

**Treball final de grau**

**Estudi:** Grau en Tecnologies Industrials

**Títol:** EQUIP PER A LA PREPARACIÓ DE MAIONESA I SALSES

**Document:** PLEC DE CONDICIONS

**Alumne:** JORDI NIERGA LEÓN

**Tutor:** JOAQUIM DE CIURANA

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

**Àrea:** Enginyeria dels Processos de Fabricació

**Convocatòria (mes/any):** Gener/2020

<b>1. Introducció</b> .....	2
1.1 Objecte i abast del plec.....	2
1.2 Execució del projecte.....	2
1.3 Documents contractuals i informatius .....	2
<b>2. Selecció dels materials</b> .....	5
2.1 Condicions del material i fabricació:.....	6
<b>3. Justificacions de procediments</b> .....	10
3.1 Tall per serra continua .....	10
3.2 Tall per làser .....	10
3.3 Plegat de xapa.....	10
3.4 CNC.....	11
3.5 Tornejament .....	11
3.6 Trepatge .....	11
3.7 Mandrinatge.....	11
3.8 Soldadura .....	11
<b>4. Equipament elèctric</b> .....	12
<b>5. Disposicions Generals</b> .....	12
5.1 Responsabilitats .....	13
5.2 Recepció de la màquina .....	14
5.3 Període i condicions de garantia.....	14
5.4 Muntatge / Desmuntatge.....	15
<b>6. Condicions d'utilització</b> .....	16
<b>7. Control de qualitat:</b> .....	17
<b>8. Normes d'aplicació</b> .....	18

## **1. Introducció**

El present Plec de Condicions constitueix el conjunt d' instruccions, normes i

especificacions que juntament amb el que he especificat en els plànols del projecte, defineixen tots els requisits tècnics de la instal·lació d'aquest projecte.

### **1.1 Objecte i abast del plec**

L'objectiu del mateix, és el de definir les obligacions dels fabricants durant la

realització de la màquina, complint totalment amb els articles del present plec obligant-se a complir les ordres formulades per l'enginyer, des d'inici de la màquina fins la recepció final.

### **1.2 Execució del projecte**

El Projecte s'executarà d'acord amb els plànols i pressupostos, atenint-se a més, a les condicions que cregui convenient la Direcció d'Obra pel que fa a muntatge, fent referència a interpretacions tècniques i a la manera i a l'ordre d'execució dels treballs.

Queda prohibida la modificació total i/o parcial de qualsevol dels seus components així com no es farà responsable en el cas que l'averia de la màquina hagi estat producte d'un mal ús de la mateixa, ignorant les mesures de seguretat establertes per la màquina o, no seguint les instruccions pertinents. El Constructor s' haurà de presentar en l' indret d'execució del projecte, sempre que l'Enginyer Tècnic ho demani.

### **1.3 Documents contractuals i informatius**

El constructor responsable del taller o bé un autoritzat per ell, haurà d'estar present en el lloc d'execució del projecte, ja sigui pel muntatge de l'estructura o bancada amb la resta de components que formen l'equip. El constructor haurà d'estar present des de l' inici del muntatge fins el moment en què l'aparell estigui en funcionament. No es podrà absentar sense

previ coneixement de l'Enginyer Tècnic ni sense notificar-li prèviament la persona que l'ha de representar.

Quan no compleixi el que s'ha establert anteriorment, es donaran com a bones les notificacions que es facin a la persona més caracteritzada o de més categoria dels empleats o operaris de qualsevol branca, que com a dependents de la Contracta, intervinguin en l'execució del projecte.

El Constructor iniciarà les tasques de fabricació dins dels vuit dies següents a la formalització i firma del contracte corresponent, havent de deixar-les acabades en el termini improrrogable que en aquell es determini. No obstant, es podrà concedir pròrroga raonable a petició del Constructor per causes justificades i de força major. Obligatòriament i per escrit, el Constructor haurà de donar compte a l'Enginyer Tècnic del començament dels treballs, abans de transcórrer vint-i-quatre hores del seu inici.

El subministrament i la despesa del material i del personal que ocasionin els

replantejaments corresponen sempre al Constructor, el qual està obligat a procedir en aquestes operacions amb subjecció al què està prescrit en els plecs de Condicions Generals i Particulars, i seguint les instruccions de l'Enginyer Tècnic, sense l'aprovació del qual no es podran continuar els treballs. L'Enginyer Tècnic haurà de conèixer els noms dels subcontractistes que intervinguin parcialment en el procés de fabricació, el qual notificarà la seva aprovació, sense que el Constructor tingui dret a cap reclamació per aquesta determinació, i sense que pugui lliurar per l'aprovació, la responsabilitat davant la Propietat i l'Enginyer Tècnic de l'obra dels actes i/o omissió dels subcontractistes.

Subcontractació de l'empresa JORMAT especialitzada en automatismes i electrònica. Aquesta empresa ens instal·larà tots els elements necessaris per tal de garantir el funcionament de l'equip per a la preparació de maionesa, així com el comandament i quadre de maniobra i tot el cablejat elèctric.



## 2. Selecció dels materials

Tots els materials utilitzats en la fabricació de l'equip per a la preparació de maionesa, reuniran les condicions de naturalesa requerides per l'enginyer tècnic, dins dels criteris de justícia es reserva el dret d'ordenar, retirar, canviar, dins de qualsevol fase de construcció o dels terminis de garantia, els productes, materials,..., que al seu semblar perjudiquin en qualsevol grau a l'espectre, seguretat, o funcionament de la màquina.

Els materials no consignats al projecte que donessin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a càrrec de la Direcció d'Obra, no tenint el fabricant cap dret a reclamació per aquestes condicions exigides.

A continuació es fa un resum de les diferents característiques de les diferents varietats d'acer emprades i la seva justificació.

### **AISI-304**

És la composició d'acer inoxidable més extensa, pel que es poden trobar nombroses varietats de perfils i laminats. Forma la major part de tota la màquina, ja sigui en xassís, estructura, peces menors, xapes exteriors i evolvents.

Té com a designació X5CrNi18-10 a l'actualitat, malgrat també se'l coneix com a F 14301. S'ha de tenir precaució amb els àcids, ja sigui cítric, fluorhídric, fosfòric, làctic, nítric, oxàlic i sulfúric.

Relacionats amb la màquina, només esmentar que no es recomana l'ús de lleixiu concentrat (hipoclorit sòdic) durant la neteja del mateix.

### **AISI-316**

És la composició d'acer inoxidable austenític amb millors propietats de resistència a la corrosió que el tipus 304. L'acer tipus 316 L és una modificació de baix carboni per minimitzar la formació de carburs durant el procés de soldadura.

Aquests acers es fan servir en equips per al maneig de productes químics, de polpes de paper, equips per a laboratori fotogràfic i equips per el correcte maneig d'aliments.

## 2.1 Condicions del material i fabricació:

Per a la correcte fabricació i acabat de l' equip i les diferents peces, materials i components d'aquest hauran de complir les normes abans esmentades. En cas que s'hagi de variar alguns dels materials indicats, la direcció del projecte podrà fer les proves convenients per homologar el material.

Fabricació:

En el present document, es descriu com fabricar les peces de fabricació pròpia.

En la següent llista s'analitzarà el procediment de fabricació de les peces fabricades.

### Agitador vertical GFL

<b>Nom element</b>	<i>Llanterna</i> <span style="float: right;"><i>Marca: ESMIM-GFL-01</i></span>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 304L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra / CNC / Soldadura

<b>Nom element</b>	<i>Semieix</i> <i>Marca: ESMIM-GFL-02</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 316L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra / Torn

<b>Nom element</b>	<i>Eix</i> <i>Marca: ESMIM-GFL-03</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 316L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra / Torn

<b>Nom element</b>	<i>Hèlice ANCORA EK</i> <i>Marca ESMIM-GFL-04</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 316L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra / Làser / CNC / Soldadura / Polidora



<b>Nom element</b>	<i>Rascadors Marca: ESMIM-GFL-05/06</i>
<b>Material</b>	<i>PTFE</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	<i>Serra / CNC</i>

Emulsionador de fondo:

<b>Nom element</b>	<i>Bisensfí Alimentació Marca: ESMIM-EMFL-01</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 304L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	<i>Serra / Torn / Trepadora / Soldadura</i>

<b>Nom element</b>	<i>Contra Brida Marca: ESMIM-EMFL-02</i>
<b>Material</b>	<i>Acer F-125</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	<i>Serra / Torn / Trepadora</i>

<b>Nom element</b>	<i>Cos bomba peristàtica    Marca: ESMIM-EMFL-03</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 304L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Làser / Soldadura

<b>Nom element</b>	<i>Brida Ancoratge    Marca: ESMIM-EMFL-04</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 304L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Plasma / Soldadura

<b>Nom element</b>	<i>Tolva Alimentació    Marca: ESMIM-EMFL-05</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 304L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Plasma / Soldadura

<b>Nom element</b>	<i>Tolva Alimentació    Marca: ESMIM-EMFL-06</i>
<b>Material</b>	<i>Acer Inox Aisi 304L</i>
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Plasma / Soldadura

### 3. Justificacions de procediments

#### 3.1 Tall per serra continua

Sistema que permet tallar peces primes, indicada per seccions de tub, es fa a velocitat lenta, amb l'ajuda de la taladrina per evacuar l'excés de temperatura. El tall ha de ser el línia recta, pel que queda orientat per fer perfils.

#### 3.2 Tall per làser

Té un cost més econòmic que el doll d'aigua, però té l'inconvenient que escalfa la peça en la zona on ha realitzat el tall, pel que no es recomana fer-lo en zones on posteriorment s'hagin de realitzar soldadures.

#### 3.3 Plegat de xapa

Els talls es poden fer per làser sense problema, ja que el plasma no deixaria un bon acabat, i a més, podria deixar cantells vius. Fet el perfil, exceptuant dos casos, el plegat pot ser fet a l'aire, ja que com es treballa amb un material fàcilment deformable, i les xapes seleccionades són primes (no s'excedeix dels 3 mm) es pot acabar d'ajustar la forma durant el muntatge. A més, en alguns casos s'ha de soldar posteriorment, pel que no passa res si queden plegades a 90° justos. (cosa, que a més, és difícil d'assegurar). Per aquest mateix motiu, no s'han realitzat peces molt plegades (d'angles petits) ja que es té en compte que per ajustar angles precisos, l'acer Inoxidable té un límit elàstic molt alt.

### **3.4 CNC**

L'ús d'aquesta innovadora maquinària ( Control Numérico Computarizado ) no només permet al fabricant la mecanització de metalls d'alta precisió, sinó que optimitza els costos de fabricació per a peces seriades. És important la supervisió total de l'operari per evitar possibles ruptures de material i averies a la maquinària. Dur a terme cada tall amb la seva eina corresponent. Aquesta tecnologia també ens permetrà substituir en alguns casos processos de trepatge i mandrinatge, en cas de forats grans en peces gruixudes.

### **3.5 Tornejament**

Aquest té més presència, en el mecanitzat d'eixos i taladrat en moltes ocasions, ja que s'aprofitarà el contrapunt per carregar broques i poder mantenir la concentricitat durant el desbastat i rectificat dels eixos.

També té la responsabilitat de fer els acabats en els orificis encarregats d'ajustar la tolerància de serratge per incloure el rodament.

### **3.6 Trepatge**

Responsable de fer els orificis on posteriorment es marcaran les rosques de subjecció de tots els eixos. És adequat que es faci a una velocitat baixa, per tal d'evitar dilatacions que deformin el material, per tal de tenir rosques ben definides.

### **3.7 Mandrinatge**

Encarregat d'obrir orificis creats pel taladre, i de donar acabats fins. Té una presència força reduïda.

### **3.8 Soldadura**

(*Soldadura d'Arc Elèctric d'Elèctrode Recobert*). Es tracta del procés més habitual en soldadura, apte per ser realitzat a l'exterior en la majoria de casos. Mitjançant un elèctrode, es va fonent material i afegint-lo a la soldadura, a més de fondre part de les dues peces a unir. D'aquesta manera, queda tot mesclat, aconseguint una soldadura més resistent. Requereix

d'operaris més especialitzats. En la màquina, només s'exigirà en peces de responsabilitat o com a reforç.

#### **4. Equipament elèctric**

L'equipament elèctric serà d'acord amb el reglament electrotècnic de baixa tensió, segons normes de la UE. Els elements de seguretat es muntaran segons s'especifica al plànol, respectant les distàncies i posicions esmentades. Abans d'entregar la màquina al client, es comprovarà que tots funcionen, pel que es posarà la màquina en marxa i s'obriran les portes d'accés a la màquina per comprovar que aquesta es desactiva.

Es passarà el cable per l'interior dels tubs de l'estructura, de tal manera que el cable quedi apartat i travat. Els pulsadors i visualitzadors: Generalment emprats per comunicacions Home – Màquina on la informació que han d'intercanviar és mínima ( Ordres de Marxa, Aturada, senyalització d'estats tot o res, etc.. Són components electromecànics de fàcil instal·lació, robustos, fiables, ergonòmics i adaptats a qualsevol condició ambiental de treball.

Els colors normalitzats segons EN 60204. Pilot verd: Marxa o funcionament normal; Pilot Roig: emergència, Pilot Groc: condició normal de funcionament de baixada.

Condicions normals de treball pels aparells elèctrics i electrònics: Els valors i les definicions indicades aquí s'han obtingut de la norma internacional IEC.947-1 equivalent a la norma europea EN 60947-1.

#### **5. Disposicions Generals**

El contracte es formalitzarà mitjançant documents privats a petició de qualsevol de les parts i amb arranament a les disposicions vigents. En el contracte s'especificaran les particularitats que convinguin a ambdues parts. El Peticionari i l'enginyer firmaran al peu del Plec de Condicions abans de firmar el contracte. Ambdues parts es comprometen a sotmetre's, en les seves diferències, a l'arbitratge equitatiu que s'oferirà a l'Enginyer Tècnic i, en el seu defecte, al qui pugui anomenar el Col·legi Oficial d'Enginyers corresponent.

## 5.1 Responsabilitats

El Constructor és responsable de l'execució dels equips segons les condicions

establertes al contracte i segons els documents que componen el Projecte. Com a conseqüència de tot això, està obligat a la desmantelació i reconstrucció de tot el que estigui malament executat sense que valguin les excuses de que l'Enginyer Tècnic hagi examinat i reconegut l'equipament durant el muntatge, ni de que hagin sigut abonades en liquidacions parcials.

El Constructor s'obliga a l'establert en la Llei de Contractes de Treball i, a més,

al que es disposi a la d'Accidents de Treball, Subsidi Familiar i Assegurances Socials.

En cas d'accident que tinguin els operaris amb motiu o durant l'exercici dels treballs per l'execució de la instal·lació, el Constructor s'atindrà al disposat per a aquestes situacions a la legislació vigent, sent en tot cas, l'únic responsable del seu incompliment i sense que per cap concepte pugui quedar afectada la Propietat per responsabilitat en qualsevol aspecte.

El Constructor està obligat a adoptar totes les mesures de seguretat que les disposicions vigents perpetuïn per evitar en el possible accidents als operaris, no només en les bastides sinó en tot lloc on hi hagi perill. Dels accidents i perjudicis de tot tipus que, per no complir el Constructor tota la legislació referent a aquesta mateixa pugués donar-se, serà ell l'únic responsable, o els seus representants en el lloc de la instal·lació, ja que es considera que en els preus contractats estan incloses totes les despeses precises per complimentar

degudament totes les disposicions legals. El Constructor serà responsable de tots els accidents que, per inexperiència o descuit, sobrevinguessin tant en d'instal·lació on es duguin a terme les tasques de muntatge. Serà, per tant, del

seu compte l'abonament de les indemnitzacions a qui correspongui i quan això succeeixi, de tots els danys i perjudicis que es puguin causar en les operacions d'execució de les obres.

El Constructor complirà els requisits que prescriuen les disposicions vigents sobre la matèria, havent d'exhibir, quan se li requerís, el justificant de aquest acompliment.

## **5.2 Recepció de la màquina**

Una vegada finalitzats i instal·lats els equips es farà la recepció provisional, acte en el qual es practicarà un degut reconeixement per part de l'Enginyer Tècnic i el Propietari en presència del Constructor, aixecant acte i començant des de aquest dia a transcorre el termini de garantia si els equips haguessin estat admesos. Quan els equips no estiguin en estat de ser admesos es farà constar en acte i es donarà al Constructor les oportunes instruccions per adobar els defectes observats, fixant-se un termini per solucionar-ho, expirat el qual es durà a terme el nou reconeixement amb l'objectiu de procedir a la recepció provisional dels equips.

## **5.3 Període i condicions de garantia**

CFI2001 garanteix el bon funcionament de la màquina durant un any, comptant a partir del dia de la recepció definitiva, pel que qualsevol incident derivat d'un defecte de disseny o fabricació serà reparat sense cap tipus de cost per part del client.

Tanmateix, queden exclosos de la garantia tots aquells elements sotmesos a desgast derivat de l'ús normal de la màquina, els quals el client ja ha donat el vist-i-plau d'acceptació de responsabilitat.

Queda prohibida la modificació total i/o parcial de qualsevol dels seus components així com tampoc es farà responsable en el cas on l'averia de la màquina hagi sigut producte d'un mal ús de la mateixa, ignorant les mesures de seguretat establertes per la màquina o no seguint les instruccions derivades en l'apartat del plec de condicions d'ús.

Les despeses de conservació durant el termini de garantia compresos entre les recepcions parcials i la definitiva, aniran a càrrec del peticionari. Si l'equip fos utilitzat abans de la recepció definitiva, la neteja, vigilància i les reparacions causades pel seu ús, aniran a càrrec del peticionari; i les reparacions de vicis de construcció o per defecte en les instal·lacions, aniran a càrrec del Constructor.

En cas de dubte, serà jutge inapel·lable l'Enginyer Tècnic sense que contra la seva resolució es pugui interposar recurs.

La recepció definitiva es verificarà, després de transcórrer el termini de trenta dies a partir de la recepció, de la mateixa manera i amb les mateixes formalitats que amb la provisional. A partir d'aquesta data, si bé finalitzarà l'obligació del constructor de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la normal conservació dels equips, quedaran subsistents totes les responsabilitats que puguin incloure-li per desperfectes ocults o deficiències de causa dolorosa.

## **5.4 Muntatge / Desmuntatge**

### **Reductor**

#### ***Desmuntatge***

Procedir primer segons l'apartat de desmuntatge de les corretges i politges. A continuació, treure els cargols i sortiran la xapa protecció corretges i els separadors llarg i curts . Treure la tapa cos. Subjectar el disc rodets amb uns eslingues. Treure l'eix disc rodets amb el seu rodament traient els cargols. Afluixar els cargols per treure el disc rodets amb els rodets muntats). Treure els cargols i treure el suport reductor amb el reductor fins i tot muntat. Finalment, afluixar els cargols aixamfranats a la volandera frontal del reductor i treure la brida que està fixada a l'eix del reductor; per treure el reductor primerament s' han de treure els cargols i les femelles.

#### ***Muntatge***

Muntar el reductor en el suport reductor amb els cargols i femelles . Col·locar la brida reductor en l'eix estriat del reductor i fixar-la amb la volandera i els cargols aixamfranats. Muntar aquest grup al cos amb els cargols . Col·locar el disc rodets en el centratge de la brida del reductor i fixar-lo a través dels cargols, mentre se subjecta el disc. Muntar el rodament en l'eix disc rodets i fixar-lo amb l'anell elàstic. Situar l'eix disc rodets al disc rodets i fixar-lo al cos amb els cargols.



## 6. Condicions d'utilització

Abans de començar els treballs i feines de desmuntatge del reactor cal tenir en compte una sèrie de factors molt importants: Desconnectar l'equip, agitador, emulsionador, bombes, vàlvules, etc... totalment del corrent elèctric per evitar que pugui arrencar el motor durant el desmuntatge, o que pugui començar el cicle de rentat. En cas que s'hagin bombat líquids a temperatures elevades s'ha de deixar refredar l'equip deixant-lo a temperatura ambient Tancar les vàlvules d'aspiració i impulsió de fluids i seguidament buidar la bomba i canonada del fluid bombat, prenent les precaucions pertinents a cada líquid bombat. Netejar la bomba de les restes de fluids que hagin pogut quedar en l'exterior de la mateixa. Abans de la seva posada en marxa s'ha de verificar que: El sentit de gir del ventilador del motor sigui en sentit horari, mirant sempre la bomba per darrere. Les fixacions i connexions elèctriques siguin correctes. La canonada i la bomba siguin plenes del líquid a bombar, en cas contrari s'han d'omplir ja que L'EQUIP MAI NO POT GIRAR EN SEC. La bomba no fa sorolls anormals. La pressió d'entrada és la correcta d'acord amb la corba de pressió mínima requerida. En cas de no instal·lar la bomba immediatament, s'han de prendre unes condicions apropiades d'emmagatzematge, en el cas de períodes de fins a un any no és necessari prendre mesures especials en cas d'entorns secs, lliures de pols i protegits de la llum.

A la recepció de l'equip s'ha de comprovar que sigui tot correcte, i aquest no hagi sofert danys, el material enviat ve detallat als documents de tramesa. En cas d'haver-hi algun desperfecte avisar immediatament el transportista d'això i si fa falta preparar documentació fotogràfica per provar els danys ocasionats pel mateix. Transportar l'equip utilitzant els mitjans de transport i elevació adequats, assegurant la fixació dels equips.

No hi hagi fugues a les zones d'obturació.

## **7. Control de qualitat:**

A continuació s'especifiquen les inspeccions i assaigs que es recomanen per tal que l'equip tingui un correcte funcionament i comprovar el seu bon muntatge.

Inspeccions abans d' ús de l' equip:

- Es vigilaran que el sistema de control de pressió no presenti cap defecte de forma i que puguin complir el seu funcionament.
- Es revisarà l'estat i l'aparença de les unions soldades perquè puguin donar la suficient rigidesa al conjunt.
- Es desmuntarà la tapa lateral per tal de poder accedir als rodells i als braços de l' eix motriu dels quals s'inspeccionarà el seu estat superficial. No s'acceptarà cap irregularitat produïda durant la fabricació o el muntatge que sigui present en aquesta part dels elements.
- Es comprovarà que els rodaments s'assentin bé sobre l'eix excèntric, i que els rodells puguin girar sense cap impediment.
- Es comprovarà el bon estat del tub flexible i que aquest no estigui malmès degut al desgast abans de començar a bombejar.
- Per últim, es revisaran les unions cargolades del conjunt. S'aconsella l'ús de la clau dinamomètrica per aconseguir els parells recomanats:
- S'obtindran les mesures de soroll per determinar si cal la seva insonorització perquè no molesti als ocupants del vehicle.

## **8. Normes d'aplicació**

- Normativa 89/392/CEE, directiva CE sobre màquines
- Normativa 73/23/CEE, directiva CE sobre baixa tensió
- Norma EN 292-1. Seguretat de màquines. Terminologia bàsica metòdica i norma EN 292-2.

Seguretat de màquines. Directrius tècniques i especificacions

- Norma EN 60204-1. Equip elèctric amb màquines industrials.
- Reglament 1935/2004, relativa als materials i objectes destinats a entrar en contacte amb productes higiènics, i que deroga a la directiva 89/109/CEE