



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Disseny d'una cadira de rodes elèctrica de fàcil fabricació

**Document:** 3- Plec de condicions

**Alumne:** Lluís Armengol Orench

**Director/Tutor:** Joan Andreu Mayugo Majó

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

**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria** (mes/any): Setembre/2013



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Disseny d'una cadira de rodes elèctrica de fàcil fabricació

**Document:** 3- Plec de condicions

**Alumne:** Lluís Armengol Orench

**Director/Tutor:** Joan Andreu Mayugo Majó

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

**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria** (mes/any): Setembre/2013

## **ÍNDEX**

1. Introducció i condicions generals.....	3
1.1. Objecte i abast del plec .....	3
1.2. Documents contractuals i informatius.....	3
1.3. Compatibilitat entre documents .....	3
2. Prescripcions tècniques.....	4
2.1 Condicions de fabricació .....	4
2.1.1 Peces de fabricació pròpia .....	4
2.1.2. Conjunts .....	5
2.2. Condicions de muntatge .....	16
2.3. Condicions dels materials.....	21
2.4. Condicions de les operacions .....	22
2.4.1. Operacions de tall .....	23
2.4.2. Operacions de soldadura .....	23
2.4.3. Operacions de doblegat i plegament .....	23
2.4.4. Operacions de cilindrada, refrentat i ranurat .....	24
2.4.5. Operacions de pintat.....	24
2.5. Condicions de tractament i manipulació de peces .....	24

2.6. Condicions de comprovació .....	25
2.7. Condicions per l'usuari .....	25
3.Clàusules Administratives .....	25
3.1 Comunicació projectista-fabricant .....	25
3.2 Pressupost i entrega final .....	26

## **PLEC DE CONDICIONS**

### **1. Introducció i condicions generals**

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

L'objecte del següent document és establir les normes d'obligat compliment durant la fabricació i el muntatge de la màquina, des de l'inici de la producció fins a la recepció del client, d'acord amb la informació proporcionada per la memòria i els plànols.

Queden especificades, per altra banda, les instruccions i les obligacions del client pel que fa a la correcta utilització i manipulació de la màquina, per garantir-ne el bon funcionament sota les condicions per a les quals ha estat dissenyada.

En tercer lloc, es defineix les relacions entre el fabricant i el propietari durant l'execució del projecte, així com els drets i els deures de les dues parts, seguint en tot moment les instruccions de l'enginyer.

#### **1.2. Documents contractuals i informatius**

La memòria, els plànols, el plec de condicions, l'estat d'amidaments i el pressupost són documents contractuals.

#### **1.3. Compatibilitat entre documents**

El grau d'importància dels documents inclosos en el present projecte és, de major a menor, el següent: plec de condicions, plànols, memòria i annexos, estat d'amidaments i pressupost.

## **2. Prescripcions tècniques**

### **2.1 Condicions de fabricació**

#### **2.1.1 Peces de fabricació pròpia**

La creació de cada una de les peces de fabricació pròpia que formen la màquina es farà seguint el següent ordre d'operacions:

- 1- Tallat i polit
- 2- Plegat (si es requereix)
- 3- Perforat
- 4- Aixamfranat
- 5- Acabat superficial
- 6- Matat de cantos

Respectant aquest i seguint les indicacions dels plànols corresponents es garanteix una correcta fabricació de la peça.

A continuació, es pintaran totes excepte les que hagin de ser soldades, on això es farà una vegada es disposi del conjunt soldat.

Tampoc es pintaran les peces o parts que es detallen a continuació:

- Eixos de fixació que uneixen l'estructura principal amb els braços.
- Dolles. Al ser d'alumini ja no es veuen afectades per la corrosió.
- Peces de PVC, ja aguanta la intempèrie.
- Parts internes de peces on hi va muntada una altra peça o conjunt.
- Gruixos i volanderes mecanitzades.

### 2.1.2. Conjunts

A continuació es detalla el procés de fabricació i muntatge dels conjunts que formen el muntatge total de la cadira elèctrica.

Per a fer-ho s'utilitza un requadre amb el mateix format per a cada subconjunt. En ells hi consten quatre apartats:

- Nom element i plànol on consultar qualsevol especificació.
- Material del qual estan fetes les peces de fabricació pròpia.
- Maquinària necessària per a la seva fabricació / muntatge.
- Passos a seguir per a la correcta fabricació del conjunt.

A banda de seguir acuradament aquestes passos, també caldrà tenir en compte les indicacions dels plànols per a la correcta realització d'aquests processos.

<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt estructura principal / 104.00.00
<b>Material</b>	Acer S275
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta. Operacions de cilindrada / refrentat: Torn. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<b>Passos a seguir:</b>	
<p>- Primer es construiran totes les peces de fabricació pròpia consultant el plànol corresponent (veure Figura PC-01) i seguint l'ordre de les operacions establert en l'apartat anterior.</p> <p>- A continuació es procedeix a realitzar la soldadura del conjunt que es fa seguint el l'ordre següent:</p> <p>-Primer es solden els 4 eixos de fixació dels braços (104.04.00) als respectius tubs rodons</p>	

calibrats (104.03.00) mitjançant soldadura contínua a tot al voltant.

- Seguidament s'uneixen les peces obtingudes amb els dos tubs rodons llargs (104.02.00). S'ha de prestar atenció en assegurar la perpendicularitat indicada en el plànol. La soldadura és contínua en totes les arestes de contacte entre ambdues peces.

- El tercer pas consisteix amb la unió de la planxa base (104.01.00) al conjunt obtingut en el pas anterior. La unió és soldada amb cordons discontinus on la longitud s'indica en el plànol 104.00.00.

- A continuació es solden de forma contínua les diferents peces de fixació de l'amortidor en els 4 tubs verticals (peces 104.08.00, 104.09.00, 104.10.00 i 104.11.00).

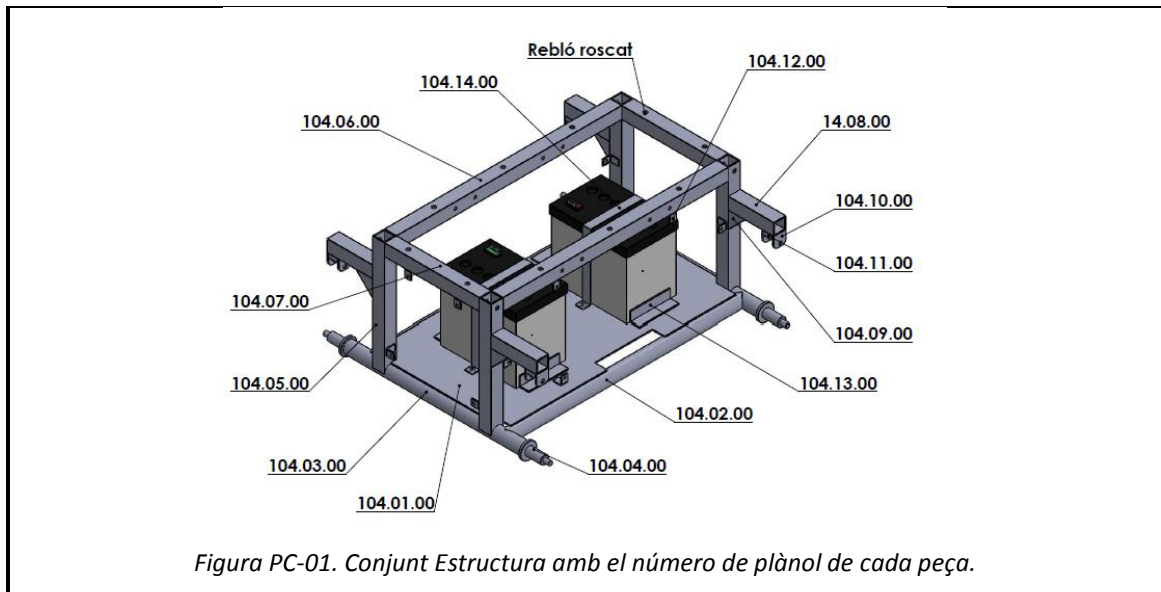
- Un cop acabats els conjunts de l'apartat anterior, es solden al conjunt obtingut al tercer pas. En aquest cas és molt important assegurar-ne la perpendicularitat indicada. La soldadura també és contínua en totes les arestes de contacte entre peces.

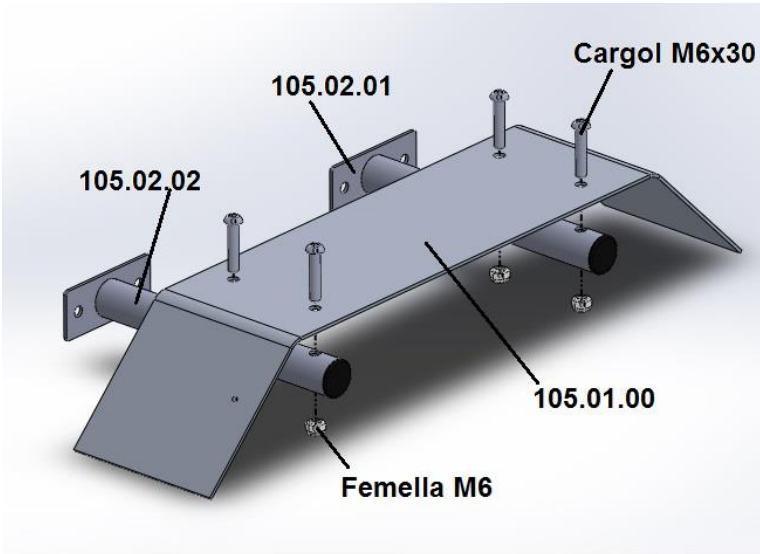
- Després s'uneixen els quatre tubs quadrats superiors (104.06.00 i 104.07.00) mitjançant soldadura contínua a tot el voltant. Un cop fred el conjunt, es poleixen les soldadures de la part superior i es fixen els reblons roscats que ens permetran fixar-hi la planxa superior.

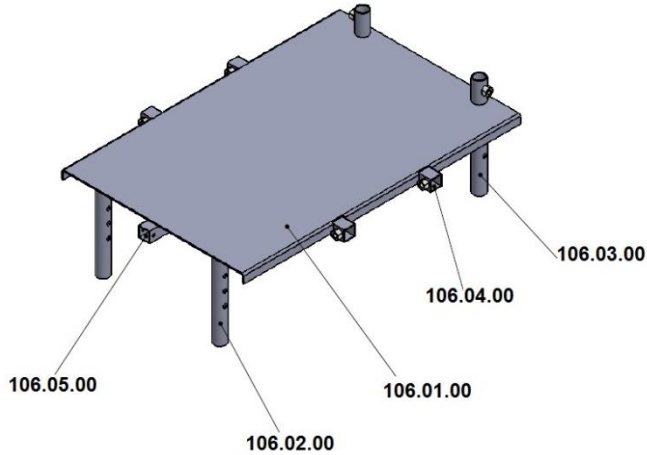
-El penúltim pas consisteix en fer els suports de les tapes i soldar-los a la planxa base amb petits cordons continus deixant 2mm respecte al cantell dels tubs quadrats (veure plànol 104.00.00).

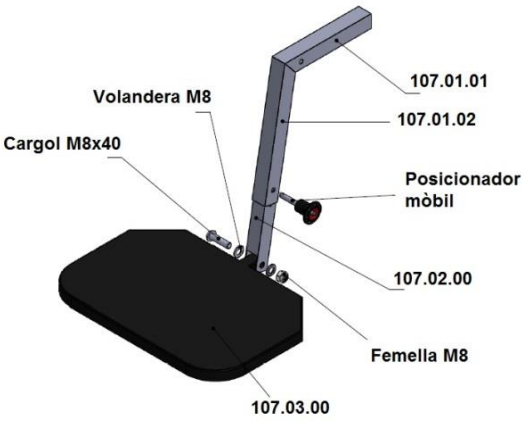
- Per últim es solden els suports angulars laterals que eviten el moviment lateral de la bateria. Aquesta unió serà amb cordo continu als laterals i discontinu al costat llarg. En l'últim moment, s'ubiquen les bateries a la seva posició i es fixen totalment amb el passamà de suport que s'uneix a la planxa base amb una unió cargolada de M6.

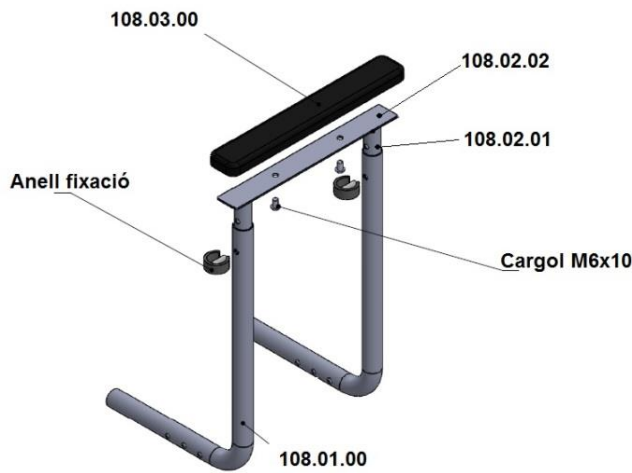


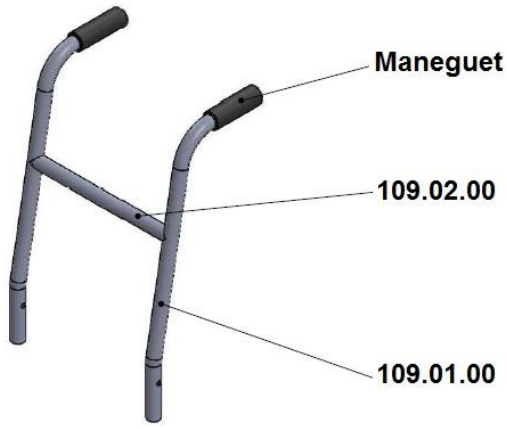


<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt parafang / 105.00.00
<b>Material</b>	Acer S275 i Alumini
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<p><b>Passos a seguir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer de tot es fabriquen cada una de les peces que formaran el conjunt: 105.01.00, 105.02.01 i 105.02.02. Per a fer-ho es seguirà l'ordre d'operacions de l'apartat 2.1.1 del present document, i els plànols de cada peça (veure Figura PC-02).</li> <li>- A continuació, es solden les peces 105.02.01 i 105.02.02 que formen el subconjunt "Suport parafang" (105.02.00).</li> <li>- Finalment, mitjançant els cargols i femelles corresponents es procedeix al muntatge final dels dos conjunts parafang (105.00.00).</li> </ul>	
	
<p><i>Figura PC-02. Espejament Conjunt Parafang amb el número de plànol de cada component</i></p>	

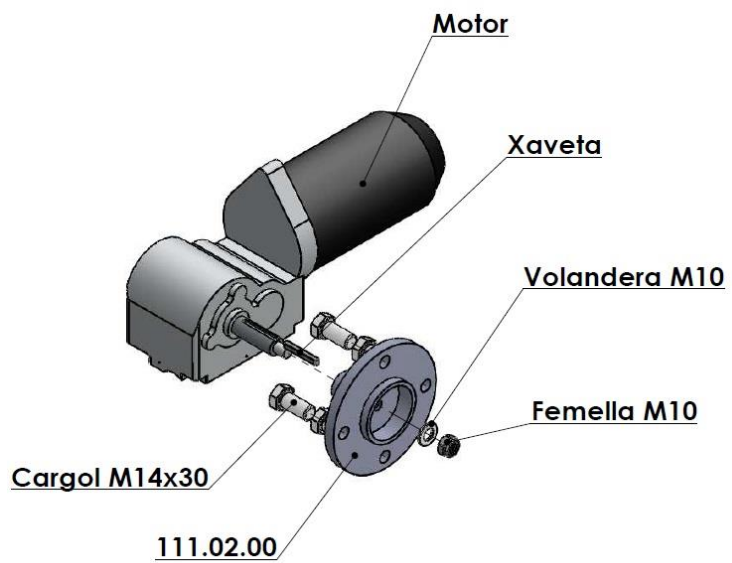
<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt estructura superior / 106.00.00
<b>Material</b>	Acer S275
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<p><b>Passos a seguir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer es fa cadascuna de les peces de fabricació pròpia seguint les cotes del seu plànol (Figura PC-03) i l'ordre de les operacions definit en l'apartat 2.1.1 del present document.</li> <li>- Cal prestar atenció a les "Guia posterior" (106.03.00) i al "Suport recolza-braç" (106.04.00) ja que disposen de femelles soldades. Per a realitzar aquesta operació, després de fer el forat pertinent, s'introduirà un cargol per l'interior del tub i es fent-lo sortir pel mateix forat, s'hi fixarà la femella pertinent. Acte seguit es soldarà amb un petit cordó per costat i, un cop refredat el conjunt, es retirarà el cargol utilitzat.</li> <li>- A continuació s'uniran les diferents peces a la planxa base. Es farà amb dos tipus de soldadura. Per una banda els suports (106.04.00 i 106.05.00) es soldaran amb cordons discontinus de 30mm de longitud i, per altra banda, les guies verticals (106.02.00 i 106.03.00) es faran amb cordó continu.</li> </ul>	
	
<p><i>Figura PC-03. Conjunt estructura superior amb el número de plànol de cada peça.</i></p>	

<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt reposapeus / 107.00.00
<b>Material</b>	Acer S275 i PVC
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<p><b>Passos a seguir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer es faran les diferents peces de fabricació pròpia que formen el conjunt seguint els plànols i l'ordre de les operacions (consultar apartat 2.1.1 i figura PC-04). Totes són d'acer S275 excepte la Plataforma de recolzament que és de PVC.</li> <li>- A continuació es soldaran les peces 107.01.01 i 107.01.02 tal i com s'indica en el plànol 107.01.00. La soldadura és continua al voltant de la superfície de contacte entre les dues peces.</li> <li>- En tercer lloc, s'uneix la "Plataforma de recolzament" (107.03.00) amb la "Guia vertical" (107.02.00) mitjançant el cargol, volanderes i femella de mètric 8 indicats.</li> <li>- Per últim s'uneixen els conjunts formats en els dos apartats anteriors, entrant la "Guia vertical" dins la "Guia horitzontal". Per a fixar-se s'utilitza el "Posicionador mòbil" que ens permetrà regular l'alçada de la plataforma segons convingui.</li> </ul>	
 <p>Diagrama de l'estructura del conjunt reposapeus. Les parts i els seus números de plànol són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Volandera M8</li> <li>Cargol M8x40</li> <li>107.01.01</li> <li>107.01.02</li> <li>Posicionador mòbil</li> <li>107.02.00</li> <li>Femella M8</li> <li>107.03.00</li> </ul>	
<p><i>Figura PC-04. Conjunt reposapeus amb el número de plànol de cada peça.</i></p>	

<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt recolza-braç / 108.00.00
<b>Material</b>	Acer S275 i espuma
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial, serra de cinta o talla-tubs. Operacions de doblegat de tubs: plegadora manual o similar. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<p><b>Passos a seguir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un cop construïdes totes les peces que formen el conjunt (veure figura PC-05) es procedirà al seu muntatge.</li> <li>- Primer es soldaran els "Tubs interiors verticals" amb el "Passamà" formant el conjunt 108.02.00. La soldadura serà contínua al voltant dels tubs verticals prestant especial atenció a les toleràncies geomètriques de perpendicularitat indicades al plànol.</li> <li>- En segon lloc s'uneix l'espuma a la part superior del passamà mitjançant dos cargols M6.</li> <li>- Per últim s'introdueix el subconjunt obtingut al segon apartat als "Colzes de regulació" i, un cop a l'alçada desitjada, es fixarà amb els 2 Anells de fixació de què es disposa. S'aconsella fer aquesta operació un cop s'han fixat els colzes a l'estructura superior.</li> </ul>	
	
<p><i>Figura PC-05. Conjunt recolza-braç amb el número de plànol de cada peça</i></p>	

<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt manillar / 109.00.00
<b>Material</b>	Acer S275
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial, serra de cinta o talla-tubs. Operacions de doblegat de tubs: plegadora manual o similar. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<p><b>Passos a seguir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer es faran cadascuna de les peces de fabricació pròpia que formen el conjunt seguint els plànols corresponents (veure figura PC-06) i respectant l'ordre de les operacions de l'anterior apartat (2.1.1).</li> <li>- En segon lloc, es soldaran els "Tubs rodons verticals" (109.01.00) a cada banda del "Tub rodó vertical" (109.02.00) mitjançant cordons continus de soldadura en totes les arestes de contacte entre elles. Cal prestar atenció a les toleràncies geomètriques indicades al mateix plànol.</li> <li>- Per acabar s'introduiran els maneguets a l'extrem del manillar.</li> </ul>	
 <p>El diagrama mostra un conjunt manillar de bicicleta amb tres parts principals etiquetades: dos maneguets negres a l'extrem superior, un tub central horitzontal etiquetat com a 109.02.00, i dos tubs verticals etiquetats com a 109.01.00 que es connecten al tub central.</p>	
<p><i>Figura PC-06. Conjunt manillar amb el número de plànol de cada peça</i></p>	

<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt braç / 110.00.00
<b>Material</b>	Acer S275, S355 (110.02.00) i Alumini (dolles)
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta. Operacions de cilindrada / refrentat: Torn. Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.
<b>Passos a seguir:</b>	
<p>- Primer s'adquiriran les peces de compra i es faran les de fabricació pròpia que formen el conjunt seguint els plànols corresponents (veure figura PC-07). Cal prestar molta atenció en el compliment de les toleràncies i acabats superficials del "Rodó vertical calibrat".</p> <p>- En segon lloc es realitzarà el muntatge del suport de l'amortidor seguint les dimensions especificades en el seu plànol (110.05.00).</p> <p>- A continuació, es solden el "Rodó curt calibrat" i "Rodó vertical calibrat" al "Rodó llarg braç" seguint les cotes i toleràncies del plànol 110.00.00. Aquesta operació es realitza amb soldadura continua al voltant de les unions.</p> <p>- Per últim, es fixaran la resta de peces del conjunt tal i com s'aprecia en la figura de continuació i en el plànol del conjunt (110.00.00).</p>	
<p><i>Figura P-07. Conjunt braç amb el número de plànol de cada peça.</i></p>	

<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt motor-boixa / 111.00.00
<b>Material</b>	Acer S275
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta . Operacions de cilindrada / refrentat: Torn.
<p><b>Passos a seguir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer de tot es fabriquen les diferents peces de fabricació pròpia: "Planxa suport motor" (111.01.01), "Reforça angular suport motor" (111.01.02) i "Boixa" (111.01.02). S'han de seguir els plànols corresponents en tot moment.</li> <li>- En segon lloc es solden les diferents peces que formen el "Suport de fixació motor", utilitzant soldadura contínua a les quatre arestes de contacte del reforç amb la planxa, tal com s'indica en el plànol del conjunt (111.01.00).</li> <li>-Per últim i un cop adquirides totes les peces de compra, es muntarà només la boixa, tal i com s'indica a la figura PC-08, ja que la resta es farà en el muntatge final de la cadira.</li> </ul>	
 <p style="text-align: center;"><b>111.02.00</b></p>	
<p><i>Figura PC-08. Conjunt motriu amb el número de plànol de cada peça.</i></p>	



<b>Nom element / Plànol</b>	Conjunt roda conduïda / 112.00.00
<b>Material</b>	Acer S275
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	<p>Operacions tall: Eina de tall radial o serra de cinta.</p> <p>Operacions de cilindrada / refrentat: Torn.</p> <p>Operacions soldadura: Màquina de soldar MIG.</p>
<p><b>Passos a seguir:</b></p> <p>- Primer de tot es construiran les diferents peces de fabricació pròpia seguint les indicacions dels plànols corresponents (veure figura PC-08).</p> <p>- En segon lloc es muntaran els dos subconjunts de què consta el "Conjunt roda conduïda". Per una banda unint la forquilla i l'eix mitjançant un cordó continu de soldadura a l'aresta de contacte de la part interior de la forquilla, tal i com s'indica en el plànol 102.01.00. Per altra banda, es muntarà el subconjunt Eix-roda (plànol 112.02.00) on es refredarà l'eix per tal que entri amb facilitat a l'interior de la roda.</p> <p>- Per últim es procedeix al muntatge total de conjunt a partir dels dos subconjunts obtinguts en l'apartat anterior. Per a fer-ho s'utilitza un cargol i una volandera M8 per cada banda del conjunt. A l'hora de collar els cargols, s'utilitzarà fixador de rosca per evitar el seu aflixament en un futur.</p> <div data-bbox="375 1462 1294 1854" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Figura PC-08. Conjunt roda conduïda amb el número plànol de cada peça</i></p>	

## 2.2. Condicions de muntatge

Una vegada es disposa de tots els conjunts de l'apartat anterior, totes les peces de fabricació pròpia i totes les de compra, es procedeix al muntatge final de la cadira. Per a fer-ho es considera el "Conjunt estructura principal" com a base on s'hi aniran fixant la resta de conjunts seguint el procés de muntatge següent:

1. Muntatge del conjunt Motor-boixa (obtingut en l'apartat anterior). Aquesta unió es realitza a través de la peça "Suport fixació motor" que mitjançant 4 cargols M6x20mm fixa el conjunt a l'estructura principal. És un muntatge doble, un per cada banda de l'estructura.

A continuació es munten les rodes al conjunt, que van fixades mitjançant 4 cargols cònics a la boixa.

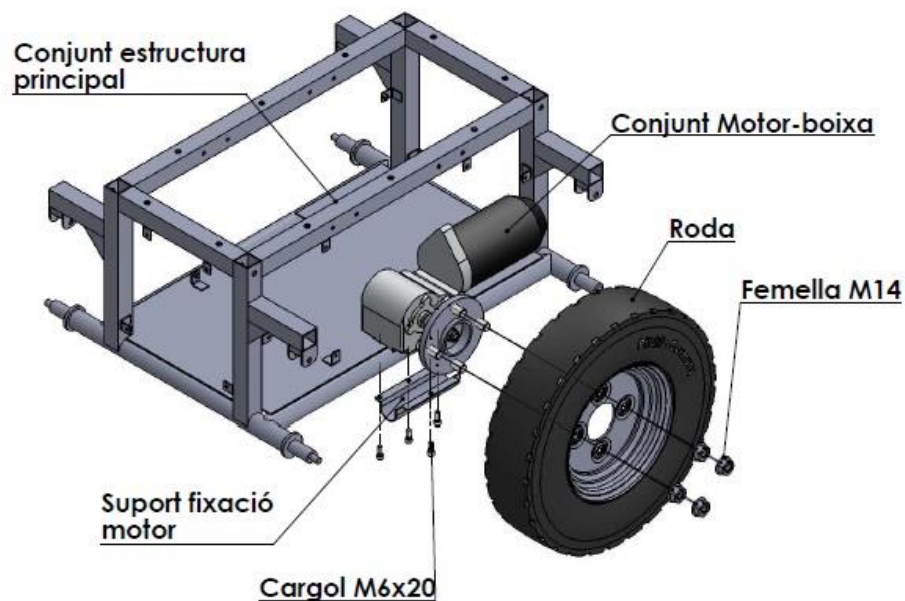


Figura PC-09. Muntatge del conjunt Motor-boixa amb l'estructura i la roda.

Un cop es té tot el conjunt muntat s'han de muntar les tapes. És important fer-ho en aquest moment ja que a continuació s'aniran fixant conjunts a l'estructura que n'impedirien el seu muntatge posterior. La unió es farà tal com s'indica en la figura PC-10, mitjançant cargols de M6 que es fixen a les peces "Suport tapa".

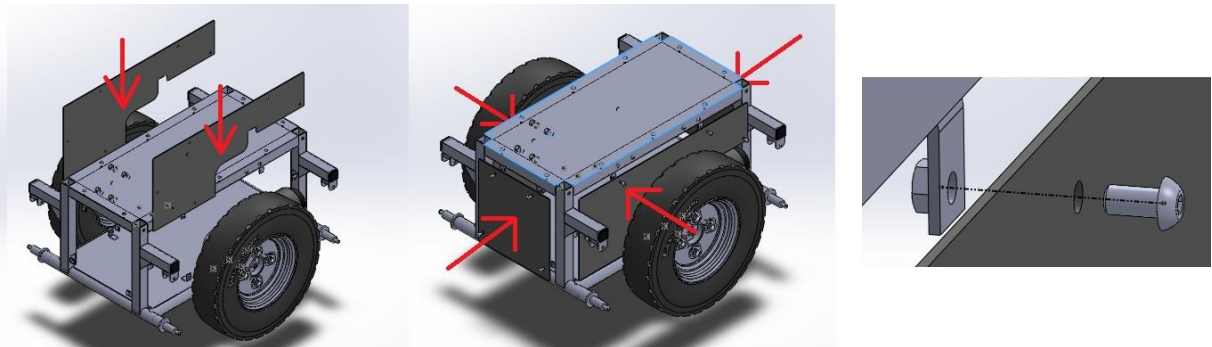


Figura PC-10. Procés de muntatge de les tapes i detall de la unió.

2. Fixació entre la roda conduïda i el braç. La unió consisteix en passar l'eix vertical del "Conjunt roda conduïda" a través de l'extrem del braç on hi ha els diferents elements que faran possible el gir de 360° de la roda. Acte seguit s'hi fixa un cargol i una volandera de M10, tal com s'aprecia en la figura PC-11.

Aquesta operació es repeteix 4 vegades, una per cada conjunt.

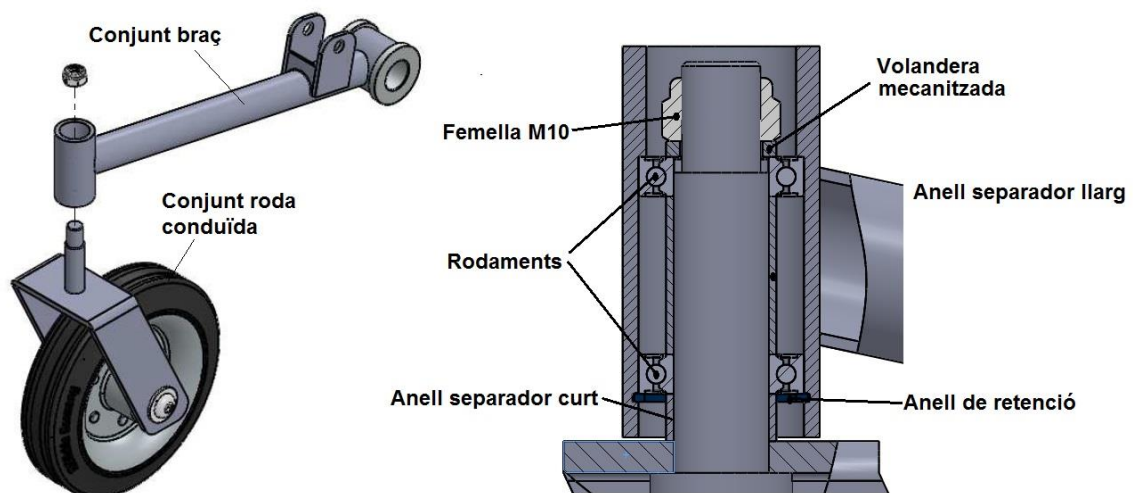


Figura PC-11. Muntatge del Conjunt roda conduïda amb el braç i detall de la unió.

3. Unió dels quatre conjunts de l'aparat anterior a l'estructura. Aquestes unions són mòbils ja que han de permetre la pujada o baixada del conjunt (Braç-Roda conduïda) per tal de superar els possibles obstacles o imperfeccions del terreny. Per aquest motiu, es realitzen mitjançant dues dolles d'alumini (plànol 110.04.00) que es fixen a l'estructura principal mitjançant una femella autoblocant de M10, tal i com es veu a la figura PC-12.

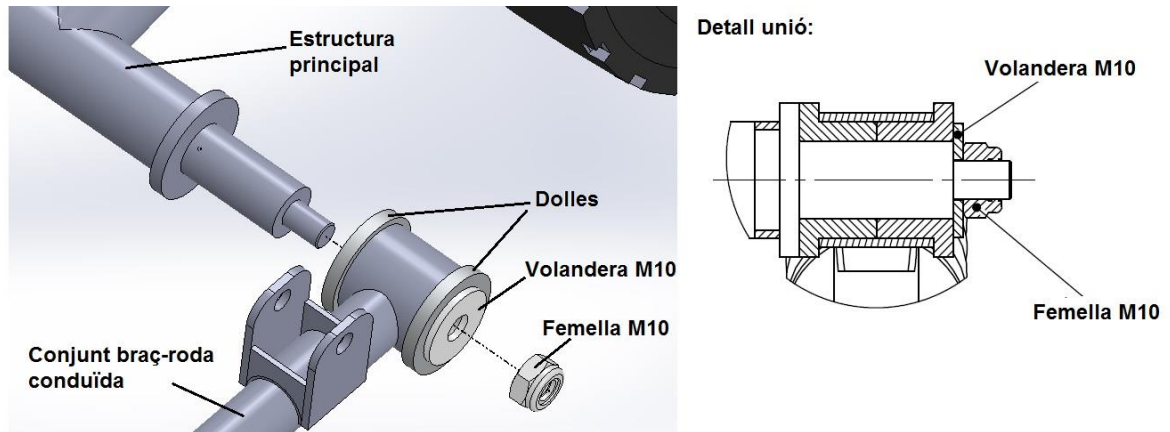


Figura PC-12. Imatge i detall de la unió entre el conjunt braç-roda i l'estructura principal

- Unir els amortidors per una banda a l'estructura principal i per l'altre als braços. La unió es fa mitjançant Cargol i femella de M8 per les dues parts, tal i com es veu a la figura de continuació.

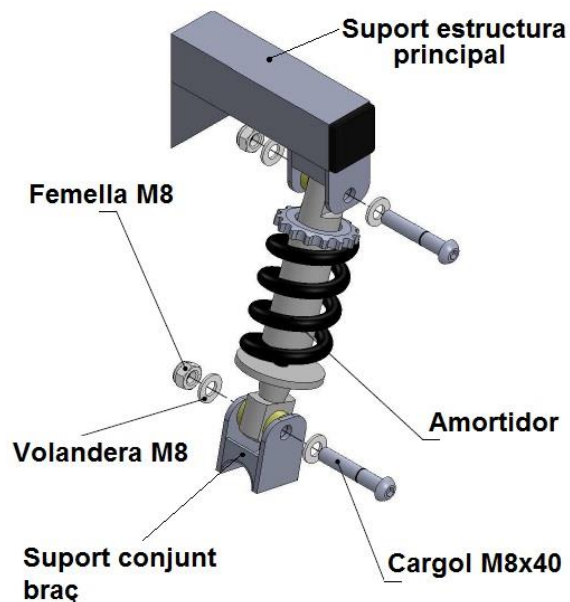


Figura PC-13. Fixació de l'amortidor.

- Fixació dels conjunts parafangs. En aquest cas l'estructura disposa de quatre forats passants en els tubs quadrats de la part superior (plànol 104.06.00) que permeten la unió dels parafangs mitjançant 4 cargols de M6x40mm amb les seves respectives femelles, tal i com es mostra en la figura PC-14.

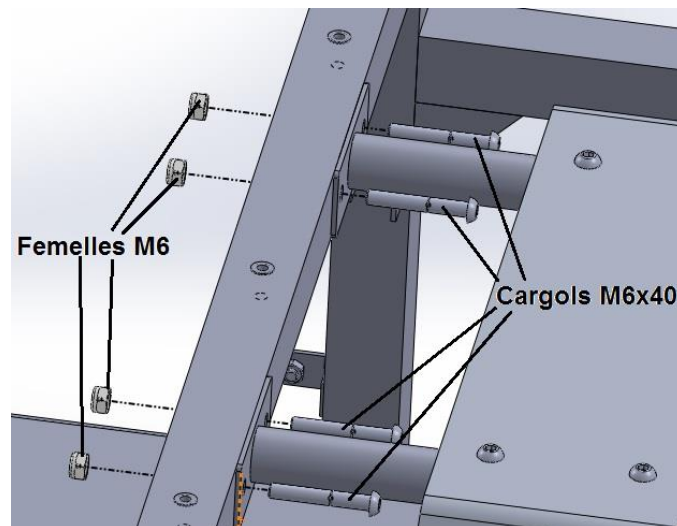


Figura PC-14. Fixació del parafang amb l'estructura principal.

6. Fixació del conjunt estructural superior. Aquesta part de la cadira és la que permet a l'usuari regular l'alçada del seient, per tant es tracta d'una unió mòbil.

El conjunt disposa de 4 tubs rodons verticals de 26mm de diàmetre que s'introdueixen en els quadrats verticals que formen part de l'estructura. Un cop a dins i amb els forats encarats a l'alçada desitjada, s'introdueix un passador mòbil per cadascun dels tubs verticals deixant fixat i regulat el conjunt.

S'ha d'haver muntat la tapa superior de l'estructura principal prèviament.

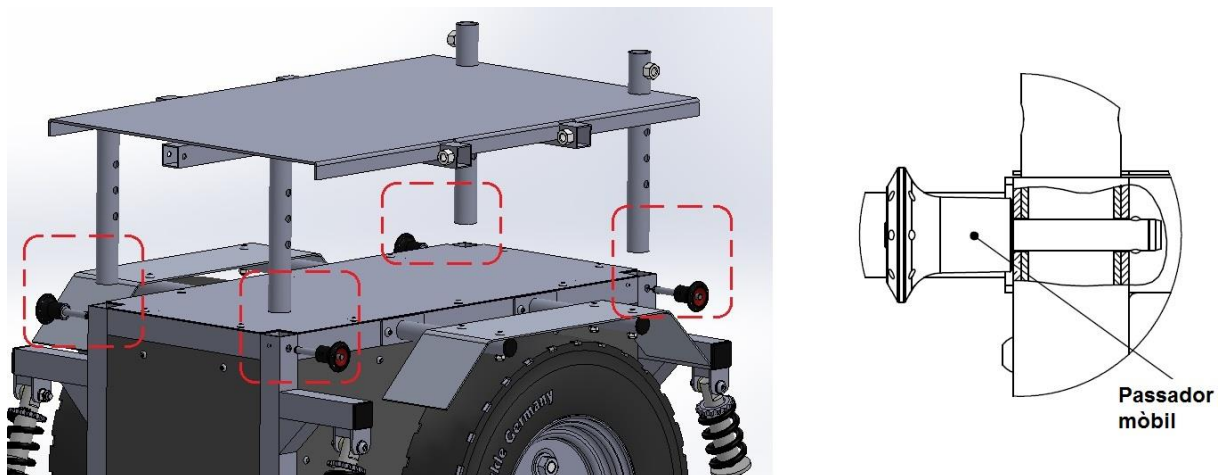


Figura PC-15. Unió de l'estructura superior amb la principal i detall.

7. Unió del conjunt manillar mitjançant passadors. A diferència dels del pas anterior, aquests són solidaris al tub vertical de l'estructura superior, on s'hi rosquen per mitjà de la femella soldada de què disposa el conjunt (veure figura PC-16).

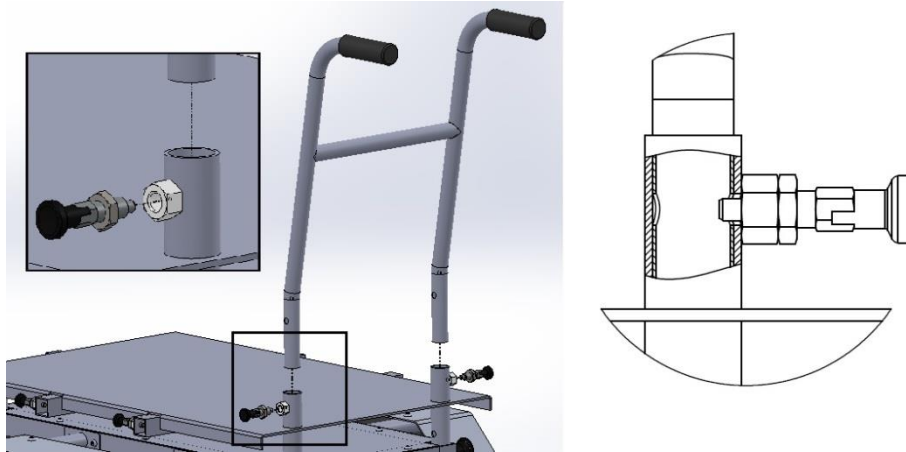


Figura PC-16. Fixació del conjunt manillar i detall de la unió.

Muntatge dels recolza-braços mitjançant passadors fixes. S'utilitza un sistema d'unió igual que el manillar. Cada braç s'uneix a l'estructura superior amb dos passadors que, gracies als tres forats de què disposa el tub interior del recolza-braç, permet regular-ne l'obertura (veure figura PC-17).

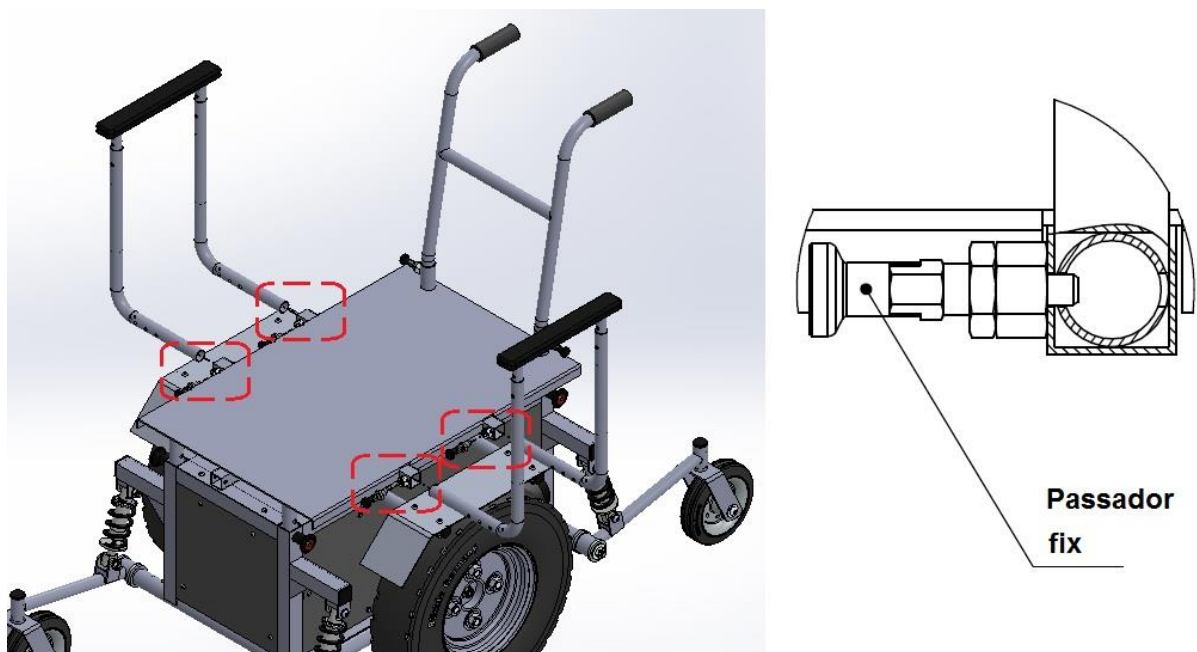


Figura PC-17. Muntatge i unió dels recolza-braços



8. Per acabar es realitza el muntatge del reposapeus (figura PC-18). Primer s'insereix a la guia que disposa l'estructura superior del conjunt (plànol 106.00.00 i 106.05.00). A continuació s'alineen els forats de què disposen les dues peces, i finalment es fixen mitjançant un passador mòbil del tipus usat en l'apartat 6.

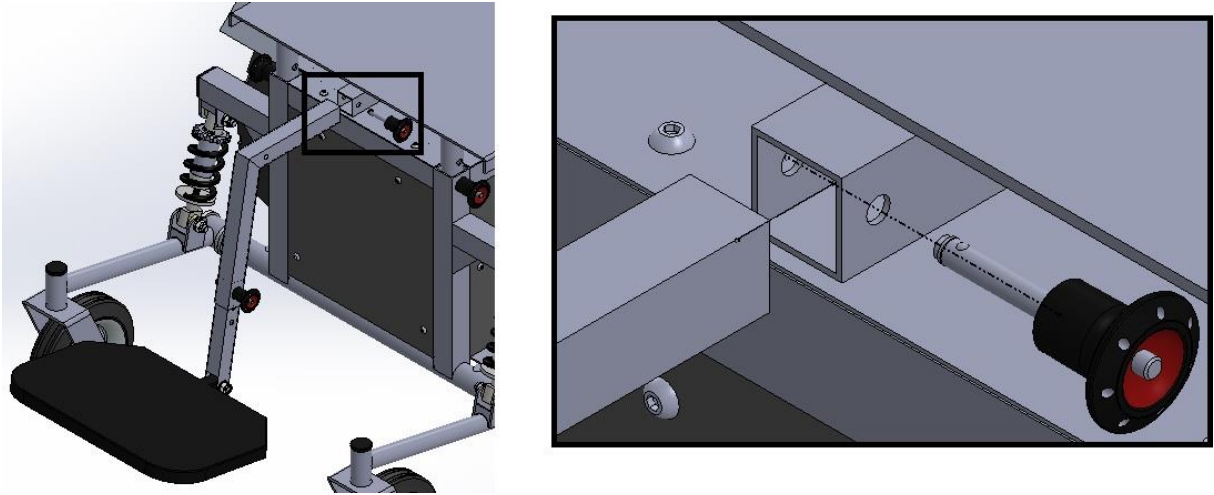


Figura PC-18. Muntatge amb detall del reposapeus

**IMPORTANT:** Les unions cargolades aniran fixades al parell indicat pel fabricant de la peça, per a fer-ho s'utilitzarà la clau dinamomètrica corresponent.

### 2.3. Condicions dels materials

Els materials utilitzats per a la fabricació de la màquina han de ser els mateixos que els especificats en els plànols. La majoria d'ells són d'acer S275 i algun cas de S355 que com indica la norma EN 10025 tenen un límit elàstic de  $275 \text{ N/mm}^2$  i  $355 \text{ N/mm}^2$  respectivament.

El fabricant pot decidir el proveïdor dels materials, sempre i quan aquests compleixin amb els requeriments tècnics i de qualitat, ajustant-se al preus inclosos en el pressupost adjunt.

La tornilleria utilitzada serà d'acer zincat amb una qualitat mínima de 8.8. En cas de no poder-la obtenir amb aquestes característiques, haurà de tenir algun altre tipus de recubriment anticorrosiu (pavonat, etc.) i una duresa major.

A la següent taula es troba la normativa que compleixen les peces que formen part del conjunt de la cadira de rodes elèctrica:

NORMA	DESCRIPCIÓ
EN-10025	Productes laminats en calent d'acer no aleat, per construccions metal·liques d'ús general.
DIN 933	Cargol cabota hexagonal convencional
DIN 7380	Cargols allen amb cabota rodona
DIN 912	Cargol allen amb cabota cilíndrica
DIN 934	Femella hexagonal convencional
DIN 980	Femella hexagonal autoblocant
DIN 985	Femella hexagonal autoblocant baixa
DIN 125	Volandera plana
DIN 9021	Volandera plana de diàmetre exterior ample
DIN 472	Anell de retenció interior estàndar

#### 2.4. Condicions de les operacions

A l'hora de fabricar les diferents peces i conjunts de de la màquina s'hauran de seguir totes les especificacions donades en l'apartat 2.1 d'aquest document. S'ha vist que s'hauran de realitzar diferents operacions que, a més de les precaucions de seguretat i salut descrites en l'annex G, hauran de complir amb els següents aspectes:



### **2.4.1. Operacions de tall**

El talls que s'han de realitzar en les diferents peces seran de tres tipus:

- Mitjançant l'eina de tall radial (Radial).
- Mitjançant tall amb serra de cinta.
- Mitjançant cúter (només les tapes de PVC)

Cada operació de tall a realitzar està correctament l'apartat 2.1 "Condicions de fabricació" del present document. Per altra banda, totes les precaucions a prendre per a la seva realització estan detallades en l'annex G (Estudi de seguretat i salut) i també seran d'obligatori compliment.

### **2.4.2. Operacions de soldadura**

La soldadura emprada en la fabricació de la màquina és del tipus MIG amb un fil d'acer amb recobriment de coure i com a gas Argó+Co<sub>2</sub>. Pel que fa l'ordre a seguir per a la realització de les diferents soldadures, s'ha de seguir l'ordre establert en l'apartat 2.1 "Condicions de fabricació" d'aquest document. En aquest apartat també trobem quin tipus de cordó de soldadura s'aplicarà (cordó continu o cordó discontinu).

### **2.4.3. Operacions de doblegat i plegament**

Les operacions de doblegat de tubs es realitzaran mitjançant una plegadora universal o màquina similar que realitzi aquest tipus d'operació.

El plegament de la resta de peces es farà amb una plegadora de xapa ja sigui manual o automàtica, tot i que també és possible fer-ho sense i utilitzant altres mètodes que l'operari cregui convenient, sempre i quan es compleixi amb les dimensions i toleràncies especificades al plànol corresponent.

Pel que fa a les precaucions a tenir en compte durant la realització de qualsevol plegament, estan especificades en l'annex G (Estudi de seguretat i salut) i seran d'obligat compliment.

#### **2.4.4. Operacions de cilindrat, refrentat i ranurat**

Les operacions de cilindrat, refrentat i ranurat es realitzaran mitjançant un Torn convencional seguint les operacions, dimensions i toleràncies especificades tant en l'apartat 2.1 (Condicions de fabricació) del present document, com en el plànol de la peça corresponent.

Pel que fa a les mesures de precaució a prendre durant el seu ús, queden especificades en l'annex G de Seguretat i Salut del document 1: Memòria i Annexos.

#### **2.4.5. Operacions de pintat**

El pintat de les diferents peces d'acer té com a finalitat la protecció de la corrosió. Aquesta operació es farà de la manera que es detalla a continuació:

1. Aplicació d'una capa d'imprimació anticorrosiva.
2. Aplicació de la pintura que donarà l'acabat final la peça o conjunt. El color d'aquesta serà l'escollit pel fabricant.

Les mesures a prendre durant aquest procés s'especifiquen en l'annex G (Seguretat i Salut) present al document 1- Memòria i Annexos.

#### **2.5. Condicions de tractament i manipulació de peces**

Les peces han de ser tractades amb cura durant la seva manipulació, ja que algunes són fràgils i podrien quedar malmeses si fossin maltractades.

Cal prestar especial atenció a:

- Les peces que forment part del sistema de l'estructura principal, ja que són la base de la cadira i una deformació en aquesta part afectaria a tot el conjunt.

- Els braços perquè disposen de peces de precisió com són els rodaments i dolles que fan possible tant el moviment de la cadira, com el funcionament dels amortidors.
- La bateria perquè si rep impactes forts i/o es troba en condicions ambientals dolentes, pot quedar malmesa i això afectar negativament al seu funcionament.
- El conjunt motriu, especialment els motors ja que són els encarregats de proporcionar el parell necessari per al moviment de la cadira.

## **2.6. Condicions de comprovació**

La comprovació de cada peça que forma part de la màquina la realitzarà l'operari encarregat de fabricar-la una vegada l'hagi construït. Per a la seva fabricació seguirà els passos citats l'apartat 2.1 (Condicions de fabricació), mentre que per a la comprovació, verificarà totes les mesures de la peça prenent com a referència les del plànol corresponent.

La comprovació total del conjunt de la màquina muntada la durà a terme un operari supervisat pel projectista en tot moment. El lloc on això es produirà serà el mateix on hagi sigut fabricada.

## **2.7. Condicions per l'usuari**

Les instruccions indicades en l'Annex F són imprescindibles per al bon funcionament de la màquina, per tant l'usuari es compromet a respectar-les.

## **3.Clàusules Administratives**

### **3.1 Comunicació projectista-fabricant**

La comunicació entre el projectista i el fabricant haurà de ser per escrit. Qualsevol acord verbal que no s'hagi formalitzat en paper, no tindrà cap mena de valor.

### **3.2 Pressupost i entrega final**

El pressupost correspon a l'import estimat en la data de l'entrega del projecte. Aquest cost està subjecte a variacions que dependran de la data en què es realitzi la fabricació de la màquina i dels diferents preus en el mercat.

El projectista es compromet a entregar el projecte dins del termini establert. L'import d'indemnització degut a l'incompliment d'aquest termini s'acordarà entre els parts contractants abans de la signatura del contracte. El projectista no es farà responsable del retard en l'entrega de la màquina degut al procés de fabricació i muntatge.