

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: DISSENY I ANÀLISI D'UN REMOLC DE CAIXA TANCADA MULTIFUNCIÓ

Document: Plec de condicions

Alumne: Nil Cabanas Bertran

Director/tutor: Fernando Julian

Departament: Organització. Gestió empresarial i Disseny del producte

Àrea: Expressió Gràfica a l'Enginyeria

Convocatòria (mes/any): Setembre / 2015

Índex

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC	4
1.1 Objecte del plec.....	4
1.2 Documents contractuals i informatius	4
1.3 Compatibilitat entre documents.....	4
2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES	5
2.1 Peces de fabricació pròpia.....	5
2.2 Articles de comerç	5
2.3 Normativa general:.....	6
2.4 Normativa remolcs lleugers (Categoria O1):.....	6
2.5 Reglament General de Vehícles "RGV"	7
2.6 Normatives d'homologació per a remolcs lleugers segons RGV.	8
3. CONDICIONS DELS MATERIALS:.....	13
4. CONDICIONS DE FABRICACIÓ	14
5. CONDICIONS DE MUNTATGE.....	17
En aquest apartat es fa referència a les condicions generals del muntatge del remolc:	17
6. CONTROL DE QUALITAT	19
6.1 Elements de compra	19
6.2 Elements de fabricació:.....	19
6.3 Muntatge final de la màquina	19

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1 Objecte del plec

En el present document *Plec de Condicions* hi apareixen totes les clàusules i especificacions que són necessàries per dur a terme la correcta fabricació del remolc.

1.2 Documents contractuals i informatius

Documents del projecte de caràcter contractual:

1. Memòria i annexos
2. Plànols
3. Plec de condicions
4. Estat d'amidaments
5. Pressupost

1.3 Compatibilitat entre documents

En el cas de possibles contradiccions entre els documents que constitueixen el projecte, l'ordre de preferència a l'hora de prendre una decisió és la següent:

1. Plànols
2. Memòria i annexos
3. Plec de condicions

2. DISPOSICIONS TÈCNIQUES

El projecte i la pròpia fabricació de la màquina compleixen uns estàndards i normes que es detallen en els següents capítols:

2.1 Peces de fabricació pròpia

Normativa	Descripció
UNE-EN 10020:2001	Productes metàl·lics. Descripcions tècniques de subministrament per productes semi acabats, barres, perfils i productes calibrats d'acer.
UNE-EN 10088-2:2008	Acers inoxidable. Part 2: Condicions tècniques de subministrament per xapes d'acers resistents a la corrosió.
EN 10204 3.1.B	Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció. Certificació de les característiques mecàniques de les xapes d'acer inoxidable.
UNE-EN 22768	Toleràncies generals. Part 1: Toleràncies per a dimensions lineals i angulars sense indicació individual de tolerància.

2.2 Articles de comerç

Normativa	Descripció
DIN980	Femella hexagonal
ISO 7719	Volandera plana
ISO 4162	Cargol cap hexagonal
DIN7337	Rebló
ISO 8677	Cargol amb coll quadrat

2.3 Normativa general:

Normativa	Descripció
Reial Decret 2822/1998	Reglament General de Vehicles
UNE-EN 1780:1999	Soldadura: Descripció detallada de les unions soldades d'acer.
UNE-En 287: 2006	Qualificació de soldadors
UNE-EN ISO 15614:	Especificació i qualificació dels procediments de soldadura per als materials metàl·lics. Assaig del procés de soldadura.

2.4 Normativa remolcs lleugers (Categoria O1):

Es parla d' un remolc lleuger quan el total del seu conjunt i la càrrega no supera els 750 Kg de pes, és a dir, una Massa Màxima Autoritzada (MMA) de 750Kg.

Per tal de conduir amb aquesta classe de vehicles només cal disposar del carnet tipus B, carnet que permet conduir un cotxe utilitari normal. Tampoc és necessari cap tipus d'assegurança obligatòria per poder circular per la via. De totes maneres, en cas d'accident la companyia asseguradora respondrà en funció del contracte del vehicle motriu.

Un dels trets significatius d'aquesta classe de remolcs és que no disposen de matrícula pròpia ja que només és necessari dur una còpia de la placa de matrícula del vehicle motriu que l'arrossega..

Pel que fa a la documentació, és obligatori que el vehicle disposi de la fitxa tècnica del propi vehicle i també del remolc. Aquest certificat especifica les característiques referenciades del remolc donades pel fabricant.

A banda d'aquest document, el fabricant proporcionarà la targeta d' ITV conforme el remolc està homologat. Ara bé, aquesta targeta no té número d'expedient ja que un cop passada l' homologació pels remolcs de tipus lleuger, no és obligatòria cap revisió periòdica.

Aquesta normativa i reglamentació per a l' homologació del vehicle ve recollida en el Reglament General de Vehicles "RGV"

2.5 Reglament General de Vehicles "RGV"

L'objecte d'aquest Real decret és la regulació dels processos administratius amb l'objectiu que els vehicles puguin rebre l'homologació prèvia a la seva matriculació o posta en circulació a Espanya, així com els procediments administratius per les seves parts i peces dels mateixos vehicles matriculats, o no, i que requereixin una homologació per poder ser comercialitzats en el mercat espanyol.

A efectes d'aquest Real decret, l'homologació dels vehicles, així com les seves parts, s'entén com l'autorització administrativa prèvia a la que es fa referència en l'article 1 del "Reglamento General de Vehículos", aprovat pel Real Decret 2822/1988 de 23 de desembre.

Aquest reglament conté les següents parts.

- Títol I: Normes generals
 - Capítol únic
- Títol II: Homologació, inspecció i condicions tècniques dels vehicles de motos, remolc i semiremolcs
 - Capítol I: Homologació i inspecció tècnica.
 - Capítol II: Condicions tècniques
- Títol III: Ciclomotors, bicicletes, vehicles de tracció animal i tramvies.
 - Capítol I: Ciclomotors.
 - Capítol II: Bicicletes, vehicles de tracció animal i tramvies.
- Títol IV: Autoritzacions de circulació dels vehicles.
 - Capítol I: Matriculació.
 - Capítol II: Matriculació ordinària.
 - Capítol III: Canvis de titularitat dels vehicles.
 - Capítol IV: Baixes i rehabilitació de vehicles.
 - Capítol V: Matriculació especial.
 - Capítol VI: Autoritzacions temporals de circulació.
 - Capítol VII: Plaques de matrícula.
 - Capítol VIII: Circulació internacional dels vehicles.
 - Capítol IX: Anul·lació, pèrdua de la vigència i suspensió cautelar de les autoritzacions de circulació.
- Annexos

2.6 Normatives d'homologació per a remolcs lleugers segons RGV.

Un cop revisat el document, es filtraran les dades més significatives i rellevants d'aquest reglament per tal de recollir la informació necessària per homologar el remolc a dissenyar en cas de voler comercialitzar-lo o posar-lo en circulació.

2.6.1.1 Annex IV Protecció posterior:

- Tot vehicle classificat dins de les categories M1, M2, M3, N1, O1 y O2 ha de portar al llarg de tota la seva amplada una protecció eficaç contra el xoc dels vehicles de les categories M1 i N1 que impactin a la seva part posterior.
- Es considerarà que la protecció és eficaç quan es compleixi que la part posterior del vehicle s'adapta a allò establert en la reglamentació recollida en l'annex I, o quan l'altura de la part posterior del vehicle en buit no sobrepassi els 550mm en una amplada que no hauria de ser inferior de 100 m a cada costat de l'eix posterior (sense tenir en compte la deformació dels pneumàtics en la proximitat del terra).

2.6.1.2 Annex VII Neumàtics:

- Dimensions i característiques: Els vehicles han d'estar equipats amb pneumàtics de les dimensions i característiques previstes pel fabricant en l' homologació del vehicle o bé per les seves equivalències descrites en el reglament vigent d'aplicació recollida en l'annex I.
- Profunditat mínima del dibuix: Els pneumàtics dels vehicles de les categories M1, N1, O1 i O2 han de presentar, durant tota la seva utilització en les vies públiques, una profunditat en les ranures principals de la banda de rodadura que, com a mínim, ha de ser d' 1.6 mm.
- Indicadors de desgast: Els pneumàtics homologats d'acord amb el reglament ECE n.º 30 o la Directiva 92/23/CEE que equipen vehicles de turisme o remolcs han de tenir indicacions de desgast. Aquestes indicacions de desgast ens serveixen per determinar la profunditat mínima que pot arribar a tenir el dibuix.
- Pressió d'inflat: La pressió d'inflat dels pneumàtics haurà de ser revisada regularment, amb manòmetre homologat i la seva pressió haurà de ser l'esmentada pel fabricant.

2.6.1.3 Annex VIII La frenada:

- Categories de vehicles i el tipus de funció de frenada que han de portar:

Categoría	Servicio	Socorro	Estacionamiento	Dispositivo antibloqueo	Automático en caso de desenganche
Ciclomotor de dos ruedas	SÍ	SÍ			
Ciclomotor de tres ruedas y cuatriciclos ligeros	SÍ	SÍ			
Motocicletas	SÍ	SÍ			
Motocicletas con sidecar	SÍ	SÍ			
Vehículos de tres ruedas y cuatriciclos	SÍ	SÍ	SÍ		
M1	SÍ	SÍ	SÍ		
M2	SÍ	SÍ	SÍ		
M3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ (1)	
N1	SÍ	SÍ	SÍ		
N2	SÍ	SÍ	SÍ		
N3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ (2)	
O1					3
O2	SÍ		SÍ		SÍ (4)
O3	SÍ		SÍ		SÍ
O4	SÍ		SÍ	SÍ	SÍ

(1) Autobusos de más de 12.000 kg, excepte els de classe I.

(2) Vehículos de más de 16.000 kg autorizados per arrossegar remolcs O4.

(3) Enganxament de remolc secundari tipus cadena, cable, etc., que impedeixi que la barra toqui el terra.

(4) Per més de 1.500 kg. Si és menor o igual a 1.500 kg, enganxament secundari tipus cadena, cable, etc., que impedeixi que la barra toqui el terra.

Aquest número 3 de la casella: "Automático en caso de desenganche" tal com s'indica en la descripció posterior a la taula, notifica que el remolc ha de constar d'un acoblament secundari tipus cadena, cable, etc. Cal també que impedeixi que la marra toqui al terra en cas de desenganxament del remolc del vehicle motriu.

2.6.1.4 Annex IX Masses i dimensions

- Masses màximes permeses:
En aquest cas, al tractar-se de dissenyar un vehicle remolc lleuger de la categoria O1, la MMA no podrà ser superior a 750 Kg.
- Dimensions màximes autoritzades als vehicles per poder circular, inclosa la càrrega:

Longitud	Metros
Vehículos de motor excepto autobuses	12,00
Remolques	12,00
Vehículos articulados excepto autobuses	16,50
Distancia máxima entre el eje de pivote de enganche y la parte trasera del semirremolque	12,00
Distancia entre el eje del pivote de enganche y un punto cualquiera de parte delantera del semirremolque, horizontalmente	2,04
Trenes de carretera (1)	18,75
La distancia máxima, medida en paralelo al eje longitudinal del tren de carretera, entre los puntos exteriores situados más adelante de la zona de carga detrás de la cabina y más atrás del remolque del conjunto vehículos, menos la distancia entre la parte trasera del vehículo motor y la parte delantera del remolque	15,65
Distancia máxima, medida en paralelo al eje longitudinal del tren de carretera, entre los puntos exteriores situados más adelante de la zona de carga detrás de la cabina y más atrás del remolque del conjunto de vehículos	16,40
Autobuses articulados	18,75
Autobuses rígidos de 2 ejes	13,50
Autobuses rígidos de más de 2 ejes	15,00
Autobuses con remolque, incluido éste	18,75
En el caso de autobuses equipados con accesorios desmontables, como los porta esquís, la longitud del vehículo, accesorios incluidos, no sobrepasará las máximas previstas en este apartado.	
Anchura:	
La anchura máxima autorizada, como regla general	2,55
Superestructuras de vehículos acondicionados (2)	2,60
Autobuses especialmente acondicionados para el traslado de presos (3)	2,60
Altura:	
Altura máxima de los vehículos incluida la carga, como norma general	4,00
Altura máxima de los autobuses de la clase I (urbano)	4,20
Altura máxima de los siguientes vehículos, incluida la carga: Portavehículos: Camiones (rígidos) y conjuntos de vehículos (trenes de carretera y vehículos articulados), cuando estén especializados en el transporte de vehículos. Vehículos grúa: los destinados a la retirada de vehículos accidentados o averiados. Vehículos que transportan contenedores cerrados homologados para el transporte combinado o intermodal.	4,50

En la taula anterior s'observen les dimensions màximes del remolc a dissenyar pel projecte. Aquestes dimensions màximes són: Llargada 15m, amplada 2.55m, i altura 4m.

- Masses remolcables per a vehicles no agrícoles: La massa màxima remolcable pel remolc d'un vehicle de categoria M i N no podrà superar la massa màxima remolcable tècnicament admissible basada en la construcció del vehicle i/o de la resistència del dispositiu d'enganxament del remolc. A banda d'aquestes restriccions, segons el fre del remolc:

Per arrossegar remolcs sense fre, la meitat de la tara de vehicle motriu, incrementada en 75 Kg, no pot excedir en cap circumstància els 750 Kg.

En el cas d'arrossegar remolcs previstos solament de fre d'inèrcia, la massa màxima autoritzada del vehicle tractor (1.5 vegades la MMA si el vehicle és tot terreny), en cap cas pot superar els 3.500 Kg.

Per arrossegar remolcs amb fre continu, si el vehicle motor és de la categoria M o N1 ens trobem en el mateix cas que en l'apartat anterior, és a dir, la massa màxima autoritzada del vehicle tractor (1.5 vegades la MMA si el vehicle és tot terreny), no pot sobrepassar els 3.500 Kg.

Per altra banda, si el vehicle a motor és de categoria N2 i N3, pot arrossegar 1.5 vegades la MMA del vehicle motor.

La càrrega vertical sobre l'acoblament als vehicles motors (en el cas dels remolcs d'eix central) màxima autoritzada transmesa a través del dispositiu de tracció del remolc (quan la càrrega estigui uniformement distribuïda), no pot superar el menor dels valors següents: el 10% de la massa màxima del remolc o 1000 Kg. Aquesta càrrega es tindrà en compte a l'hora de determinar la massa màxima autoritzada del vehicle tractor i del/s seu/s eix/os posterior/s.

Massa màxima del conjunt tractor més remolc(MMC):

$$MMC = MMA + MMR \text{ del vehicle tractor}$$

Aquest valor podrà estar limitat per la massa màxima del conjunt tècnicament admissible declarat pel fabricant, basada en la seva construcció o bé per la massa màxima del conjunt legalment admissible.

2.6.1.5 Annex X Dispositius d'enllumenat i senyalització òptica:

- **Dispositius d'enllumenat i senyalització òptica:** Aquests dispositius, juntament amb la seva indicació del número, color i situació, per a diferents categories de vehicles, apareixen recollits en les següents taules.

Descripción:	Remolques y semirremolques, con excepción de los agrícolas			
Tipo de luz	Número	Color	Situación (5)	Obligatorio o no
Luz de marcha atrás	1 ó 2	BLANCO	Detrás	Opcional

Descripción:	Remolques y semirremolques, con excepción de los agrícolas			
Tipo de luz	Número	Color	Situación (5)	Obligatorio o no
Luces indicadoras de dirección	Un número par	AMARILLO AUTO	Detrás	Obligatorio
Señal de emergencia	Igual número que indicadores de dirección	AMARILLO AUTO	Igual que indicadores de dirección	Obligatorio
Luz de frenado	2	ROJO	Detrás	Obligatorio
Luz de la placa de matrícula trasera	1	BLANCO	La necesaria para iluminar la placa	Obligatorio
Luz de posición delantera	2	BLANCO	Delante, en el exterior	Obligatorio (1)
Luz de posición trasera	2	ROJO	Detrás en el exterior	Obligatorio
Luz de posición lateral	En función de su longitud	AMARILLO AUTO	Laterales	Obligatorio (2)
Luz de gálibo	2 delante 2 detrás	BLANCO delante ROJO detrás	Detrás, en el exterior y arriba	Obligatorio (3)
Luz antiniebla trasera	1 ó 2	ROJO	Detrás	Obligatorio
Catadióptricos traseros triangulares	2	ROJO	Detrás, en el exterior	Obligatorio
Catadióptricos traseros no triangulares	2	ROJO	Detrás, en el exterior	Opcional (3)
Catadióptricos delanteros no triangulares	2	BLANCO	Delante, en el exterior	Obligatorio
Catadióptricos laterales no triangulares	En función de su longitud	AMARILLO AUTO	Lateral	Obligatorio
Testigo A.B.S.	1	VERDE	(6)	(7)

(1) Obligatori para amplades superiors a 1,60 m. y opcional per amplades iguals o inferiors a 1,60 m.

(2) Obligatori en vehicles els quals la seva longitud superi els 6 m.

(3) Si la seva amplada és superior a 2,10 m.

(4) Si estan agrupats a altres dispositius posteriors de senyalització.

(5) La situació y l'altura de cada dispositiu s'ajustarà a la reglamentació vigent de vehicles automòbils.

(6) A l'exterior del remolc, de forma que sigui visible per el conductor del vehicle tracto des del retrovisor.

(7) Transitòriament s'autoritza la seva instal·lació de caràcter excepcional, en funció de la compatibilitat del vehicle motriu.

De la taula anterior s'extreu la informació necessària per a l'enllumenat del remolc.

3. CONDICIONS DELS MATERIALS:

El material utilitzat en la construcció del xassís d'aquest projecte està especificat en els plànols del projecte.

Tots els perfils utilitzats han de complir la pròpia normativa: UNE36523 (UPE), UNE36542 (Perfil quadrat),, UNE36543 (Perfil rectangular), UNE-EN-10056 (Perfil angle).

A l'hora d'obtenir els materials, cal consultar el document Estat d'Amidaments.

En el cas que de no poder adquirir el material indicat en plànol de la peça en qüestió, es podrà substituir per un altre de propietats similars o superiors. Aquest canvi serà notificat al projectista, el qual serà l'encarregat de confirmar el canvi. En cap cas es substituirà per un material de propietats mecàniques inferiors ja que hi ha perill de reduir el factor de seguretat del remolc.

Per a la fabricació, tant dels elements del remolc com del conjunt, s'utilitzaran materials nous. Considerem materials nous tots aquells sortits directament de fàbrica o bé materials del propi taller que no han estat utilitzats prèviament.

Es prohibeix la utilització de tot aquell material de fabricació que presenta irregularitats i per tant és defectuós.

4. CONDICIONS DE FABRICACIÓ

Per tal de garantir tant la bona fabricació de tots els elements que formen el conjunt del remolc com la seguretat dels treballadors, és necessari disposar d' unes instal·lacions i maquinària adequades.

Per a la fabricació de les peces serà aconsellable disposar de les eines següents:

- Eines manuals (inclou eines elèctriques manuals)
- Serra
- Làser
- Plegadora
- Soldador
- Rebladora
- Clau dinamomètrica
- ...

És important que l'operari estigui qualificat i tingui els coneixements necessaris per tal de fabricar les peces amb les condicions marcades en el document de Plànols.

Els terminis d'execució es determinaran prèviament entre el taller i el director del projecte, tenint en compte els terminis de lliurament de material i el temps de construcció i muntatge.

Les toleràncies geomètriques estan descrites als plànols de cada peça, encara que aquestes toleràncies també poden aparèixer en cadascuna de les cotes per individual. Per les cotes sense tolerància cal seguir la normativa UNE-EN 22768 en qualitat mitjana.

A continuació es mostren un seguit de taules on s'especifiquen les instruccions necessàries per construir determinades peces.

NOM ELEMENT	Estructura principal	Plànol:01-01-00-01
MATERIAL	1.0044 (s175JR)	
INSTRUCCIONS I CONSELLS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tallar perfils a mida 2. Fabricar la base utilitzant escaires per garantir que els angles siguin correctes. 3. Fabricar l'estructura de la caixa 4. Revisar soldadures 5. Revisar mesures (dintre toleràncies) 6. Perforar els forats especificats en el plànol 7. Pintura i acabats 	

NOM ELEMENT	Estructura porta principal	Plànol:01-02-00-22
MATERIAL	1.0044 (s175JR)	
INSTRUCCIONS I CONSELLS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tallar perfils a mida 2. Fabricar la base utilitzant escaires per garantir que els angles siguin correctes. 3. Fabricar l'estructura de la caixa 4. Revisar soldadures 5. Revisar mesures (dintre toleràncies) 6. Perforar els forats especificats en el plànol 7. Pintura i acabats 	

NOM ELEMENT	Protectors angles	Plànol: 01-01-00-03 i 01-01-00-04
MATERIAL	Alumini 5083	
INSTRUCCIONS I CONSELLS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atenció: geometria complexa 2. Tall a làser 3. Doblegats horitzontals 4. Doblegat diagonal 5. Doblegats verticals 	

NOM ELEMENT	Protectors angles	Plànol: 01-01-00-03 i 01-01-00-04
MATERIAL	Alumini 5083	
INSTRUCCIONS I CONSELLS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atenció: geometria complexa 2. Tall a làser 3. Doblegats horitzontals 4. Doblegat diagonal 5. Doblegats verticals 	

NOM ELEMENT	Sostre fibra de vidre	Plànol: 01-03-00-16
MATERIAL	Fibra de vidre tipus A	
INSTRUCCIONS I CONSELLS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peça feta fabricar per especialista 2. Revisar mesures i toleràncies 	

5. CONDICIONS DE MUNTATGE

En aquest apartat es fa referència a les condicions generals del muntatge del remolc:

TASCA	DESCRIPCIÓ:
Assemblatge conjunt eix-roda	<ul style="list-style-type: none"> • Fixar els cargols amb fixador de cargols. • Fixar tots els cargols amb clau dinamomètrica. • Revisar sistema de frens. • Pressió de les rodes (indicada pel fabricant). • Lubricació en cas que sigui necessari (instruccions components).
Acoblament al vehicle tractor	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el correcte funcionament de tots els elements. • Revisar i assegurar les unions al sistema de frenada.
Col·locació planxes fibra	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el bon estat de les planxes. • Col·locar correctament i perforar l'estructura per les unions amb rematxes. • Tenir cura a l'hora de moure-les.
Col·locació planxes protecció	<ul style="list-style-type: none"> • Col·locar correctament i perforar l'estructura per les unions amb rematxes. • Acabats.
Perfils envellidors	<ul style="list-style-type: none"> • Col·locar correctament i perforar l'estructura per les unions amb reblons.
Assemblatge porta posterior	<ul style="list-style-type: none"> • Col·locar correctament els elements del conjunt i perforar l'estructura. • Instal·lar el llum de matrícula i la matrícula. • Col·locar amb precisió la frontissa entre la porta i l'estructura principal. • Instal·lar el sistema de tancaments.
Instal·lació elèctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Passar els cables de la instal·lació garantint un bon aspecte. • Modificar l'estructura en funció de la posició dels llums i la seva posterior col·locació. • Revisió del correcte funcionament enllumenat.
Sostre	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar les mesures.

	<ul style="list-style-type: none">• Col·locació dels elements de subjecció del pistó en la peça en qüestió• Instal·lació sostre.• Col·locació elements fixació pistó a la estructura
Terra	<ul style="list-style-type: none">• En cas necessari, modificar la peça en qüestió en el muntatge in situ per tal de garantir que el terra s'adapta perfectament a l'estructura• Fixar l'estructura amb cargols autoroscants.
Acabats	<ul style="list-style-type: none">• Inspecció general final per evitar defectes o errors.

6. CONTROL DE QUALITAT

Els controls necessaris per detectar possibles defectes existents en els productes de fabricació i de compra.

6.1 Elements de compra

Tasques a realitzar al rebre els articles de compra per al remolc:

- Confirmar la referència correcta.
- Revisar quantitats
- Comprovar certificat requerit
- Comprovació visual de la peça per tal de detectar possibles defectes.

6.2 Elements de fabricació:

Al rebre les peces del taller cal efectuar una sèrie de tasques per tal de garantir que la peça és la correcta.

- Comprovació visual de totes les peces.
- Comprovació que les mesures de la peça corresponen al plànol.

6.3 Muntatge final de la màquina

Un cop finalitzat el procés de muntatge, cal verificar com a mínim els següents punts:

- Comprovar el bon funcionament de tots els elements: eix, acoblament, sistema de tancaments, portes i obertures, etc.
- Comprovar el bon funcionament del sistema elèctric.
- Comprovar totes les fixacions mecàniques.
- Comprovar el sistema de frens.
- Comprovar la pressió de les rodes.
- Revisar visualment el conjunt per detectar possibles defectes.