No és capaç de col·locar paper automàticament.
  - Escala de valoració: 0
- **Fàcil neteja:** Permet desmuntar la major part de la màquina.
  - Escala de valoració: 5
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** S'ha de modificar la placa de format.
  - Escala de valoració: 3
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina no incorpora cap cinta transportadora.
  - Escala de valoració: 0
- **Seguretat de la màquina:** Pots enganxar-te la mà amb els expulsors inferiors ja que estan en continu moviment.
  - Escala de valoració: 7
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit d'11 litres
  - Escala de valoració: 7
- **Facilitat d'operació:** Fàcil operació mitjançant el pedal.
  - Escala de valoració: 6
- **Preu: 2 680€**
- **Valoració general: 48**

SUPER-MAXI

Figura A.4: GESAME SUPER-MAXI (Font: http://www.gesamemaquinaria.com)

- **Fabricant:** Gesame
- **Producció:** 55 a 110 ham/ minut
  - Escala de valoració: 15
- **Sistema de control:** Opera automàticament.
  - Escala de valoració: 2
- **Motor elèctric:** Sí que disposa d'un motor elèctric i a més a més també un variador de velocitat.
  - Escala de valoració: 10
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** Col·loca paper automàticament a una cara.
  - Escala de valoració: 7
- **Fàcil neteja:** Permet desmuntar la major part de la màquina. Requereix força temps.
  - Escala de valoració: 4
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** S'ha de modificar la placa de format.
  - Escala de valoració: 3
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina incorpora una cinta transportadora.
  - Escala de valoració: 10
- **Seguretat de la màquina:** Pots enganxar-te la mà amb l'expulsor superior, ja que estan en continu moviment, i molt descobert.
  - Escala de valoració: 4
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit d'30 litres.
  - Escala de valoració: 10
- **Facilitat d'operació:** Fàcil operació de la màquina.
  - Escala de valoració: 8
- **Preu: 7 260€**
- **Valoració general: 73**

MA-5

Figura A.5: MAINCA MA-5 (Font: http://www.mainca.com)

- **Fabricant:** Mainca
- **Producció:** Segons operari
  - Escala de valoració: 4
- **Sistema de control:** Opera manualment.
  - Escala de valoració: 0
- **Motor elèctric:** No disposa de motor elèctric.
  - Escala de valoració: 0
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** No és capaç de col·locar paper automàticament.
  - Escala de valoració: 0
- **Fàcil neteja:** Permet desmuntar la major part de la màquina de manera ràpida
  - Escala de valoració: 7
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** S'ha de modificar la placa de format.
  - Escala de valoració: 3
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina no incorpora cap cinta transportadora.
  - Escala de valoració: 0
- **Seguretat de la màquina:** Pots enganxar-te la mà a l'entrada de la cambra de format.
  - Escala de valoració: 2
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit de 2,5 litres
  - Escala de valoració: 2
- **Facilitat d'operació:** Fàcil operació manual mitjançant les palanques laterals
  - Escala de valoració: 6
- **Preu: 1.150 €**
- **Valoració general: 24**

HA-4400

Figura A.6: MAINCA HA-4400 (Font: http://www.mainca.com)

- **Fabricant:** Mainca
- **Producció:** 73 ham/ minut
  - Escala de valoració: 15
- **Sistema de control:** Opera mitjançant un pedal i de manera automàtica.
  - Escala de valoració: 5
- **Motor elèctric:** Sí que disposa d'un motor elèctric i, a més a més, també un variador de velocitat. Motor monofàsic 1HP 230V 50Hz (consum 3,3 Amp.)
  - Escala de valoració: 10
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** És capaç de col·locar paper automàticament a una cara de l'hamburguesa
  - Escala de valoració: 7
- **Fàcil neteja:** Permet desmuntar la major part de la màquina, però requereix força temps.
  - Escala de valoració: 4
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** S'ha de modificar el cilindre de format.
  - Escala de valoració: 3
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina sí que incorpora una cinta transportadora. Pot ser de diferents longituds.
  - Escala de valoració: 10
- **Seguretat de la màquina:** Seguretat elevada en aquest model.
  - Escala de valoració: 8
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit de 25 litres.
  - Escala de valoració: 10
- **Facilitat d'operació:** Difícil control amb el sistema automàtic. Poden arribar a ser necessaris dos operaris per utilitzar la màquina.
  - Escala de valoració: 5
- **Preu: 7 540€**
- **Valoració general: 77**

MS

Figura A.7: NILMA MS (Font: http://www.nilma.com)

- **Fabricant:** NILMA
- **Producció:** 35 ham/ minut
  - Escala de valoració: 7
- **Sistema de control:** Opera únicament automàticament.
  - Escala de valoració: 2
- **Motor elèctric:** Disposa d'un motor elèctric.
  - Escala de valoració: 6
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** No és capaç de col·locar paper.
  - Escala de valoració: 0
- **Fàcil neteja:** Permet desmuntar la major part de la màquina.
  - Escala de valoració: 6
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** Sí que et permet modificar el gruix.
  - Escala de valoració: 5
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina no pot incorpora una cinta transportadora.
  - Escala de valoració: 0
- **Seguretat de la màquina:** No hi ha un sistema de seguretat a la tapa, es pot accedir a les pales interiors mòbils del dipòsit.
  - Escala de valoració: 6
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit de 11 litres.
  - Escala de valoració: 7
- **Facilitat d'operació:** S'ha d'estar alerta per desenganxar les hamburgueses de la màquina.
  - Escala de valoració: 7
- **Preu: 2 340€**
- **Valoració general: 46**

S-95

Figura A.8: NILMA MS (Font: http://www.nilma.com)

- **Fabricant:** NILMA
- **Producció:** 40-80 ham/ minut
  - Escala de valoració: 15
- **Sistema de control:** Opera únicament automàticament.
  - Escala de valoració: 2
- **Motor elèctric:** Sí disposa d'un motor elèctric.
  - Escala de valoració: 6
- **Aspecte natural de l'hamburguesa:** No es capaç de donar a l'hamburguesa una forma natural.
  - Escala de valoració: 0
- **Col·locador de paper/safates automàtic:** No és capaç de col·locar paper.
  - Escala de valoració: 0
- **Fàcil neteja:** Permet desmuntar la major part de la màquina.
  - Escala de valoració: 6
- **Modificar el gruix de l'hamburguesa:** Sí que et permet modificar el gruix.
  - Escala de valoració: 5
- **Cinta transportadora de sortida:** La màquina incorpora una cinta transportadora.
  - Escala de valoració: 10
- **Seguretat de la màquina:** No hi ha un sistema de seguretat a la tapa, es pot accedir a les pales interiors mòbils del dipòsit.
  - Escala de valoració: 6
- **Dipòsit d'alimentació:** Dipòsit de 20 litres.
  - Escala de valoració: 9
- **Facilitat d'operació:** Fàcil operació de la màquina.
  - Escala de valoració: 9
- **Preu: 6 380€**
- **Valoració general: 68**

A.4 Taula resum

	S-1100	R-2000	MH-75	SUPER-MAXI	MA-5	HA-4400	MS	S-95	TFM
Fabricant	Gaser	Gaser	Gesame	Gesame	Mainca	Mainca	Nilma	Nilma	-
Producció (ham/min)	8	15	8	15	4	15	7	15	8
Sistema de control	0	2	2	2	0	5	2	2	5
Motor elèctric	0	7	10	10	0	10	6	6	10
Aspecte natural l'hamburguesa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Col·locador de paper/ safates automàtic	10	10	0	7	0	7	0	0	20
Fàcil neteja	4	4	5	4	7	4	6	6	6
Modificar el gruix de l'hamburguesa	5	5	3	3	3	3	5	5	3
Cinta transportadora de sortida	5	5	0	10	0	10	0	10	10
Seguretat de la màquina	4	9	7	4	2	8	6	6	9
Dipòsit d'alimentació	0	0	7	10	2	10	7	9	10
Facilitat d'operació	2	8	6	8	6	5	7	9	8
Preu (€)	2.150	5.40	2.680	7.260	1.150	7.540	2.340	6.380	18.602
Valoració general	33	65	48	73	24	77	46	68	89

Figura A.9: Taula resum competidors

A.5 Conclusions

En el mercat encara hi ha més màquines formadores d'hamburgueses però els models que s'acaben de veure vist són els més característics.

Si es fa la comparació entre tots els models estudiats s'obté el següent gràfic:

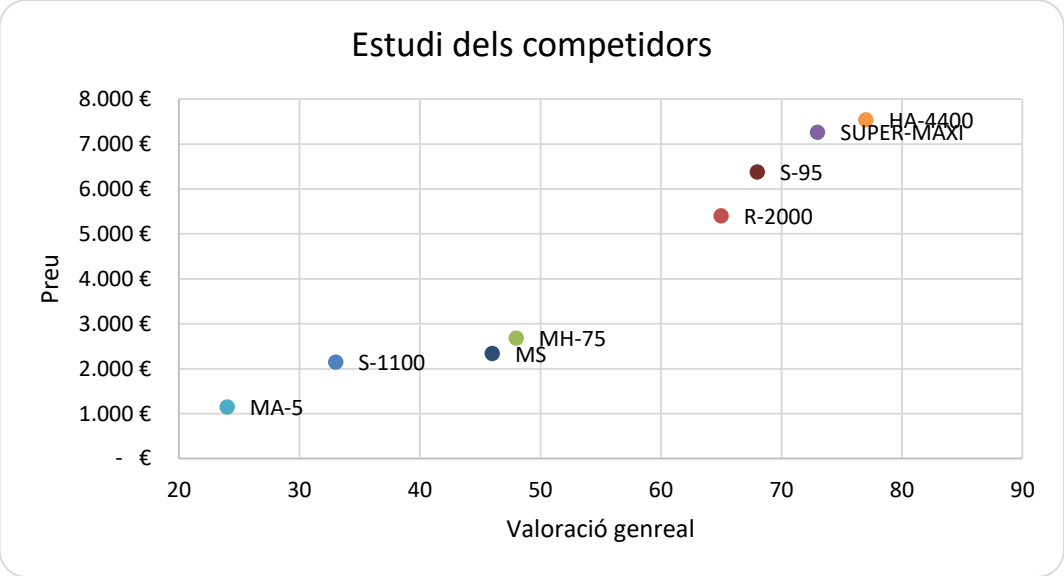


Figura A.10: Estudi de competidors

Tot seguit, hi ha representada la línia de tendència dels models anteriors.

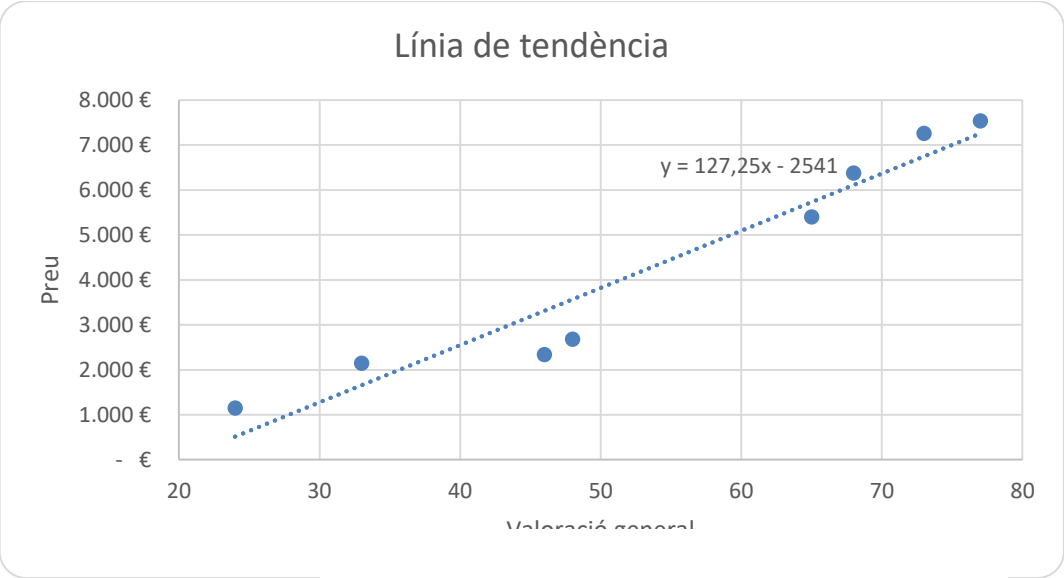


Figura A.11: Línia de tendència

Si s'observen les dues figures anteriors (figura A.10 i A.11), es veu que els diferents models es reparteixen molt uniformement, molt regular, per la línia de tendència. Aquest fet indica que és un mercat consolidat on els consumidors saben el que estan comprant.

També es troba representat que les màquines estan ben repartides cobrint la totalitat del mercat. Per tant, per introduir una màquina nova en aquest mercat ha de tenir algun valor afegit que els altres models actuals no puguin tenir.

ANNEX B: ESTUDI DE MERCAT

B.1 Introducció

La indústria càrnia és un dels cinc primers sectors industrials del nostre país i ocupa amb diferència, el primer lloc de tota la indústria espanyola d'aliments i begudes.

B.2 El sector carni espanyol

A nivell espanyol, la indústria càrnia es el quart sector industrial, només per darrera del sector automobilístic, la indústria del petroli i combustibles, la producció i distribució d'energia elèctrica.

La industria càrnia, formada per carnisseries, matades i indústries d'elaborats, té un teixit industrial constituït per casi 3000 petites i mitjanes empreses. Ocupa el primer lloc de tota la indústria espanyola d'aliments i begudes, representa una xifra de negoci de 22.168 milions de euros, més del 21,6% de tot el sector alimentari espanyol.

Aquest sector suposa aproximadament el 2% del PIB total d'Espanya i el 14% del PIB de la rama industrial.

B.2.1 La producció càrnia espanyola

L'any 2014, a Espanya, la producció de carn de porc va créixer un 4%, superant per primera vegada els 3,5 milions de tones, que marcava el límit històric. Per altra banda, la producció de carn de boví, d' oví i de cabrum ha continuat la tendència decreixent dels últims anys.

La destinació de la carn de porc produïda és un 60% destinada al consum directe mentre que l'altre 40% és pel consum industrial. En el cas boví, oví i cabrum la destinació és pràcticament tota pel consum directe, 92% en boví i un 98% oví/cabrum.

Per tant, a nivell espanyol la producció porcina és la majoritària amb un 61,3% de totes les carns, si incloem l'aviram i la cunicultura.

Amb aquest volum de producció, que representa el 3,4% de la producció mundial, Espanya es consolida en els últims anys com el quart major productor de carn de porcí, per darrera de Xina (que produeix el 50% de la carn de porc de tot el mon), EE.UU. (10% de la producció

mundial) i Alemanya (5,3%), per davant de països com Brasil (3,1%), Rússia i Vietnam (2%cada un). A la vegada, és el segon país europeu en producció, representant el 16% del total de la UE, per davant de França(9%), Polònia(8%). La Unió Europea considerada en conjunt és el segon productor mundial, amb un 21,4% del total.

Pel que fa a la producció d'elaborats carnis, hem d'indicar que Espanya, amb un 1,3 milions de tones anuals, es situa en quart lloc a la Unió Europea, per darrera d'Alemanya, Itàlia i França (figura B.1, B.2).

PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE CARNES (Tm)

	Especies ganaderas					Otras carnes	
Años	Porcino	Vacuno	Ovino	Caprino	Equino	Aves	Conejos
1990	1.788.848	513.989	217.396	16.417	7.127	836.700	s.d.
2000	2.912.390	631.784	232.331	18.801	6.732	986.712	s.d.
2001	3.020.239	642.033	236.409	15.369	8.639	1.307.265	s.d.
2002	3.122.577	654.161	239.500	15.101	5.742	1.331.700	s.d.
2003	3.322.385	700.065	236.548	13.861	4.963	1.339.106	s.d.
2004	3.076.120	713.886	231.463	13.373	5.001	1.268.319	72.158
2005	3.168.039	715.331	224.126	13.621	5.070	1.287.422	70.524
2006	3.235.241	670.408	214.179	11.690	5.275	1.260.853	72.308
2007	3.439.442	643.167	196.189	10.446	5.168	1.328.091	74.666
2008	3.484.364	658.332	156.985	9.253	6.210	1.375.295	68.686
2009	3.368.921	598.425	124.424	8.831	6.366	1.316.670	61.195
2010	3.389.772	602.509	131.231	10.618	7.110	1.349.428	63.508
2011	3.469.348	604.111	130.587	11.142	11.265	1.373.604	64.139
2012	**3.466.323**	**591.319**	**121.999**	**9.696**	**15.606**	**1.384.243**	**64.578**
2013	**3.431.219**	**580.840**	**118.261**	**8.939**	**11.668**	**1.342.578**	**63.289**
2014	**3.571.009**	**575.544**	**111.997**	**8.554**	**11.096**	**1.486.164**	**64.281**

Fuente: Elaboración CONFECARNE con datos del MAGRAMA

Figura B.1: Producció espanyola de carn

PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ELABORADOS CÁRNICOS (Tm)

Producto	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Jamón y paleta curados	249.400	251.345	265.168	270.470	271.900	245.000	251.000	**255.000**	**247.500**	**254.000**	**260.500**
Embutidos curados	194.300	193.386	192.999	196.280	197.020	185.200	188.000	**185.000**	**183.000**	**186.000**	**191.000**
Jamón y paleta cocidos	172.500	174.398	178.583	183.050	183.510	175.000	174.000	**175.600**	**176.000**	**177.500**	**178.500**
Otros tratados por el calor	351.000	355.212	360.540	367.750	382.450	385.000	393.000	**408.700**	**421.000**	**417.000**	**413.000**
Prod. adobados y frescos	174.500	178.165	181.772	183.600	185.400	180.400	182.500	**185.000**	**187.200**	**189.000**	**191.500**
Platos preparados	78.700	71.105	73.593	77.273	84.220	80.600	82.000	**83.000**	**86.300**	**87.500**	**89.200**
TOTAL ELABORADOS	**1.220.400**	**1.223.611**	**1.252.655**	**1.278.423**	**1.304.500**	**1.251.200**	**1.270.500**	**1.292.300**	**1.301.000**	**1.311.000**	**1.323.700**

Fuente: ANICE

Figura B.2: Producció espanyola d'elaborats carnis

B.2.2 Cens ramader i producció primària

En porcí, de maig de 2013 a maig de 2014, data de l'última enquesta ramadera oficial publicada, el cens total ha crescut un 3,3%, és a dir, 815.192 animals. En el referent a la carn de boví va augmentar un 3,2% i en el referent als animals per sacrificar va augmentar un 9% en menys de 12 mesos (figura B.3).

La cotització de carn porcina es va situar en 1,667 €/Kg viu, el que representa un descens del 8% respecte l'any anterior.

COTIZACIONES DEL CERDO VIVO EN MERCOLÉRIDA (€/kg vivo)					
Año	Máximo	Mínimo	Media	Variación / año anterior (valor medio)	
2001	1,614	0,938	1,301	01/00	+23,3%
2002	1,190	0,855	1,016	02/01	-22,0%
2003	1,130	0,803	0,955	03/02	-5,8%
2004	1,253	0,790	1,025	04/03	+7,41%
2005	1,240	0,920	1,061	05/04	+3,46%
2006	1,320	0,945	1,149	06/05	+8,30%
2007	1,240	0,863	1,039	07/06	-9,56%
2008	1,550	0,965	1,155	08/07	+11,16%
2009	1,305	0,955	1,097	09/08	-5,01%
2010	1,271	1,005	1,111	09/10	+1,23%
2011	1,295	1,030	1,223	11/10	+10,08%
2012	1,490	1,102	1,339	12/11	+8,67%
2013	1,533	1,253	1,376	13/12	+2,82%
2014	**1,550**	**1,043**	**1,277**	**14/13**	**-7,77%**
Fuente: Elaboración ANICE con datos de Mercolérida.					

Figura B.3: Cotització de carn de porc viu en el mercat

B.2.3 Dades de consum de carns i derivats

Amb les dades disponibles (novembre 2013-novembre 2014), a l'any 2014 el consum a la llar de carn i elaborats va baixa un 4% en volum y un 3,8% en valor, amb descensos en tots els tipus de carn, fresques i congelades, amb una caiguda superior al descens total d'aliments i begudes, marcat en un 2,4% en volum i un 3,4% en valor (figura B.4, B.5).

Al voltant del 80% del consum de carn i elaborats carnis es realitza a l'àmbit domèstic, encara que aquest percentatge experimenta diferències significatives entre uns productes i altres.

El consum de carn fresca a la llar ronda el 80% en carns de tot tipus com boví, porcí, oví, i pollastre. En canvi, d'elaborats de carn, el consum a les llars ronda el 55% sobre la xifra total.

CONSUMO EN EL HOGAR DE CARNES Y ELABORADOS CÁRNICOS		
	2013	2014
Volumen total (millones kg)	2.389,38	2.293,03
Valor (millones euros)	15.179,94	14.607,51
Consumo per cápita (kg)	52,76	50,80
Penetración	99,76%	97,31%
Volumen (kg) s/ total alimentación	7,85%	7,72%
Valor (euros) s/ total alimentación	22,03%	21,96%
Fuente: MAGRAMA (TAM noviembre)		

Figura B.4: Consum a la llar de carn i elaborats carnis

REPARTO DEL CONSUMO DOMÉSTICO DE CARNES				
	Volumen (Millones de kg)		Valor (millones de euros)	
	2013	2014	2013	2014
Carne de cerdo	484,2	478,8	2.799,2	2.794,5
Carne de vacuno	280,6	264,0	2.544,9	2.416,5
Carne de ovino/caprino	86,9	79,6	846,7	799,3
Carne de pollo	653,6	636,8	2.630,5	2.565,7
Otras carnes	312,0	294,2	1.630,0	1.547,3
Elaborados cárnicos	572,1	539,6	4.728,6	4.484,2
TOTAL CARNES	2.389,4	2.293,0	15.179,9	14.607,5
Fuente: MAGRAMA (TAM noviembre)				

Figura B.5: Consum domèstic de carn

B.2.4 Comerç exterior carni

En 25 anys la industria càrnia ha passat de no fer vendes exteriors a convertir-se en el primer sector exportador de la indústria agroalimentària espanyola i en una potència en el mercat mundial de productes carnis (figura B.6, B.7, B.8, B.9).

S'ha de destacar que dos terceres parts de les exportacions espanyoles es dirigeixen a la Unió Europea, i d'aquest percentatge, la major part dels productes va a França, Alemanya, Portugal i Itàlia.

El sector carni espanyol va exportar al 2014 un total de 1,71 milions de tones de carn i productes elaborats de tot tipus per valor de 4,467 milions de euros a mercats de tot el món.

Espanya és el quart exportador mundial de porcí amb una quota del 8% per les seves vendes de 1,4 milions de tones, només per darrera d'Alemanya (18%), Estats Units (15%) i Dinamarca (10%).

Es van exportar 1.076.365 tones només en carn de porc, per valor de 2.547 milions d'euros, el que representa un 9,5% de creixement en volum i un 9,0% en valor.

Es veu doncs, l'oportunitat molt favorable de seguir exportant tot tipus de carn, ja sigui elaborada o fresca.

EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CARNES (Tm)									
	EXPORTACIONES								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Carne de Vacuno	121.502	107.831	139.223	102.569	116.170	125.159	133.898	127.364	**124.404**
Carne de Porcino	603.596	667.360	828.000	864.938	869.020	979.958	1.030.121	984.722	**1.076.365**
Carne de ovino	25.217	25.365	20.631	18.244	27.475	28.854	32.279	34.594	**33.531**
Despojos	188.214	208.904	256.138	231.649	218.597	261.287	276.120	240.228	**297.955**
TOTAL CARNES	938.529	1.009.460	1.243.992	1.217.400	1.231.262	1.395.258	1.472.418	1.386.908	1.532.255
Fuente: Elaboración CONFECARNE con datos de ICEX-ESTACOM									

Figura B.6: Exportacions espanyoles de carn

IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CARNES (Tm)									
	IMPORTACIONES								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Carne de Vacuno	105.729	127.533	101.839	117.639	123.844	110.978	112.559	107.206	**108.560**
Carne de Porcino	75.241	87.546	75.469	67.797	79.402	88.362	81.963	92.512	**103.969**
Carne de ovino	14.799	12.415	11.343	13.761	14.045	13.097	8.369	8.632	**8.443**
Despojos	22.815	20.861	17.084	16.281	17.512	11.900	11.982	14.069	**13.812**
TOTAL CARNES	**218.584**	**248.355**	**205.734**	**215.478**	**234.803**	**224.337**	**214.873**	**222.419**	**234.784**
Fuente: Elaboración CONFECARNE con datos de ICEX-ESTACOM									

Figura B.7: Importacions espanyoles de carn

EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE ELABORADOS CÁRNICOS (Tm)									
	EXPORTACIONES								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Jamón curado	19.903	22.813	28.131	22.282	23.147	26.825	26.978	33.143	**36.237**
Embutidos curados	22.110	26.421	28.535	27.611	29.731	33.341	38.489	40.218	**43.463**
Jamón/paleta cocidos	6.913	6.174	5.315	5.503	5.777	6.001	7.222	4.550	**4.924**
Embutidos cocidos	8.816	9.353	9.074	8.670	9.173	9.702	11.291	12.026	**12.066**
Otros productos	43.822	45.928	53.130	38.668	42.884	41.341	44.114	42.666	**51.862**
TOTAL ELABORADO	**101.564**	**110.689**	**124.185**	**102.734**	**110.712**	**116.071**	**122.981**	**138.736**	**148.552**
Fuente: Elaboración CONFECARNE con datos de ICEX-ESTACOM									

Figura B.8: Exportacions espanyoles d'elaborats carnis

IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE ELABORADOS CÁRNICOS (Tm)									
	IMPORTACIONES								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Jamón curado	1.253	1.534	1.273	653	793	1.267	710	1.173	**1.729**
Embutidos curados	1.052	1.316	1.310	1.336	1.629	2.043	4.831	10.726	**5.257**
Jamón/paleta cocidos	2.458	3.321	3.383	3.814	6.156	8.873	6.419	2.563	**2.678**
Embutidos cocidos	15.905	15.130	14.478	14.165	16.953	20.086	20.565	25.900	**23.417**
Otros productos	9.141	9.622	12.688	8.266	7.098	7.572	7.036	8.711	**9.826**
TOTAL ELABORADO	**29.809**	**30.923**	**33.132**	**28.234**	**32.629**	**39.841**	**39.561**	**49.073**	**42.907**
Fuente: Elaboración CONFECARNE con datos de ICEX-ESTACOM									

Figura B.9: Importacions espanyoles d'elaborats carnis

B.3 Estudi sobre el mercat extra domèstic alimentari

Durant els últims anys, les comandes de consum d'aliments fora de la llar ha anat incloent menys productes que, a la vegada, tenen un preu més elevat (figura B.10).

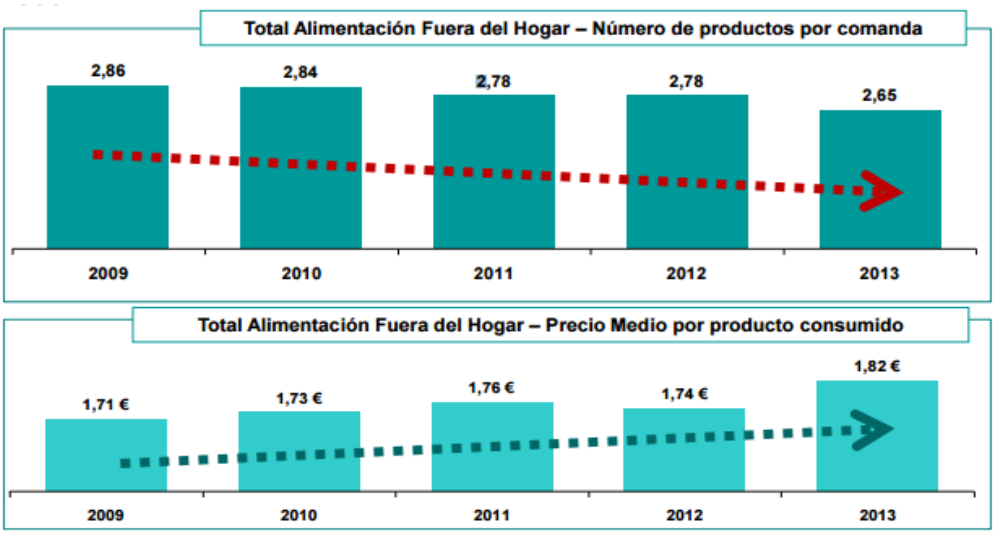


Figura B.10: Alimentació fora de la llar

Les tapes, junt amb els productes amb base de pa, com ara les hamburgueses, els entrepans i les pizzes, són els que conten amb més vendes fora de la llar (figura B.11, B.12).

La categoria de carn es manté relativament estable ja que ha crescut la demanda de carn de pollastre i de porcí, que compensen la baixada en el consum de boví.

Si mirem la incidència dels diferents aliments (figura B.11) podem veure que les previsions són optimistes.

Els productes en base de pa tenen la màxima incidència en els menús, ja que estan presents en el 22% dels consums fora de la llar. Si s'agrupen les carns, la seva incidència supera el 15%.

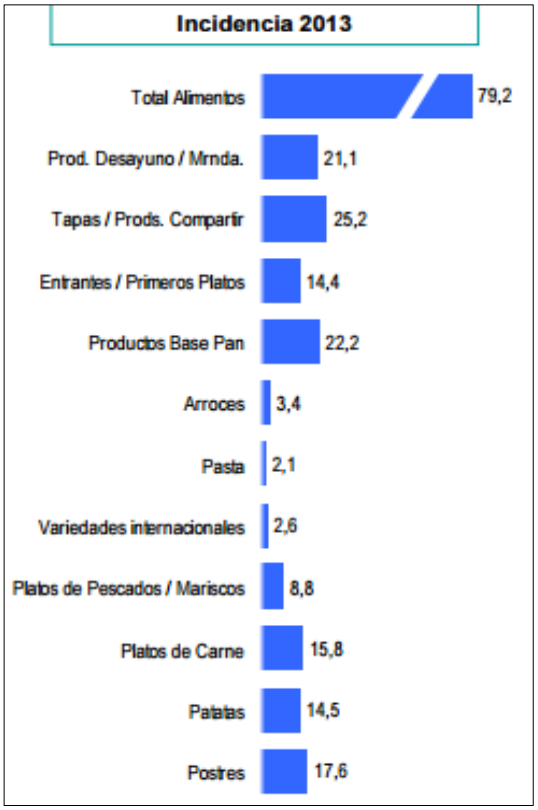


Figura B.11: Incidència alimentació fora de la llar 2013

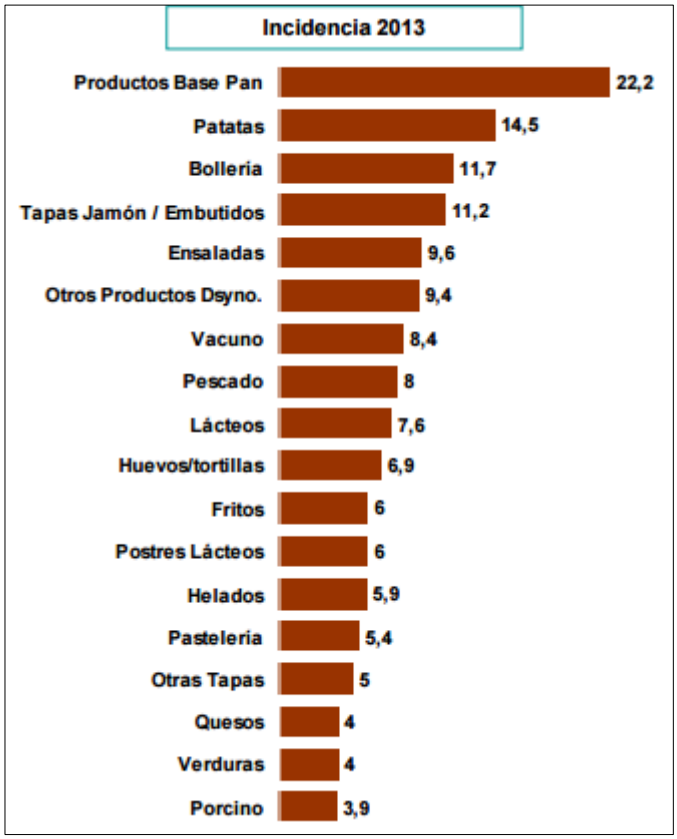


Figura B.12: Màximes vendes alimentaries fora de la llar 2013

L'any 2013, l'alimentació fora de la llar ha perdut 174 milions de visites i s'ha reduït les vendes en 1.019 milions d'euros. La caiguda de vendes (-3,1%) ve associada a un procés de reducció en el número de visites per part dels consumidors (-2,5%).

El dinar és el moment que més vendes genera en el mercat extra domèstic (42%) i durant l'any 2013 va créixer un 1,5%. El sopar es el segon moment més significatiu de vendes (26%) però durant el 2013 ha patit un desens del 7,9%.

Al 2013, al cap de setmana ha guanyat pes en la facturació del sector de la restauració. Les vendes del cap de setmana han sigut positives pels dinars, que han aconseguit generar un major nombre de visites que en períodes anteriors.

Les regions que mostren increments de vendes en consum d'alimentació fora de la llar són a l'àrea Sud (augment de visitants) i l'àrea de Llevant (augment del cost mitjà del tiquet) (figura B.13).

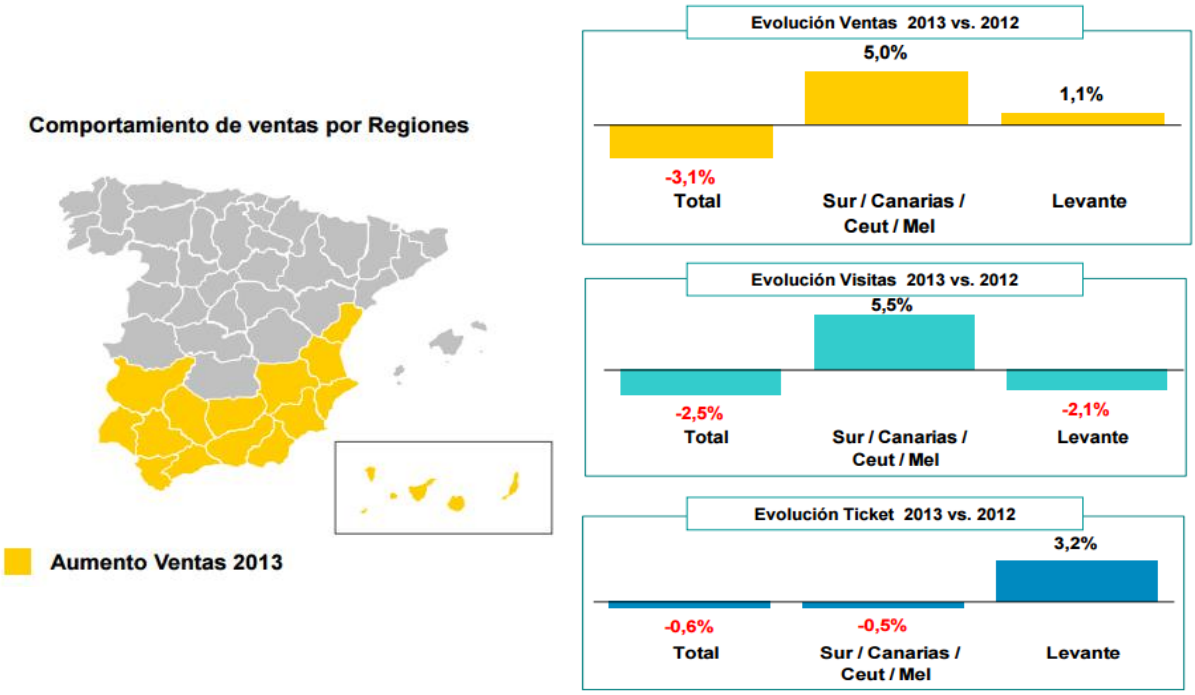


Figura B.13: Augment vendes 2013

L'àrea Sud (Incloent les illes Canàries) és l'única regió que mostra un increment de consum en l'alimentació fora de la llar associat a un augment en el número de visites.

Les tapes, junt amb els productes en base de pa, com ara les hamburgueses, entrepans i pizzes, i els esmorzars, conten amb la major demanda fora de la llar.

B.4 El sector porcí català

El sector porcí català ha crescut un 6,8% entre el 2008 i el 2013, segons les últimes dades disponibles, arribant a un volum de negoci de 6.100 milions d'euros. És una de les principals conclusions d'un estudi impulsat per la Generalitat a través d'ACCIÓ, que es posa a disposició de la empresa catalana i que es va presentar a les empreses del sector en el marc de la assemblea general del clúster Innovacc, l'associació catalana de la innovació del sector de la carn porcina.

L'informe apunta que Catalunya produeix 1,6 milions de tones de carn de porc a l'any, un 44% del tota de la producció de l'Estat espanyol. D'aquest volum de carn s'exporta un 65%. Catalunya exporta més carn de porc fresca i congelada que països com Bèlgica, Brasil, França o Polònia.

A l'any 2014, les exportacions del sector de la carn catalana va arribar als 2.600 milions d'euros, un 81% dels quals corresponen a la carn de porc. Segons l'estudi, l'alt nivell de la internacionalització s'explica pels avanços fets pel sector en els camps de la industrialització i l'optimització. La majoria de la carn que s'exporta és fresca i congelada.

Les previsions indiquen que la carn porcina seguirà sent la carn més consumida pels països desenvolupats i que el creixement del consum mundial es concentrarà a Àsia. L'estudi també apunta que la evolució de les preferències dels consumidors estaran determinades per la salut, amb l'aparició de nous substituts, i la especialització gourmet adaptades a les diferències culturals de cada país.

B.5 Estudi de las hamburgueses espanyoles

L'Organització de Consumidors i Usuaris va realitzar un estudi sobre les hamburgueses envasades el passat 2015. Els punts més rellevants de l'estudi que van realitzar són:

- **Problemes d'etiquetat:** Les hamburgueses haurien d'indicar a l'etiqueta el percentatge dels ingredients, el % de carn, segons estableix la normativa d'etiquetat. No és així en 6 dels productes analitzats, per tant, són enganyoses i confonen al consumidor.

- **Poca qualitat:** La qualitat de la carn en els productes analitzats és en general molt pobre: molts tendons, cartílags, etc. Això, unit a un excés de grassa i la alta quantitat d'additius i a l'abús de la sal fan de les hamburgueses un producte poc apetitós.

- **Molts additius:** La carn picada és un producte amb una vida molt curta, abans no es degrada. La gran majoria de les hamburgueses fresques envasades porten molts conservants. Molts fabricants utilitzen additius com antioxidants, colorants, potenciadors de gust o fins i tot sulfits, un conservant que aporta cert risc.

- **Carn de cavall en lloc de 100% boví:** Dos de les vint hamburgueses analitzades, les hamburgueses d'Eroski i Alipende (Ahorramás) contenen ADN de cavall. Aquests resultats indiquen que s'està cometent un frau al consumidor, ja que es venen hamburgueses en les quals les seves etiquetes no s'indica els ingredients reals. No és un problema de seguretat alimentària però sí un engany al consumidor, que s'emporta a casa un producte diferent al que es pensa que ha comprat.

- **Les hamburgueses analitzades:** A la figura B.14 (es poden veure els resultats més destacats de l'anàlisi de la OCU. De les 20 hamburgueses analitzades, només 5 aproven en la qualitat de la carn.

HAMBURGUESAS FRESCAS ENVASADAS				
Marca (Establecimento)	Precio medio (euros/kg)	Etiquetado	Calidad de la carne	¿ADN de caballo?
Alipende	7,34	Aceptable	Sin datos	Sí
Carrefour	6,11	Muy mal	Muy mal	No
Carrefour (Manhattan)	9,35	Muy mal	Mal	No
Carrefour Kids	15,83	Aceptable	Mal	No
El Corte Inglés	9,88	Muy mal	Muy mal	No
El Pozo. Selección	10,42	Bien	Mal	No
EMCESA	7,63	Mal	Sin datos	No
Eroski Basic	5,88	Aceptable	Aceptable	Sí
Granja Los Tilos	10,23	Muy mal	Mal	No
Granjero (Coren)	13,3	Aceptable	Muy mal	No
Martinez Loriente (Hacendado)	6,02	Aceptable	Aceptable	No
Natural Fresh (Aldi)	5,38	Bien	Mal	No
Raza Nostra Basic	13,57	Muy mal	Aceptable	No
Raza Nostra Buey gallego	21,43	Muy mal	Muy bien	No
Roler Big Burger	8,28	Aceptable	Mal	No
Roler Clásica	6,68	Aceptable	Muy mal	No
Roler Mickey	13,93	Bien	Mal	No
Roler Summum	12,51	Aceptable	Muy bien	No
Rústico (Lidl)	5,81	Bien	Muy mal	No
Villa del Monte (Alcampo)	6,45	Aceptable	Muy mal	No

Figura B.14: Resum OCU hamburgueses fresques envasades

- **Conclusions de l'anàlisi de la OCU:** La informació aportada per la Organització de Consumidors i Usuaris ens indica que les hamburgueses gourmet, que tenen un preu més elevat, es poden obrir espai entre els consumidors ara que ha sortit a la llum el fet de la baixa qualitat de les hamburgueses envasades.

Unes hamburgueses realitzades amb carn de més qualitat i sense tants conservants i sal, encara que la seva vida útil segui més baixa, poden ser apreciades per un segment de mercat amb un poder adquisitiu superior que està interessat en cuidar-se i menjar productes naturals.

B.6 Innovació Alimentària en Clústers

Novetats i tendències innovadores en l'àmbit alimentari presentades per representants dels sis clústers del sector que formen part del Programa Catalunya Clústers.

En el marc de la Fira Alimentària 2016, els clústers catalans AINS (nutrició i salut), Foodservice, Gourmet, INNOVACC (carni porcí), INNOVI (vitivinícola) i Packaging van presentar les diferents temàtiques innovadores que estan treballant en l'àmbit de l'alimentació.

A continuació, es troben les conclusions més rellevants de la jornada d'Innovació Alimentària en Clústers feta per ACCIÓ.

B.6.1 Tendències en nutrició que afecten al teu dossier de productes.

Un món de color verd. No et perdis els nous comportaments dels usuaris i les tendències en el camp de l'alimentació.

La població s'està decantant cap a una alimentació més natural, lliure de transgènics, sense additius, etc. La tendència de tornar als orígens.

Antiguament hi havia el concepte generalitzat per la població que els aliments servien per alimentar-nos, nodrir-nos i per viure. Avui en dia el concepte ha canviat i la població creu que els aliments milloren la salut i ens aporten beneficis.

El concepte de "super food" ve determinat perquè la ciència cada vegada va descobrint més les propietats saludables dels aliments i per aquest motiu els consumidors busquen potenciar uns nutrients en concret per millorar la salut.

Les empreses es poden beneficiar del fet que cada vegada es busca més millorar la salut mitjançant l'alimentació, i poden dissenyar els productes encarant-los a tenir unes qualitats nutricionals beneficioses per la salut.

B.7 Revisant la carn de porc

Lentament els experts estan restituint la carn de porc entre els paràmetre de la dieta mediterrània.

Un estudi publicat per la Organització Mundial de la Salud (OMS), correlaciona el consum de carn vermella i carn processada amb un major risc de càncer de colon.

Quan el porc ha estat alimentat mitjançant productes naturals, com les aglans, la concentració d'oleic pot ser superior al 50%, el que fa que la carn de porc sigui el més semblant a la composició de l'oli d'oliva d'entre tots els aliments d'origen animal. Per altra part, el contingut en colesterol de la carn de porc (69-72 mg per cada 100 g de carn) és molt semblant a la carn de pollastre (69 mg/100 g) i lleugerament superior a la carn de vedella (59-65 mg/100g).

La relació entre el consum de carn i càncer no és quelcom nou. El problema es centra especialment a les carns processades, probablement pel paper dels nitrats i nitrits i la seva capacitat per reaccionar amb diferents components dels productes carnis.

Aquest fet no hauria de ser vist com una agressió cap al sector carni, ja que no s'ataca a la carn en sí, sinó als processos de transformació. Per tant, ha de ser vist com una oportunitat tecnològica que ajudi a millorar la elaboració d'aquests productes.

ANNEX C: SAFATES PER A PRODUCTES ALIMENTARIS

C.1 Introducció

En aquest annex s'ha fet un estudi del material i el mètode de fabricació per elaborar les safates alimentàries.

C.2 Material

Les safates alimentàries poden estar formades per una gran varietat de materials com per exemple OPS, PET, PP, EPS, cartró, envasos.

Les safates de plàstic son molt utilitzades per l'envasament de productes alimentaris frescos. Normalment aquest tipus d'envasament es combina amb plàstics de diferents tipus, els quals els més utilitzats solen ser el film estirable alimentari, el film PP per empaquetar en Flow Pack i els films per a termosellar.

Segons el material utilitzat, les safates es poden classificar en: safates de PSE expandit, de PP transparents o blanques, de OPS i PET en làmina i les injectades. A continuació, trobem una breu explicació de cada un d'aquests tipus.

C.2.1 Safates de PSE expandit

A partir de PSE, on s'aplica un gas expansor, es fabrica una làmina d'uns 5 mil·límetres de gruix en un rotlle d' aproximadament uns 150 centímetres d'ample. A partir d'aquest rotlle de làmina escumada, es formen les safates en una màquina transformadora que funciona escalfant i succionant la làmina a sobre un motlle que li dóna la forma desitjada. Més endavant, mitjançant un troquelador, les safates que ja estan acabades es separen de la làmina.

Aquestes safates són molt utilitzades perquè tenen una gran resistència amb poc pes de plàstic que els dóna una bellesa a un preu més econòmic que les safates de làmina no escumada.

Normalment, s'utilitzen per envasar productes com la carn, fruita i verdura, tot i que també són força utilitzades en pastisseries, peixateries, etc.

C.2.2 Safates de PP transparents o blanques

Per fer aquest tipus de safates es parteix d'una làmina que surt d'una màquina extorsionadora de plàstics. A vegades, aquesta làmina és enrotllada per a fabricar les safates posteriorment, però, en general, per a baixar costos, és la mateixa sortida de l'extorsionadora on està la termoconformadora i la troqueladora. La primera d'aquestes dues màquines forma la safata mitjançant l'escalfament i el succionat sobre un motlle. La segona fa el troquelat que separa la safata de la làmina sobrant. Normalment, aquesta làmina torna a l'extorsionadora per a ser utilitzada una altra vegada i les safates són apilades i envasades en bosses de plàstic i caixes de cartró.

Aquestes safates s'utilitzen habitualment per l'envasament de fruites i verdures. Són utilitzades més com a petits cistells que com a safates més o menys planes ja que, al tenir les parets altes, té més resistència que un altre tipus de safata. Algunes d'aquest tipus, poden anar acompanyades amb una nansa.

C.2.3 Safates de OPS i PET en làmina

La fabricació d'aquestes safates és exactament igual a les anteriors. L'únic aspecte en el qual és diferent és en la matèria primera que entra en l'extrusora. Un cop aconseguida la làmina, el termoformat, troquelat i apilat és el mateix que per les safates de polipropilè.

Aquest tipus de safates, són molt més transparents que les de PP i per aquest motiu s'utilitzen en el món de la pastisseria i en productes que podríem denominar de més qualitat o almenys amb productes que necessiten una millor imatge. Normalment, són safates que ja porten una tapa incorporada i no necessiten cap altre tipus de tancament. En alguns casos, la tapa té un sistema especial que permet el tancament hermètic de la safata. També existeix una fabricació especial per a termosellar. En aquest cas, la safata ha de tenir una part superior plana que permeti el soldat complet del film.

C.2.4 Safates injectades

Per aconseguir una bona qualitat en les safates o en les terrines es poden fer fabricacions de safates injectades. Parteixen de la gransa que s'injecta dins d'un motlle, el qual permet aconseguir safates més perfectes i de major qualitat, tot i que sovint solen ser més cares.

ANNEX D: BONES PRÀCTIQUES HIGIÈNIQUES

D.1 Introducció

A l'hora d'elaborar qualsevol aliment, el seguiment d'unes correctes pràctiques higièniques és indispensable. Els tres punts principals per tenir unes bones pràctiques higièniques es poden dividir en les tres següents:

- Salut i higiene personal
- Higiene d'equips i utensilis
- Higiene de locals i magatzems.

D.2 Salut i higiene personal

El personal que treballarà amb la màquina de fer hamburgueses i que manipula els aliments ha de ser conscient de la importància i repercussió que té el correcte desenvolupament de la seva feina, així com la seva influència en la qualitat sanitària i comercial del producte final.

Els manipuladors poden ser un risc de transmissió de microorganismes patògens als aliments i per tant, de produir infeccions i intoxicacions als consumidors. Per aquest motiu, els treballadors han de mantenir la màxima higiene, ja sigui en la higiene personal com en les operacions i manipulacions.

La direcció de l'establiment haurà de prendre accions per que totes les persones que manipules aliments rebin una instrucció adequada i continuada en matèria de manipulació higiènica dels aliments i higiene personal, amb l'objectiu que sàpiguen adoptar les precaucions necessàries per evitar la contaminació dels productes alimentaris.

Els hàbits higiènics que han de tenir els manipuladors d'aliments són els següents:

- Utilitzar roba de treball adequada, diferent de la del carrer, neta i preferentment de colors clars. Han de portar un barret, gorra o similar per evitar que el cabell pugui contaminar els aliments. La roba de treball s'ha de rentar amb un període suficientment curt per mantenir-la neta.
- Quan s'utilitzin guants, aquests es mantindran en perfectes condicions de netedat i higiene.

- Està prohibit menjar, beure o fumar mentre s'elaboren els aliments; aquestes accions es poden portar a terme a les zones destinades a descansar. Aquestes accions són doblement perilloses ja que a part del perill de la caiguda d'objectes estranys als aliments, augmenta la secreció salivar i la expectoració, amb el que augmenta el risc de transmetre microorganismes del sistema respiratori.
- No tocar-se el nas, boca, orelles, etc., ja que són zones on poden existir gèrmens.
- Neteja de les mans amb sabó i aigua calenta. La possibilitat de contaminació a través de les mans durant la transformació dels aliments és molt elevada. La seva neteja sistemàtica redueix considerablement els perills de contaminació. Per aquest motiu, abans de començar la jornada laboral el treballador haurà de netejar-se els braços, avantbraços i mans, i durant la jornada laboral s'hauran de netejar les mans:
    - Després dels descansos.
    - Cada vegada que s'incorporin a la cadena de producció i sempre després d'utilitzar els lavabos.
    - En qualsevol moment en que es consideri que s'ha contaminat les mans, sobretot després de haver manipulat material contaminat.
    - La utilització de guants no vol dir que no cal rentar-se les mans en els casos anteriors.
    - Les ungles es mantindran netes, curtes i sense pintar com laques o pintures d'ungles.
- Les ferides a les mans hauran d'estar cobertes amb un bandatge impermeable i d'un color ven visible. No s'ha permetre la manipulació de productes a aquells operaris que tinguin feries o lesions sense protecció. Aquestes persones podrien utilitzar guants per assegurar una protecció eficaç.

Per que la higiene dels operaris sigui la adequada és necessari que la planta reuneixi unes condicions mínimes.

- Hi haurà un número mínim de lavabos per rentar-se les mans i desinfectar-se les mans i haurà de tenir tovalloles d'un sol us. Haurà de disposar, permanentment, de dispensadors de sabó i de substàncies desinfectants.
- S'haurà de posar avisos en llocs ven visibles sobre la obligació de rentar-se les mans.
- S'evitarà la utilització de tovalloles de neteja. En el cas que sigui necessari es recomana que les tovalloles utilitzades es destinin a un sol us i no es comparteixi amb altres utilitats.

Pel que fa referència a la salut dels manipuladors d'aliments són necessàries les següents mesures de protecció:

- Tot manipulador d'aliments ha de tenir l'obligació de comptar amb el Carnet de Manipulador d'Aliments proporcionat per la Administració competent.
- Tot manipulador té la obligació de comptar amb un certificat mèdic que acrediti, en el moment de començar una relació laboral, que no existeix cap impediment sanitari per la realització de la seva feina.
- Tot manipulador d'aliments està obligat a comunicar de forma immediata qualsevol patologia que pateixi i que pugui representar un risc de transmissió d'agents patògens als aliments.
- S'haurà d'evitar els esternuts als locals de treball i a les zones properes a la manipulació d'aliments.

La responsabilitat de controlar els manipuladors d'aliments recaurà sobre una persona, que preferentment serà personal de l'establiment i les serves funcions estan separades, en el possible, de les de producció. Aquesta persona haurà de tenir ple coneixement de la importància de la contaminació en els aliments.

Es vigilaran especialment aquells operaris que hagin demostrat l' incompliment de les normes d'higiene, els quals hauran sigut informats prèviament de la obligació i necessitat del seu compliment. Si continua incomplint les bones pràctiques higièniques hauran de ser retirats de la cadena de producció.

D.3 Higiene d'equips i utensilis

Els equips seleccionats per la línia de producció són molt importants a l'hora de preparar aliments amb una qualitat microbiològica acceptable. Aquesta capacitat ve determinada per la facilitat de neteja i manteniment, protecció dels aliments de la contaminació externa o derivada del propi equip.

Un component d'un equip que té un difícil manteniment o accés pot originar problemes microbiològics importants o, també, una superfície amb esquerdes, fissures o materials absorbents de difícil neteja afavoreix els riscos sanitaris. Per aquest motiu s'han de fer una sèrie de consideracions:

- Els equips i utensilis destinats a la elaboració de productes carnis han de mantenir-se en bon estat de conservació, i s'han de netejar i desinfectar d'acord amb l'establert en el programa corresponent. Quan es comencin a intuir signes de desgast o corrosió s'haurà de substituir per un de nou. Aquests utensilis s'hauran d'utilitzar únicament per la manipulació dels productes alimentaris.
- Totes les superfícies on es manipulin matèries primes, així com els estructures com taules o safates, es conservaran en perfectes condicions i es netejaran periòdicament. Haurà de ser d'un material que no transmeti substàncies tòxiques, olors, gustos, resistents a la corrosió i capaços de resistir repetides operacions de neteja i desinfecció. Entre els materials apropiats figura l'acer inoxidable i el polietilè. S'ha d'evitar utilitzar la fusta i altres materials que no poden netejar-se i desinfectar-se adequadament, a menys que es tingui la certesa de que la seva utilització no serà una font de contaminació.
- Els equips per manipular, preparar i emmagatzemar els aliments haurà de dissenyar-se i utilitzar-se de forma que es garanteixi la protecció dels productes contra la possible contaminació exterior o interior del mateix. Com a exemple de la contaminació exterior ambiental podem trobar la caiguda d'aigua condensada des de els conductes elevats o des de el sostre, l'aire contaminat i els esquitxos d'aigua des de el terra fins a les superfícies que contacten amb els aliments.

D.4 Higiene de locals i magatzems

El disseny higiènic de les zones on es manipulen els aliments, així com dels equips i utensilis està contemplat en el Real Decret 1679/94 i en qualsevol codi de pràctiques higièniques. D'aquesta manera poden fer unes consideracions necessàries per la correcta higiene dels locals:

- Els locals hauran de ser de construcció solida i hauran de mantenir-se ne bon estat. Tots els materials de construcció hauran de garantir que no poden transmetre cap substància indesitjable als aliments. El local haurà de disposar de suficient espai de treball per realitzar de manera satisfactòria totes les operacions.
- El local haurà de projectar-se de forma que permeti una neteja fàcil i adequada, un bon control de la higiene dels aliments i la eliminació, en la major mesura possible, dels contaminants ambientals, com fum, pols, etc. La higiene del local s'ha d'assegurar mitjançant la correcta aplicació del programa de neteja i desinfecció. D'aquesta manera es disposarà d'un sistema adequat de protecció conra insectes i rosegadors.

- En el cas dels magatzems d'aliments s'haurà de realitzar visites periòdiques de control en les que es comprovi l'estat dels productes i materials, així com les condicions generals del local, que hauran de ser adequades per permetre el correcte estat dels productes en els magatzems.
- Les matèries primes, productes auxiliars i altres materials no poden estar en contacte directe amb el terra. S'hauran de separa del terra mitjançant palets o altres dispositius, que no obligatòriament han de ser de fusta.
- Els condiments i additius s'hauran de conservar en locals nets i secs, degudament a condicionats, procurant conservar els envasos tancats per evitat la pèrdua de les seves propietats orgàniques.

ANNEX E: PROGRAMA DE NETEJA I DESINFECCIÓ

E.1 Introducció

A més de comprovar que al local es portin a terme unes bones pràctiques de manipulació, s'ha d'assegurar que es realitza una correcta neteja i desinfecció dels elements, màquines i utensilis que formin part del procés de fabricació.

La neteja i desinfecció és un dels pilars bàsics per obtenir productes de qualitat en la indústria agroalimentària. L'objectiu bàsic és la manipulació del control microbiològic al local. Realitzat en les condicions adequades eliminarà, o al menys reduirà a nivells acceptables, la carrega microbiana i reduirà al màxim possible la presencia de microorganismes patògens.

E.2 Programa de neteja i desinfecció

L'establiment d'un programa de neteja i desinfecció haurà de contemplar aquells locals on es manipulin els aliments, on s'emmagatzemin i els equips i utensilis utilitzats. El programa es determina avaluant les necessitats higièniques en funció del risc sanitari i del tipus d'operacions que es realitzin.

El programa de neteja es redactarà per escrit i contemplarà de manera detallada els següents punts:

- Tipus i dosis dels productes utilitzats.
- Mètode i freqüència en que es realitzen aquestes operacions.
- Persona que s'ha encarregat de les activitats.

La responsabilitat de neteja de l'establiment recaurà sobre una persona, que preferentment serà personal de l'establiment i que les seves funcions siguin separades, en la mesura del possible, de la producció. Aquesta persona haurà de tenir ple coneixement de la importància dels riscos que hi poden haver a causa d' un local o equips deficientment mantinguts.

Aquest pla s'haurà de tenir en compte els següents punts:

- Les condicions d'humitat i temperatura mitjana o alta afavoreixen el creixement bacterià. Si a aquest fet es suma un mal estat de les superfícies, que continguin residus

i acumulació de pols, facilita un creixement bacterià que pot provocar uns productes en mal estat. Per aquest motiu s'han de mantenir els locals, equips i utensilis nets i secs.

- Els equips i utensilis hauran de utilitzar-se nets i desinfectats amb anterioritat i mantenir-se en les mateixes condicions durant el període en el que s'utilitzin. No es poden compartir utensilis i equips per diferents usos, amb el fi de prevenir contaminacions creuades. En el cas de que s'utilitzin en fases diferents de la cadena de producció, s'hauran de netejar i desinfectar amb anterioritat a la seva nova utilització.
- La zona d'emmagatzemar els contenidors per la brossa s'haurà de netejar i desinfectar cada vegada que es buidin.
- Els productes utilitzats hauran de garantir una neteja i desinfecció adequada i s'utilitzaran de forma que no puguin cap substància contaminant als aliments. Aquests productes hauran de complir els requisits establerts per la legislació vigent (R.D. 2816/1983, del 13 d'octubre), estar autoritzats per l'ús en industries alimentaries, etiquetar-se adequadament amb un ròtol que infirmi sobre la seva toxicitat i tasca.
- El material utilitzat per netejar (com esponges o raspalls, etc.) hauran de mantenir-se nets i secs.
- Els vestuaris i lavabos hauran de mantenir-se nets en tot moment.
- El personal de neteja haurà d'estar ven capacitat en tècniques de neteja.
- La temperatura de neteja té una importància molt elevada en el grau de neteja i en nivell de contaminació bacteriana de la instal·lació. Temperatures inferiors a 40ºC són insuficients ja que la grassa s'ha de fondre per poder realitzar una neteja eficient. Sense tenir en compte l'estalvi energètic, la temperatura òptima oscil·la entre els 60 i 70ºC.

Normalment es realitza una neteja diària, encara que en locals que tinguin una producció molt elevada i en zones d'emmagatzematge es pot realitzar cada varis dies. La neteja ha de començar una vegada s'hagin acabat els processos de fabricació per evitar que les restes orgàniques s'assequin i enganxin a les superfícies, el qual dificultarà la seva posterior eliminació, evitant també que hi hagi una multiplicació micra bacteriana excessiva. A continuació, s'ha d'aplicar un detergent que facilita la eliminació i dissolució de les partícules i restes de menor mida. Perquè sigui totalment eficaç és necessari que el detergent actuï durant un cert temps sobre la superfície a netejar. Una vegada acabada aquesta fase s'ha de passar a la fase de l'aclarit en profunditat, que arrastri tant les restes existents com les restes de detergent. Una vegada que les superfícies es trobin visualment netes, s'haurà de procedir

a la desinfecció. Resulta molt important per la correcta actuació del desinfectant, respectar les instruccions d'utilització (concentració, temps i temperatura). L'operació acaba amb un aclarit complet que elimini qualsevol resta de desinfectant.

La vigilància de la correcta aplicació del programa de neteja i desinfecció s'ha de fer en primer lloc mitjançant la inspecció visual, comprovant que no hi hagin restes de brutícia i un estat adequat de neteja del local i equips. També juga un paper important la verificació de la eficàcia de la desinfecció en les superfícies que poden comprometre la higiene del producte, tals com les taules de treball, carros on es transportin els aliments, safates transportadores i màquines mitjançant la presa periòdica de mostres de les superfícies.

ANNEX F: CONTROL DE L'AIGUA POTABLE

F.1 Introducció

La utilització de l'aigua potable, com es defineix en el Reglamentació Tècnic-Sanitària aprovada pel R.D. 1138/1990, del 14 de setembre; és obligatori per totes els usos en la indústria alimentària.

F.2 Mesures preventives

Únicament es permet l'ús de l'aigua no potable de forma excepcional per la producció de vapor, l'extinció d'incendis o la refrigeració, sempre que les canalitzacions instal·lades impossibilitin que aquesta aigua es pugui utilitzar per cap altre fi o suposi un risc de contaminació pels productes. Les canalitzacions d'aigua no potable s'han de distingir clarament de les d'aigua potable.

La indústria ha d'informar de la procedència de l'aigua (xarxa municipal, pou o aigua superficial) i poder ensenyar, mitjançant un plànol o croquis, el sistema de distribució d'aigua dins del local. Haurà d'identificar-se les conduccions d'aigua no potable, si n'hi haguessin, així com de les diferents boques existents. És convenient també diferenciar les canonades dels circuits d'aigua calenta i freda.

L'aigua s'utilitzarà en la neteja, desinfecció i en la higiene general dels treballadors i del local. Per aquest motiu és molt important que l'aigua sigui bacteriològicament acceptable i amb paràmetres fisicoquímics adequats. L'empresa haurà de realitzar anàlisis fisicoquímics i microbiològics de l'aigua que utilitza, per assegurar-se del bon estat amb la següent freqüència:

Análisis	Red pública	Agua de pozo	Aguas superficiales
Físico-químico	Anual	Anual	Anual
Microbiológico	Anual	Mensual	Semanal

Aquests anàlisis poden completar-se i contrastar-se amb els anàlisis que realitza periòdicament les empresos o entitats responsables del subministrament d'aigua.

Si hi haguessin desviacions respecte als valors de referència establerts en la legislació, es prendrien les mesures correctores oportunes i es repetirien els anàlisis per confirmar la

correcció del defecte detectat. Els valors tant microbiològics com fisicoquímics de l'aigua estan recollits en el R.D.1138/1990.

En el cas d'utilitzar un dipòsit intermedi, entre el subministrament de l'aigua i el local, que té la funció d'emmagatzemar l'aigua, és necessari instal·lar un equip de cloració de l'aigua. Es controlarà el bon funcionament del dispositiu de cloració amb el control diari del nivell residual de clor en l'aigua, anotant els resultats de diferents controls.

Els dipòsits intermedis han d'estar totalment tancats sense comunicació amb l'exterior per evitar que es contaminin amb substàncies estranyes. És convenient aconseguir a l'interior del dipòsit un sistema d'agitació de l'aigua abans d'utilitzar-la, per facilitar la renovació uniforme i evitar que quedin zones estancades.

ANNEX G: SUPORT INFORMÀTIC

G.1 Introducció

El programari que s'ha utilitzat a l'hora de realitzar el disseny amb 3D presentat en aquest projecte ha estat el *Solidworks.*

G.2 SolidWorks

El *Solidworks* és un *Programari de disseny CAD en 3D.* La versió que s'ha fet servir ha estat la de l'any 2015.

SolidWorks, desenvolupat actualment per *Dassault Systèmes SolidWorks Corporation*[1], es dedica a proporcionar les eines necessàries per dissenyar els productes més grans del món a enginyers, dissenyadors i altres professionals creatius. En aquests moments Dassault Systèmes SolidWorks Corp. és el líder en la tecnologia de CAD en 3D (Figura G.1).

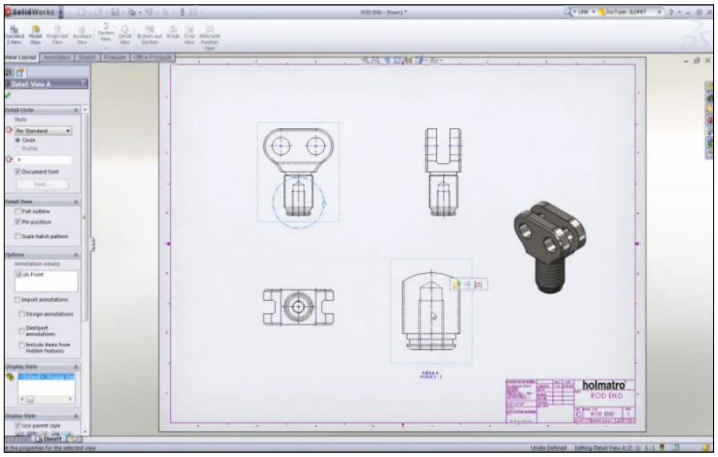


Figura G.1. Solidworks 3D CAD. (Font**:** http://www.solidworks.com)

SolidWorks és un programa de disseny mecànic en 3D que utilitza un entorn gràfic. La seva filosofia de treball permet plasmar les idees de forma ràpida sense la necessitat de realitzar operacions lentes i complexes. Les principals característiques que fa que SolidWorks sigui una eina versàtil i precisa és la seva capacitat per ser associativa, variacional i paramètrica de forma bidireccional amb totes les seves aplicacions. A més a més, utilitza el gestor de

[1]*Dassault Systèmes SolidWorks Corporation* és una subsidiària de Dassault Systèmes S.A. (Suresnes, França). Va ser fundada el desembre de 1993 i la seva oficina central es troba a Waltham, Massachusetts (EE. UU). Els mercats que toquen són l'industrial, mèdic, científic, de consum, educatiu, tecnològic i de transport.

disseny, el qual facilita la modificació d'operacions tridimensionals i de croquis d'operacions sense haver de tornar a fer els dissenys ja plasmats en la resta de documents associats.

Cal destacar també que, SolidWorks a més de tenir les eines de disseny de peces, acoblaments i dibuix, també té eines de productivitat, gestió de projectes, presentació i d'anàlisis i simulació, la qual cosa el converteixen en un dels estàndards de disseny mecànic més competitiu en el mercat.

Aquest programa té el suport d'un computador de modelatge mecànic i el modelador utilitzat és un modelador de sòlids paramètric que utilitza el modelatge geomètric Parasolid.[2]

SolidWorks, que tal com hem dit funciona amb base a les noves tècniques de modelatge amb sistemes CAD permet modelar peces i conjunts i extreure d'ells tant plans com altres tipus d'informació necessària per la producció. El procés consisteix en convertir la idea mental del dissenyador al sistema CAD de manera que s'acaba construint virtualment la peça o el conjunt desitjat. Posteriorment, totes les extraccions, tant plans com fitxers d'intercanvi, es realitzen de forma bastant automatitzada.

[2] Nucli que pertany a Siemens PLM Software, desenvolupant de SolidEdge i de NX. Va ser introduït al mercat el 1995 per competir amb altres programes CAD com Pro/ENGINEER, NX, Solid Edge, CATIA i Autodesk Mechanical Desktop.

ANNEX H: GRAFCET

El GRAFCET és un mètode gràfic de modelat de sistemes de control seqüencials i amb tasques efectuant-se en paral·lel. Descriu l'evolució d'un procés a controlar, indicant les accions a realitzar sobre el procés i quines informacions provoquen el realitzar una o altra acció.

Aquest mètode es compon d'un conjunt de:

- Etapes o estats a les quals hi van associades accions.
- Transicions a les quals hi van associades receptivitats.
- Unions orientades que uneixen les etapes a les transicions i les transicions a les etapes.

H.1 Etapes

Una etapa es caracteritza per un comportament invariable en una part o en la totalitat de la part del comandament.

Les etapes es representen mitjançant un quadrat amb un número a la seva part superior. L'entrada i la sortida d'una etapa apareix a la part superior i inferior, respectivament. El conjunt format pel quadrat i l'extensió de les entrades i sortides constitueix el símbol complet de l'etapa, tal com es pot veure a la figura H.1.

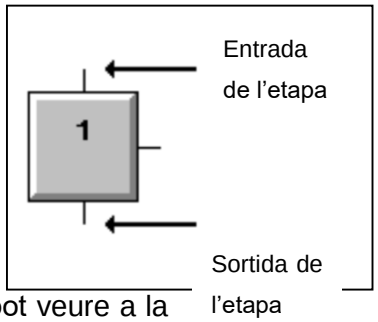


Figura H.1: Entrades i sortides

Quan és necessari determinar la situació del Grafcet en un moment determinat, s'identifiquen totes les etapes actives en aquest moment mitjançant un punt a la part inferior dels símbols de les etapes actives (figuraH.2).

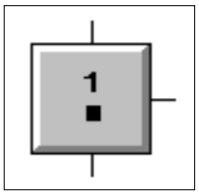


Figura H.2: Etapes actives

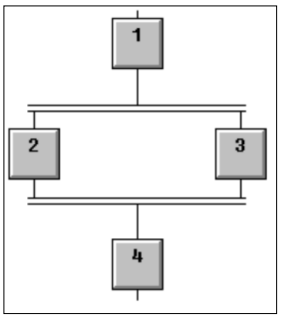


Figura H.3. Transicions unides a una mateixa etapa.

Quan vàries transicions van unides a una mateixa etapa, les unions orientades corresponents es reagrupen abans o després de l'etapa, tal i com es mostra a la figura H.3.

H.2 Accions associades a les etapes

Les accions que porten les etapes associades es representen amb un rectangle on s'indica el tipus d'acció a realitzar (figura H.4). Tant les accions associades a les etapes com les receptivitats associades a les transaccions es poden descriure a dos nivells:

1. Nivell 1: no tenen en compte els elements tecnològics i només s'atenen a les especificacions de tipus funcional.
2. Nivell 2: s'especifiquen els aspectes tecnològics de l'òrgan operatiu i de les especificacions operacionals de l'òrgan de control.

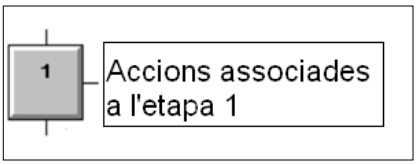


Figura H.4. Acció associada a una etapa.

Les accions poden ser classificades com:

- Reals: accions concretes que es produeixen en l'automatisme. A la vegada es classifiquen en:
    - Internes: accions que es produeixen en el propi dispositiu.
    - Externes: es produeixen sobre el procés en si, externament respecte el dispositiu de control.
    - Incondicionals: accions que s'executen amb només quedar activades les etapes corresponents.

- Condicionals: són les que requereixen el compliment d'una condició (funció lògica) addicional a la pròpia activació de l'etapa corresponent.
- Virtuals: no es realitza cap acció sobre el sistema. S'utilitzen com a situacions d'espera en que es produeixin determinats esdeveniments o s'activin determinades entrades al sistema.

H.3 Transició

Una transició indica la possibilitat d'evolució entre etapes. És a dir, aquest concepte s'associa a la barrera existent entre dues etapes consecutives i el traspàs fa possible l'evolució del sistema.

Una transició pot estar validada o no validada. Es diu que està validada quan totes les etapes immediatament unides a aquesta transició estan actives.

Una transició entre dues etapes es representa mitjançant una línia perpendicular a les unions orientades. Per facilitar la comprensió del Grafcet, cada transició pot anar numerada a l'esquerra de la línia perpendicular (figura H.5).

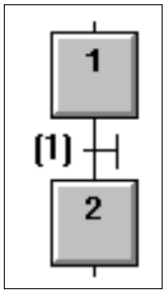


Figura H.5. Transició que uneix etapa 1 i etapa 2.

H.4 Receptivitat associada a la transició

A cada transició va associada una proposició lògica que s'anomena receptivitat que pot ser avaluada amb verdader o fals. Entre totes les informacions disponibles en un moment determinat, la receptivitat agrupa només aquelles que són necessàries per el franqueig de la transició. La receptivitat és funció de informacions externes (entrades) o internes (estat dels comptadors, temporitzadors,etc.).

La receptivitat va escrita literal o simbòlicament, preferentment a la dreta del símbol de la transició (figura H.6).

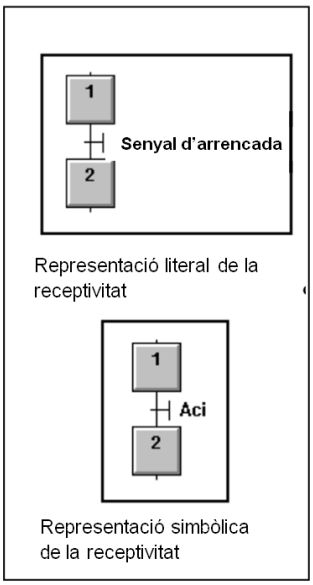


Figura H.6. Representació simbòlica i literal de la receptivitat.

H.5 Unions Orientades

Les unions orientades uneixen les etapes a les transicions i les transicions a les etapes. Assenyalen el camí de les evolucions.

Les unions orientades es representen mitjançant línies horitzontals i verticals. Les línies obliqües poden ser utilitzades excepcionalment sempre que afegeixin claredat al diagrama. Per conveni, el sentit de les evolucions en un Grafcet és de dalt a baix.

H.6 Condicions evolutives: les cinc regles del Grafcet

Quan es fa treballar el Grafcet, s'han de respectar unes regles (regles de l'evolució) ja que, en cas contrari, el funcionament de l'automatisme o del conjunt d'esdeveniments no seria l'esperat.

A continuació, es citaran cada una de les cinc regles de l'evolució del Grafcet.

- Regla 1: Inicialització

La situació inicial d'un Grafcet, caracteritza el comportament inicial de la part de control en front a la part operativa, de l'operador o els elements exteriors. Es correspon amb les etapes activades al principi del funcionament i es correspon en general amb una situació de repòs. La etapa/es d'inicialització s'activen de forma incondicional.

- Regla 2: Evolució de les transicions

Una transició està validada quan totes les etapes immediatament anteriors a ella estan actives. Una transició és franquejable quan està validada i la seva receptivitat associada és certa. Tota transició franquejable ha de ser obligatòriament i immediatament franquejada.

- Regla 3: Evolució de les etapes actives

El traspàs d'una transició té com a conseqüència l'activació de totes les etapes següents immediates, i la desactivació de les immediates procedents.

- Regla 4: Simultaneïtat en el traspàs de les transicions

Les transicions connectades en paral·lel traspassables, es traspassen de forma simultània si es compleixen les condicions per això.

- Regla 5: Prioritat en l'activació

Si durant el seu funcionament una mateixa etapa és simultàniament activada i desactivada, haurà de mantenir-se activada.

H.7 Passos a seguir en la programació d'un autòmat utilitzant Grafcet

En funció del tipus de descripció que es faci en el Grafcet, s'estableixen tres nivells d'especificació. A la taula H.1 es poden veure representats aquests tres nivells.

Grafcet de nivell 1	Grafcet de nivell 2	Grafcet de nivell 3
Descripció funcional	**Descripció tecnològica**	**Descripció operativa**
Es descriuen els moviments que fa la instal·lació.	Es representen els símbols dels components.	Es representen les entrades i sortides del PLC.

Taula H.1. Nivells del Grafcet

1. Descripció funcional: En el primer nivell es fa una descripció global de l'automatisme en què es reflecteixen els moviments que fa la instal·lació i que permeten comprendre'n ràpidament el funcionament.

   En aquest nivell no es fa cap referència a les tecnologies utilitzades, és a dir, no s'especifica si la comporta s'obrirà utilitzant un cilindre pneumàtic o un motor, ni quin tipus de detector senyalitzarà que la comporta està oberta.

2. Descripció tecnològica: En aquest nivell es fa una descripció a escala tecnològica i operativa de l'automatisme, representant els símbols que corresponen als components de la instal·lació que fan els moviments; per tant, han de quedar perfectament definides les tecnologies utilitzades per a cada funció i les tasques que han de dur a terme els elements escollits.

3. Descripció operativa: Es representen les entrades i sortides de l'autòmat programable en què estan connectats tots els components

Un cop s’han fet aquests tres nivells, es passa a fer el disseny de la part seqüencial. Es descriu en diagrama de contactes la seqüència d’operacions que haurà de realitzar el sistema de control. I finalment, es fa el disseny de la part combinacional i l’accionament de les diferents sortides pels diferents estats.

ANNEX I: CATÀLEGS

I.1 Motor reductor formadora hamburgueses Siti

SITI

		50 Hz						60 Hz			
kW_1 HP_1	i	n_1	n_2	M_2	sf	TIPO-TYP TYP	MOTORE - MOTOR MOTEUR	n_1	n_2	M_2	sf
0,25	60,00	2800	47,00	31,0	1,05	MI40	63B/2	3360	56,40	25,8	1,13
0,34	75,80	2800	36,94	48,4	3,82	P63-MI70	63B/2	3360	44,33	40,3	4,13
	75,80	2800	36,94	49,6	2,82	P63-MI60	63B/2	3360	44,33	41,4	3,05
	75,80	2800	36,94	45,9	1,52	P63-MI50	63B/2	3360	44,33	38,3	1,65
	75,80	2800	36,94	45,9	0,91	P63-MI40	63B/2	3360	44,33	38,3	0,99
	80,00	2800	35,00	39,6	2,22	MI60	63B/2	3360	42,00	33,0	2,40
	80,00	2800	35,00	38,0	1,27	MI50	63B/2	3360	42,00	31,7	1,37
	90,96	2800	30,78	52,9	3,03	P63-MI60	63B/2	3360	36,94	44,1	3,27
	90,96	2800	30,78	52,1	1,57	P63-MI50	63B/2	3360	36,94	43,4	1,70
	90,96	2800	30,78	51,4	0,95	P63-MI40	63B/2	3360	36,94	42,8	1,03
	100,00	2800	28,00	39,2	2,68	MI70	63B/2	3360	33,60	32,7	2,89
	100,00	2800	28,00	45,2	1,70	MI60	63B/2	3360	33,60	37,7	1,84
	100,00	2800	28,00	42,0	1,06	MI50	63B/2	3360	33,60	35,0	1,14
	121,28	2800	23,09	70,5	2,85	P63-MI70	63B/2	3360	27,70	58,7	3,08
	121,28	2800	23,09	69,5	2,12	P63-MI60	63B/2	3360	27,70	57,9	2,28
	121,28	2800	23,09	62,3	1,17	P63-MI50	63B/2	3360	27,70	52,0	1,26
	151,60	2800	18,47	83,1	2,49	P63-MI70	63B/2	3360	22,16	69,3	2,69
	151,60	2800	18,47	81,9	1,61	P63-MI60	63B/2	3360	22,16	68,3	1,74
	151,60	2800	18,47	74,1	1,01	P63-MI50	63B/2	3360	22,16	61,7	1,09
	181,92	2800	15,39	93,8	2,03	P63-MI70	63B/2	3360	18,47	78,2	2,19
	181,92	2800	15,39	92,5	1,32	P63-MI60	63B/2	3360	18,47	77,1	1,42
	181,92	2800	15,39	83,2	0,80	P63-MI50	63B/2	3360	18,47	69,4	0,87
	202,00	2800	13,86	110,8	1,87	P63-MI70	63B/2	3360	16,63	92,3	2,02
	202,00	2800	13,86	109,1	1,21	P63-MI60	63B/2	3360	16,63	90,9	1,31
	202,10	2800	13,85	106,0	2,65	P71-MI80	63B/2	3360	16,63	88,4	2,86
	225,00	2800	12,40	105,9	2,17	CMI50-I70	63B/2	3360	14,88	88,2	2,35
	225,00	2800	12,40	102,0	2,13	CMI40-I70	63B/2	3360	14,88	85,0	2,30
	225,00	2800	12,40	102,0	1,55	CMI40-I60	63B/2	3360	14,88	85,0	1,67
	225,00	2800	12,40	102,0	0,82	CMI40-I50	63B/2	3360	14,88	85,0	0,89
	242,56	2800	11,54	97,3	1,51	P63-MI70	63B/2	3360	13,85	81,1	1,63
	242,56	2800	11,54	111,2	1,06	P63-MI60	63B/2	3360	13,85	92,7	1,15
	300,00	2800	9,30	128,4	2,78	CMI50-I80	63B/2	3360	11,16	107,0	3,00
	300,00	2800	9,30	141,2	1,63	CMI50-I70	63B/2	3360	11,16	117,7	1,76
	300,00	2800	9,30	136,0	1,60	CMI40-I70	63B/2	3360	11,16	113,3	1,73
	300,00	2800	9,30	133,0	1,18	CMI40-I60	63B/2	3360	11,16	110,8	1,27
	300,00	2800	9,30	130,0	0,64	CMI40-I50	63B/2	3360	11,16	108,3	0,69
	303,20	2800	9,23	109,2	1,29	P63-MI70	63B/2	3360	11,08	91,0	1,39
	303,20	2800	9,23	126,6	0,83	P63-MI60	63B/2	3360	11,08	105,5	0,90
	323,20	2800	8,66	129,6	1,13	P63-MI70	63B/2	3360	10,40	108,0	1,22
	450,00	2800	6,20	173,3	2,41	CMI50-I90	63B/2	3360	7,44	144,4	2,60
	450,00	2800	6,20	173,3	2,16	CMI50-I80	63B/2	3360	7,44	144,4	2,33
	450,00	2800	6,20	180,0	1,20	CMI40-I70	63B/2	3360	7,44	150,0	1,30
	450,00	2800	6,20	192,5	1,19	CMI50-I70	63B/2	3360	7,44	160,5	1,29
	450,00	2800	6,20	180,0	0,87	CMI40-I60	63B/2	3360	7,44	150,0	0,94
	600,00	2800	4,70	208,3	2,25	CMI50-I90	63B/2	3360	5,64	173,6	2,43
	600,00	2800	4,70	208,3	1,80	CMI50-I80	63B/2	3360	5,64	173,6	1,94
	600,00	2800	4,70	235,0	1,00	CMI40-I70	63B/2	3360	5,64	195,8	1,08
	600,00	2800	4,70	245,0	0,99	CMI50-I70	63B/2	3360	5,64	204,2	1,07
	750,00	2800	3,70	264,6	1,77	CMI50-I90	63B/2	3360	4,44	220,5	1,91
	750,00	2800	3,70	264,6	1,48	CMI50-I80	63B/2	3360	4,44	220,5	1,60
	750,00	2800	3,70	274,0	0,85	CMI40-I70	63B/2	3360	4,44	228,3	0,92
	750,00	2800	3,70	294,0	0,83	CMI50-I70	63B/2	3360	4,44	245,0	0,90
	900,00	2800	3,10	292,7	1,60	CMI50-I90	63B/2	3360	3,72	243,9	1,73
	900,00	2800	3,10	292,7	1,34	CMI50-I80	63B/2	3360	3,72	243,9	1,44
	900,00	2800	3,10	282,0	0,83	CMI40-I70	63B/2	3360	3,72	235,0	0,90
	900,00	2800	3,10	297,0	0,81	CMI50-I70	63B/2	3360	3,72	247,5	0,87
	1200,00	2800	2,30	363,3	2,11	CMI70-I110	63B/2	3360	2,76	302,8	2,27

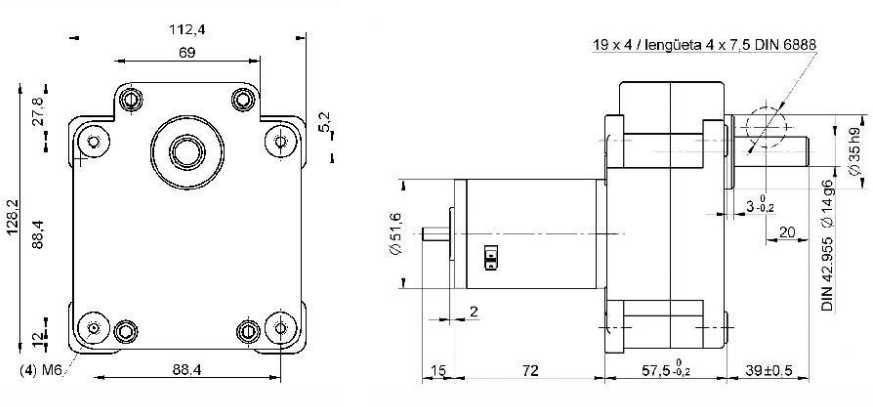
I - MI

I - MI
T.6

I.2 Motor reductor dosificador safates Kelvin (Elmeq)

KELVIN
— A MOVERICA COMPANY —
www.kelvingear.com

Reductor + Motor K200-1.13.044.xxx



K200-Fijación

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reductor de gran resistencia mecánica para trabajo duro e intensivo en cualquier posición, a temperatura ambiente de -20 a 50°C, con **par de utilización hasta 25 Nm, con carga uniforme.**

- **Caja.** De aleación ligera inyectada, con fijación frontal por cuatro taladros roscados M6.
- **Reducción.** De engranajes helicoidales tallados, con piñones y ruedas de acero con tratamiento térmico superficial antifricción. El rodaje intermedio gira en rodamientos de bolas.
- **Eje de salida.** De acero, de Ø14 mm y 35 mm de longitud útil, con chavetero para lengüeta redonda DIN 6888 de 4 x 6,5 mm. Gira en rodamientos de bolas.
- **Carga axial:**

Dirección axial a la tracción	1.000 N ≈ 100 Kg.
Dirección axial al empuje	750 N ≈ 75 Kg.
Dirección radial, a 15 mm desde la caja	1.000 N ≈ 100 Kg.

- **Engrase.** Grasa Kluber, Staburags NBU 12/300.
- **Peso neto.** Con máximo número de pasos: 4,88 Kg.

ACOPLAMIENTO A MOTOR:

- **C. Continua:** tipo 1.13.044.235, 12 V - 50 W.
  tipo 1.13.044.236, 24 V - 50 W.

■ **OPCIONAL:**

- Regulación de velocidad con variadores electrónicos PLN 1206 ó PLN 1212.

Evitar montar o desmontar ninguna pieza a golpes en el eje de salida, ya que podría dañar el reductor de forma irreparable.

Otras ejecuciones especiales, consultar.

Relaciones normalizadas

Reductor - K200

KELVIN — A MOVERICA COMPANY —

			MOTORES DE C.C. **Serie: 1.13.044.xxx**					
			235 - 12 V			**236 - 24 V**		
Reducción i = X:1	Nº pasos	Eficiencia	Velocidad vacío Vo (r.p.m.)	Velocidad nominal Vn (r.p.m.)	Par Nominal (Nm)	Velocidad vacío Vo (r.p.m.)	Velocidad nominal Vn (r.p.m.)	Par Nominal (Nm)
12,26	2	0,81	318,11	244,70	1,47	318,11	244,70	1,47
15,73	2	0,81	247,93	190,72	1,88	247,93	190,72	1,88
30,1	3	0,73	129,57	99,67	3,24	129,57	99,67	3,24
38,62	3	0,73	100,98	77,68	4,16	100,98	77,68	4,16
49,87	3	0,73	78,20	60,16	5,37	78,20	60,16	5,37
63,98	3	0,73	60,96	46,89	6,89	60,96	46,89	6,89
90,29	3	0,73	43,19	33,23	9,72	43,19	33,23	9,72
115,85	3	0,73	33,66	25,90	12,47	33,66	25,90	12,47
130,17	3	0,73	29,96	23,05	14,02	29,96	23,05	14,02
149,6	3	0,73	26,07	20,05	16,11	26,07	20,05	16,11
167,01	3	0,73	23,35	17,96	17,98	23,35	17,96	17,98
191,94	4	0,66	20,32	15,63	18,60	20,32	15,63	18,60
319,5	4	0,66	12,21	9,39	Ex Par max. 25 Nm	12,21	9,39	Ex Par max. 25 Nm
367,19	4	0,66	10,62	8,17		10,62	8,17	
409,93	4	0,66	9,51	7,32		9,51	7,32	
471,12	4	0,66	8,28	6,37		8,28	6,37	
497,74	4	0,66	7,84	6,03		7,84	6,03	
638,62	4	0,66	6,11	4,70		6,11	4,70	

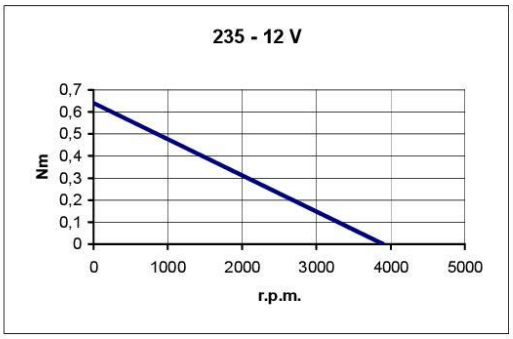
Ex — Excede el máximo par admisible

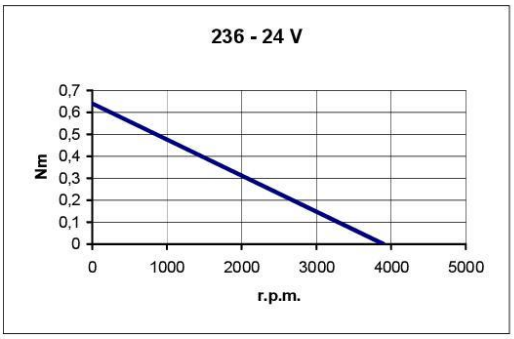
Nota: Las relaciones en rojo son relaciones estándar.

ATENCION: Las velocidades pueden verse influenciadas por la carga hasta un -40%.

VELOCIDAD EN VACIO/PAR NOMINAL
Motor **1.13.044.235-12 V**= 3.900 r.p.m./0,64 Nm.
Motor **1.13.044.236-24 V**= 3.900 r.p.m./0,64 Nm.

CURVAS





RECOMENDACIONES:

Nivel de ruido: el nivel de ruido del reductor depende de la uniformidad de la carga, ubicación (evitar resonancia) y de la velocidad; a menor velocidad, principalmente la del motor, menor nivel de ruido.

Par admisible: sobrepasar la carga máx. implica disminuir sensiblemente la vi del reductor.

I.3 Motor cintes transportadores Elmeq

ELMEQ

902 244 204
www.elmeq.es

Motor Paso a paso
HN3451
MAE

Las Ventajas:

Motor de alta calidad
Producto muy reconocido en la industria
Ideal para aplicaciones de packaging/textil
Posicionado preciso

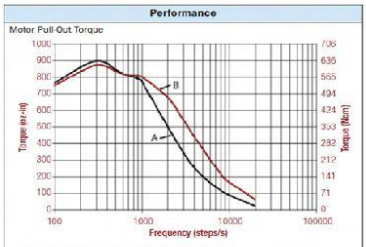
Productos asociados:

> **Electrónica**
First PAP 40/5
SA4Ø5/1Ø

Nema 34

Specification	Units	HN 200 3451	
		0350	0640
Rated Phase Current	A	3.50	6.40
Phase Resistance	Ω	1.5	0.50
Phase Inductance	mH	8.5	2.5
Holding Torque Unipolar	oz-in	878	878
	Nom	620	620
Holding Torque Bipolar	oz-in	1076	1076
	Nom	760	760
Detent Torque	oz-in	33	33
	Nom	23	23
Rotor Inertia	$oz\text{-}in\text{-}s^2 \times 10^{-4}$	255	255
	$g\text{-}cm^2$	1800	1800
Motor Weight (Mass)	lb	7.9	7.9
	kg	3.6	3.6
Maximum Voltage	V	140	140
Std. No. of Leads	–	8	8

Performance



A - 0350, Bipolar chopper, Parallel, 120V, 5A/Phase
B - 0640, Bipolar chopper, Parallel, 120V, 9A/Phase

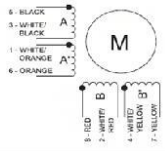
Standard Features

- Step angle: 1.8°
- Step angle accuracy: 5%
- Insulation class: B (130°C)
- NEMA 34 mounting configuration
- Neodymium magnets
- Additional windings and customization options available
- CE approved

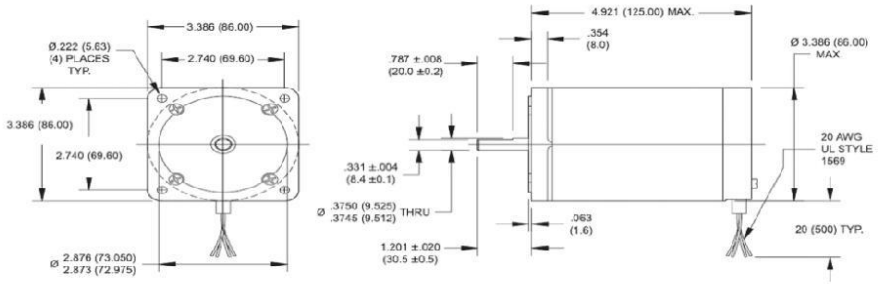
Complementary Products

- Gearboxes
- Encoders

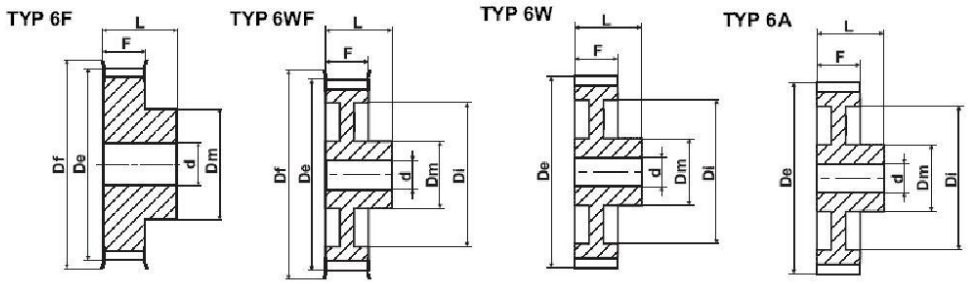
Standard Leadwire Configuration



PLANO 3D (IGES)



I.4 Politja Mekanex



Order No.
HTD 22F-8M-20

Type
Kuggremshjul

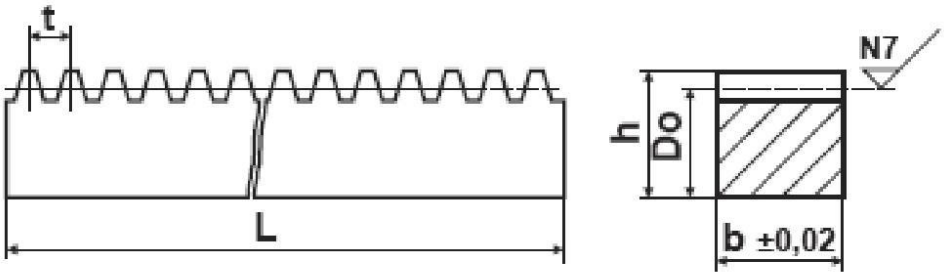
Product Attribute	Ref.	Value
Material		Stål
Number of Teeth		22 pcs
Type		6F
Pitch		8 mm
Df (mm)		60 mm
De (mm)		54,65 mm
L (mm)		38 mm
F (mm)		28 mm
Dm (mm)		43 mm
d (mm)		12 mm

Created: 2016-07-08 20:17:25

Address: Mekanex Maskin AB
Sjöängsvägen 11
192 72 Sollentuna
Sweden

Phone: 08 - 705 96 60
Web: www.mekanex.se
Email: info@mekanex.se

I.5 Cremallera Mekanex



Order No.
MS075

Type
Mätkuggstång

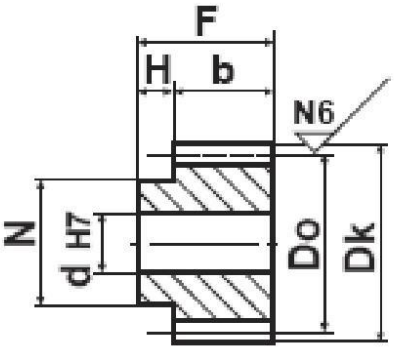
Product Attribute	Ref.	Value
Modul		2,387 mm
Do (mm)	Do	17,11 mm
b (mm)	b	19,5 mm
h (mm)	h	19,5 mm
L (mm)	L	1005 mm
Pf min (mm)	Pf min	-0,05 mm
Pf max (mm)	Pf max	-0,78 mm
KG (kg)	KG	2,63 kg
t (mm)	t	7,5 mm

Created: 2016-07-07 19:33:21

Address: Mekanex Maskin AB
Sjöängsvägen 11
192 72 Sollentuna
Sweden

Phone: 08 - 705 96 60
Web: www.mekanex.se
Email: info@mekanex.se

I.6 Pinyo Mekanex



Order No.
MH075

Type
Mätkugghjul

Product Attribute	Ref.	Value
Modul		2,387 mm
Number of Teeth		20 pcs
Rolling Length		150 mm
Dk (mm)	Dk	52,5 mm
Do (mm)	Do	47,75 mm
F (mm)	F	30 mm
H (mm)	H	10,5 mm
b (mm)	b	19,5 mm
N (mm)	N	40 mm
d (mm)	d	15 mm
J (kgm2)	J	0,000097 kgm2
fp (mm)	fp	0,006 mm
KG (kg)	KG	0,33 kg
t (mm)	t	7,5 mm

Created: 2016-08-07 12:58:20

Address: Mekanex Maskin AB
Sjöängsvägen 11
192 72 Sollentuna
Sweden

Phone: 08 - 705 96 60
Web: www.mekanex.se
Email: info@mekanex.se

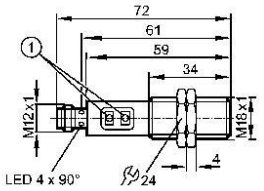
I.7 Sensor fotoelèctric Ifm

efector200

OGH500

OGH-FPKG/US100

Sensores fotoeléctricos



1: Botones de programación

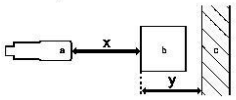
Características del producto
Sistema de reflexión directa
Tipo con rosca
M18 x 1
Conexión por conector
Supresión de fondo
Alcance 15...300mm (referido a papel blanco 200 x 200 mm, remisión del 90 %)
ajustable

Datos eléctricos		
Alimentación		DC PNP
Tensión de alimentación	[V]	10...36 DC
Consumo	[mA]	25
Tipo de luz		luz roja 624 nm
Clase de protección		II
Protección contra inversiones de polaridad		sí

Salidas		
Función de salida		modo luz / oscuridad programable mediante botón pulsador
Configuración de fábrica		modo luz
Caída de tensión	[V]	< 2,5
Corriente de salida	[mA]	150; 200 (...60 °C)
Protección contra cortocircuitos		pulsada
Resistente a sobrecargas		sí
Frecuencia de conmutación	[Hz]	1000

Rango de detección		
Alcance [mm]		
Alcance	[mm]	15...300 (referido a papel blanco 200 x 200 mm, remisión del 90 %)
- Objeto blanco (90% de remisión)		15...300
- Objeto gris (18% de remisión)		15...290
- Objeto negro (6% de remisión)		15...190
Diámetro del punto luminoso	[mm]	25 (con el alcance máximo)

Curva de precisión



a: Sensor

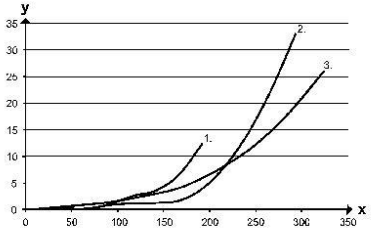
efector200

OGH500

OGH-FPKG/US100

Sensores fotoeléctricos

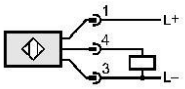
b: Objeto
c: Fondo
x: Distancia sensor / objeto
y: Distancia mínima objeto / fondo



Valores en [mm]
1 = objeto negro (6 % remisión), fondo blanco (90 % remisión)
2 = objeto gris (18 % remisión), fondo blanco (90 % remisión)
3 = objeto blanco (90 % remisión), fondo blanco (90 % remisión)

Condiciones ambientales		
Temperatura ambiente	[°C]	-25...80
Grado de protección		IP 67
Homologaciones / pruebas		
CEM		EN 60947-5-2
MTTF	[años]	362
Datos mecánicos		
Materiales de la carcasa		inox (1.4404 / 316L); PA; LCP; EPDM; TPU
Material de la lente		PMMA
Peso	[kg]	0,063
Indicaciones / elementos de mando		
Indicación del estado de conmutation	LED	amarillo
Conexión eléctrica		
Conexionado		Conector M12

Conexionado



Accesorios		
Accesorios (incluidos)		2 tuercas de fijación
Notas		
Notas		Tensión de alimentación "supply class 2" según cULus
Cantidad por pack	[Pieza]	1

I.8 Sensor inductiu Schmersal

15.07.2016
-
22:02:25h

Ficha técnica - BNS 120-11Z

Sensores magnéticos de Seguridad / BNS 120

☒ Referencia preferida

(¡Pueden existir pequeñas diferencias entre la imagen impresa y el producto original!)

- Caja de termoplástico
- Adecuado para la industria alimentaria
- Distancia de accionamiento elevada
- Ø M12
- Larga vida
- sin desgaste mecánico
- Insensible a desalineaciones transversales
- Insensible a la suciedad

Detalles en Pedidos

Descripción del tipo de producto	BNS 120-11Z
Número de artículo	101128296
Código EAN	4030661050850
eCl@ss	27-27-24-02

Homologación

Homologación	BG USA/CAN

Certificación

Normas	EN ISO 13849-1
B_{10d} Contacto normalmente cerrado/Contacto normalmente abierto (NC/NO)	25.000.000
- Nota	a un máx. de 20% de carga de los contactos
Tiempo de misión	20 años
Nota	$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0{,}1 \times n_{op}}$ $n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600\ s/h}{t_{cycle}}$

Propiedades Globales

Nombre de producto	BNS 120
Normas	IEC 60947-5-3, BG-GS-ET-14
Conformidad con las Directivas (Y/N) CE	Sí
Materiales	
- Material de la carcasa	Plástico, termoplástico reforzado con fiberglass
- Material de la cubierta del cable	PVC
Peso	45 g
Código disponible (sí/no)	No
Función de vigilancia disponible de equipos conectados en serie (sí/no)	No
Condición previa de unidad de evaluación	
Releés de seguridad recomendados	
Actuador recomendadas	BP 6, BP 8, BP 10, BP 15 SS

Datos mecánicos

Diseño de la conexión eléctrica	Cable
Cable de de largo	1 m
Conductores	4 x 0,25 mm²
Número AWG	23
Condiciones mecánicas de instalación	casi al ras
Área activa	
Intervalo asegurado de conmutación ON S_{ao}	10 mm / 20 mm
- Actuador magnético BP 8	10 mm
- Actuador magnético BP 6	10 mm
- Actuador magnético BP 15 SS	20 mm
- Actuador magnético BP 10	20 mm
Intervalo asegurado de conmutación OFF S_{ar}	22 mm / 32 mm
- Actuador magnético BP 15 SS	32 mm
- Actuador magnético BP 6	22 mm
- Actuador magnético BP 8	22 mm
- Actuador magnético BP 10	32 mm
Tipo de activación	Imán
Dirección de movimiento	cabezal encendido con referencia al superficie activo
Resistencia al impacto	30 g / 11 ms
Resistencia a la vibración	10 … 55 Hz, Amplitud 1 mm

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente	
- Mín. temperatura ambiente	−25 °C
- Máx temperatura ambiente	+70 °C
Temperatura de almacén y de transporte	
- Mín. Temperatura de almacén y de transporte	−25 °C
- Máx. Temperatura de almacén y de transporte	+70 °C
Protección	IP67

Datos eléctricos

Con punto de corte incorporado Unidad de valoración disponible (sí/no)	No
Reconocimiento posible de circuito cruzado/de corto circuito (sí/no)	Sí
Tipo de tensión	CA/CC
Frecuencia de conmutación	máx. 5 Hz

Tensión de conmutación	máx. 100 CA/CC
Corriente de conmutación	máx. 250 mA
Capacidad de conmutación	máx. 5 W

Salida

Diseño de la salida de conmutación	
Cantidad de contactos normalmente abiertos	1 pieza
Cantidad de contactos normalmente cerrados	1 pieza
Diseño del dispositivo de conmutación de la señal de salida	

Datos eléctricos - Salidas de seguridad

Cantidad de salidas seguras de semiconductor	0 pieza
Cantidad de salidas seguras provistas de contacto	2 pieza

Datos eléctricos - Salida de diagnóstico

Cantidad de salidas de semiconductor con función de indicación	0 pieza
Cantidad de salidas provistas de contacto con función de indicación	0 pieza

LED indicador del estado

LED indicador del estado (sí/no)	No

ATEX

Categoría de protección contra explosiones de gas	Ninguno
Categoría de protección contra explosiones de polvo	Ninguno

Dimensiones

Dimensiones del sensor	
- Longitud del sensor	38,5 mm
- Diámetro del sensor	M12

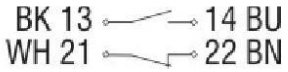
Nota

Los simbolos utilizados muestran la zona de seguridad con la(s) puerta(s) cerradas.
El sensor de Seguridad debe montarse de forma que su accionamiento mediante un imán no sea posible (montaje bajo una cubierta. EN 1088).

Incluido en el suministro

Los actuadores deben pedirse por separado.

Diagrama



Nota diagrama
⊖ contacto NC con ruptura positiva

El redactor del present treball,

Marçal Masó Palou

Girona, 2 de setembre de 2016