

TREBALL FINAL DE GRAU

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol:

DISSENY DE BANC DE CORRONS DE BICICLETA LLIURE AMB
SIMULACIÓ DE PUJADES

Document: 3. Plec de condicions

Alumne: Miguel Angel Romero Moreno

Tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria: Juny 2019

Índex

1. Introducció	3
1.1. Objecte i abast del plec de condicions.....	3
1.2. Documents contractuals i informatius	3
1.3. Compatibilitat entre documents	4
2. Prescripcions tècniques	5
2.1. Condicions dels materials.....	5
2.1.1. Condicions material fabricació	5
2.1.2. Condicions material comercial	7
2.1.3. Subministrament i emmagatzematge	7
2.2. Condicions de la fabricació.....	7
2.3. Condicions de muntatge.....	9
2.4. Condicions per l'usuari	10
3. Clàusules administratives	11

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objecte i abast del plec de condicions

El present plec de condicions té l'objectiu de regular la fabricació i el muntatge del banc de corrns amb simulació de pujades, així com el seu ús, seguint les normatives, les indicacions tècniques i de fabricació d'obligat compliment, així com les directrius recollides als plànols, per garantir el bon funcionament de l'equip sota les condicions per a les quals ha estat dissenyat.

L'abast del projectista comprèn les feines de recerca d'informació, disseny de la solució i redacció dels documents. L'encarregat d'executar la fabricació del projecte serà el Departament d'Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial de la Universitat de Girona.

Finalment, es citen les responsabilitats i les obligacions que corresponen al taller encarregat de realitzar les operacions subcontractades.

Aquest document va dirigit:

- Responsable de l'execució del projecte.
- Persona al càrrec del manteniment.
- Usuari de la màquina.

Qualsevol tipus de variació o incompliment amb les dades exposades en aquest projecte eximirà de tota responsabilitat al projectista/redactor dels documents.

1.2. Documents contractuals i informatius

Documents amb caràcter contractual:

- El present Plec de condicions.
- Estat d'amidaments.
- Plànols.
- Pressupost.

Documents de tipus informatiu:

- Memòria.
- Annexos.

1.3. Compatibilitat entre documents

L'ordre d'importància, de més a menys, a l'hora de tenir en compte la compatibilitat entre documents del projecte en qüestió és el següent: 2. Plànols, 3. Plec de condicions, 4. Estat d'amidaments i 5. Pressupost. Sempre s'imposarà l'establert al document amb més importància dels comparats.

2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

2.1. Condicions dels materials

En aquest apartat, s'especifiquen les característiques tècniques dels materials emprats en la fabricació del banc de corrons amb simulació de pujades. Si es detecta un material defectuós des del punt de vista de l'acabat superficial, estructural o bé respecte a la porositat, no es procedirà a la instal·lació en la màquina. Tot material defectuós s'haurà de reclamar al proveïdor corresponent per a que solucioni el problema existent.

2.1.1. Condicions material fabricació

El material de fabricació de cada peça està indicat al plànol corresponent i al document **4. Estat d'amidaments** d'aquest projecte. En cas de substitució dels materials per inexistència dels especificats, les característiques mecàniques dels substituïts hauran de ser iguals o superiors a les indicades. En tot cas, abans de procedir a la fabricació, s'haurà d'informar a la direcció d'execució per a l'autorització del material substituït, que haurà de ser sempre per escrit.

Per a la fabricació de les peces, s'utilitzaran els materials descrits a les següents taules:

Taula 1: Característiques de l'alumini 6061 T6

Material	Alumini 6061 T6
Mòdul elàstic (E)	70 GPa
Límit elàstic (Sy)	270 MPa
Resistència a la tracció (Sut)	425 MPa
Densitat (ρ)	2700 Kg/m ³

Taula 2: Característiques de l'acer DIN 1.1191

Material	Acer DIN 1.1191
Mòdul elàstic (E)	210 GPa
Límit elàstic (Sy)	490 MPa
Resistència a la tracció (Sut)	700 MPa
Densitat (ρ)	7850 Kg/m ³

Taula 3: Característiques de Polietilè 500

Material	Polietilè 500
Mòdul elàstic (E)	1.4 GPa
Límit elàstic (Sy)	28 MPa
Resistència a la tracció (Sut)	- MPa
Densitat (ρ)	960 Kg/m ³

Taula 4: Característiques de Polietilè 1000

Material	Polietilè 1000
Mòdul elàstic (E)	0'75 GPa
Limit elàstic (Sy)	19 MPa
Resistencia a la tracció (Sut)	- MPa
Desnsitat (ρ)	930 Kg/m ³

2.1.2. Condicions material comercial

A l'**Annex B** del document **1. Memòria i annexes** s'especifica les característiques dels materials comercials adquirits per mitjà de compra de productes acabats per a la realització del projecte. Aquests condicionen el disseny de la solució proposada, així que qualsevol canvi en ells pot provocar una incompatibilitat amb el funcionament normal del banc de corrons amb simulació de pujades. En tot cas, qualsevol modificació en aquest material haurà de ser informada a la direcció d'execució que estudiarà la viabilitat dels canvis. Qualsevol canvi que es vulgui realitzar haurà de ser autoritzat de forma escrita per la direcció d'execució.

El que respecte als elements d'unió entre peces, s'han utilitzat elements regulats per la norma DIN, aquests estan especificats a les taules de materials dels plànols corresponents de conjunts, junt amb les seves cotes dimensionals.

2.1.3. Subministrament i emmagatzematge

El subministrament del material per a la fabricació ha d'efectuar-se per un distribuïdor autoritzat i que compleixi amb els controls de qualitat pertinents. Pel que fa a l'emmagatzematge del material, ha de situar-se en un espai protegit de les inclemències del temps, recolzat en posició horitzontal i ha de ser fàcilment identificable i alhora visible.

2.2. Condicions de la fabricació

Les peces estan dissenyades amb una geometria determinada per tal de garantir un funcionament òptim del sistema. Les cotes, toleràncies i acabats superficials han estat estudiats per el correcte funcionament de la màquina. Consegüentment, no es poden modificar ni les cotes dimensionals ni les geomètriques, a no ser que s'hagi consultat amb el director d'execució i s'autoritzi per escrit.

El material de fabricació de cada peça està indicat al plànol corresponent i al document **4. Estat d'amidaments** d'aquest projecte. En cas de substitució dels materials per inexistència dels especificats, les característiques mecàniques dels substituïts hauran de ser iguals o superiors a les indicades.

Les peces de fabricació es produiran amb diferents processos , en els quals s'especifiquen el conjunt de peces corresponents a cadascun:

- **Tallat amb làser i plegat:** Aquestes peces són tallades a partir d'una xapa metàl·lica amb el contorn exterior de la peça. Algunes de les peces requereix de plegat d'arestes, que es realitzarà amb una màquina plegadora, així com mecanitzat de rosques realitzat de forma manual amb una filera. L'acabat final es donarà amb una llima, amb la qual es trauran els cantells vius que puguin quedar a les zones de tall. Les peces fabricades amb aquest sistema són les següents:
 - 0.1.08, 0.1.10, 0.3.04, 0.4.02, 0.4.03, 0.6, 0.7.01, 0.7.04, 0.8.01, 0.8.03, 0.8.04, 0.8.05, 2.01, 2.02.

Al ser un procés el qual la maquinària necessària per a la fabricació de les peces no està disponible al taller de la Universitat de Girona, el servei s'haurà de subcontractar a una empresa externa.

- **Mecanitzat amb torn:** Totes les peces de mecanització amb forma cilíndrica, com per exemple eixos, seran fabricades amb un torn. Aquestes peces poden disposar de forats roscats, que s'hauran de fer manualment amb una filera, un cop acabada la peça de torn. El material base seran barres del material especificat al plànol i del diàmetre necessari per a la fabricació de la peça. Aquest procés de fabricació es podrà realitzar al taller de la Universitat de Girona, però depenent de la disponibilitat del mateix, també es podrà subcontractar a una empresa externa . Les peces mecanitzades amb torn són les següents:
 - 0.1.05, 0.3.03, 0.4.04, 0.4.06, 0.4.07, 0.4.10, 0.5.02, 0.5.04, 0.7.02, 0.8.02, 2.03, 2.04.
- **Mecanitzat amb fresadora:** Aquest procés consisteix en l'arrencament d'encenalls d'un bloc de material. Les peces fabricades en aquest procés seran les peces de mecanització que no tinguin forma cilíndrica. El material base seran cubs del material especificat al plànol corresponent, amb la mida necessària per a permetre el mecanitzat de la peça final. Aquestes peces poden requerir d'un procés posterior de foradat amb un trepant i de mecanització de rosques amb una filera. Aquest procés de fabricació es podrà realitzar al taller de la Universitat de Girona, però depenent de la

disponibilitat del mateix, també es podrà subcontractar a una empresa externa. Les peces mecanitzades amb fresadora seran les següents:

- 0.1.04, 0.2.04, 0.3.01, 0.4.05, 0.7.03, 0.8.07.
- **Tall amb serra:** Alguna peça requereix de tallar amb una serra a la longitud especificada al plànol. Aquestes peces provenen de un perfil o tub comprat per metres, i que s'haurà d'ajustar la longitud a la necessària. El tall es farà preferiblement amb un serra elèctrica industrial. En cas de no disposar d'una, es podrà fer el tall amb una serra manual, sempre procurant mantenir la perpendicularitat del tall. Un cop tallada la peça a mida, s'haurà de llimar els cantells vius que hagin pogut quedar després del procés. Les peces tallades amb serra seran:
 - 0.1.01, 0.1.02, 0.2.01, 0.2.02, 0.4.01, 0.5.01.
- **Foradat i roscat.** Algunes de les peces és possible que necessitin de forats en algun punt de la seva geometria. Aquesta operació es farà amb el trepant en el lloc especificat als plànols. En quant als forats roscats, es faran amb una filera manual en un forat prèviament realitzat. Totes les rosques segueixen la norma DIN i són rosques mètriques. Tenir en compte que per a mecanitzar un forat roscat, el forat previ ha de ser de diàmetre inferior al nominal de la rosca.

2.3. Condicions de muntatge

El banc de corrons amb simulació de pujades forma un conjunt general dividit en diferents subconjunts, que alhora estan dividits en diferents peces o subconjunts. Al document **2. Plànols** es pot veure els plànols amb cotes generals i especejaments de tots els conjunts muntats que conformen la màquina. Al mateix temps, darrera dels plànols de cada conjunt muntat, es troben els plànols de cada peça que forma el conjunt.

A més, també es visualitzen les posicions exactes en les quals s'han d'ubicar les peces. Per al correcte muntatge del banc de corrons amb simulació de pujades s'ha de muntar els subconjunts de manera independent, i posteriorment unir els diferents subconjunts per a conformar el banc de corrons complet.

Per a facilitar el muntatge, totes les unions dels conjunts són amb cargols amb cabota Allen. S'ha evitat col·locar femelles, així els cargols s'uneixen a forats roscats mecanitzats a les

pròpies peces, o a les femelles especials per als tubs de perfil d'alumini. S'ha evitat unions soldades per a facilitar l'assemblatge de les peces. Els cargols utilitzats són els especificats a cada plànol de muntatge. No es pot utilitzar cap cargol amb especificacions diferents a les concretades als plànols sense permís per escrit de la direcció d'execució.

2.4. Condicions per l'usuari

El banc de corrons ha estat dissenyat única i exclusivament per l'ús de bicicletes i no per cap altre vehicle. No és responsabilitat del projectista en cas de malmetre el banc degut a la utilització d'un altre vehicle que no sigui una bicicleta. No està permès la utilització de bicicletes elèctriques sobre el banc de corrons.

Abans d'utilitzar el banc, és necessari comprovar que no hi ha cap element que pugui obstaculitzar el seu funcionament i comprovar que la corretja estigui degudament tensada. També es comprovarà que el banc de corrons està correctament connectat amb l'aparell de control i que rep senyal elèctric, per al correcte funcionament del sistema regulador de pendent.

L'aparell ha estat dissenyat per a l'ús interior. Col·locar en un lloc sec, lluny de qualsevol font de líquids.

L'aparell ha estat dissenyat per a no necessitar cap manteniment. En cas de fer-hi una operació de manteniment o reparació, aquesta haurà de ser realitzada per una persona qualificada per a la tasca.

Per el transport del banc de corrons, una persona aixecarà el banc per el bastidor fixe posterior i traslladarà el conjunt sobre les rodes davanteres.

3. CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

Pel que fa a les clàusules administratives, es seguiran les clàusules que siguin d'aplicació extretes de la Llei de Contractes de l'Estat.

El projectista no es responsabilitzarà de cap modificació feta respecte el present projecte, sense autorització expressa del mateix. En cas que l'autorització sigui per part de la direcció d'execució, la responsabilitat caurà sobre la persona que hagi autoritzat el canvi.

El projectista no es responsabilitzarà de cap dany o lesió produïda per el mal us del banc de corrns.