

## ÍNDIX PLEC DE CONDICIONS

1. INTRODUCCIÓ: CONDICIONS GENERALS . . . . .	4
1.1. Objecte i abast del plec . . . . .	4
1.2. Documents contractuals i informatius . . . . .	4
1.3. Compatibilitat entre documents . . . . .	4
2. MATERIALS . . . . .	5
2.1. Condicions dels materials . . . . .	5
2.2. Certificat de qualitat . . . . .	5
2.3. Transport . . . . .	5
2.4. Emmagatzematge . . . . .	5
2.5. Materials per peces de fabricació . . . . .	5
2.6. Materials comercials . . . . .	8
3. CONDICIONS DE CONSTRUCCIÓ . . . . .	9
3.1. Condicions de fabricació . . . . .	9
3.1.1. Bancada . . . . .	9
3.1.2. Xapes . . . . .	9
3.1.3. Suports motor . . . . .	10
3.1.4. Escaires suport . . . . .	10
3.1.5. Gruixos . . . . .	10
3.1.6. Suport galga . . . . .	11
3.1.7. Proteccions . . . . .	11
3.2. Toleràncies . . . . .	11
3.3. Soldadura . . . . .	11
3.4. Acabats dels materials . . . . .	12

4. CONDICIONS DE MUNTATGE . . . . .	13
5. CONDICIONS PER L'USUARI . . . . .	15
6. CLÀUSULES ADMINISTRATIVES . . . . .	16

# **PLEC DE CONDICIONS**

## **1. INTRODUCCIÓ: CONDICIONS GENERALS.**

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

L'objecte del present document és establir les condicions que són d'aplicació pel que fa referència als materials, fabricació, muntatge, control i correcte ús de la màquina.

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

Els documents o subdocuments del projecte que tenen caràcter contractual són els següents:

- Plànols.
- Plec de condicions.
- Pressupost.

Mentre que els documents o subdocuments del projecte que tenen caràcter informatiu són la Memòria i Annexes i Estat d'amidaments.

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

En el cas de contradicció de la informació continguda en diferents documents, a continuació s'indica l'ordre de preferència d'aquests:

- 1r. Plànols.
- 2n. Plec de condicions.
- 3r. Pressupost.
- 4t. Memòria i Annexes.

## **2. MATERIALS.**

### **2.1. Condicions dels materials.**

Per la fabricació i muntatge del banc, seran vàlids únicament els materials, peces i elements, que siguin nous, per tant, no s'accepta cap material que no hagi sortit de fàbrica o de taller, tampoc s'accepta cap material que hagi estat utilitzat en qualsevol cas.

Els materials de fabricació hauran de complir amb les condicions de resistència i qualitat per el qual han estat escollits.

### **2.2. Certificat de qualitat.**

En cada entrega de material, el proveïdor ha de facilitar el document del certificat de qualitat del material.

### **2.3. Transport.**

El material ha de ser transportat de manera que no es pugui rebre cap cop ni deformació, així com evitar l'exposició de males condicions de climatologia. S'ha de transportar correctament embalat.

### **2.4. Emmagatzematge.**

L'emmagatzematge del material s'ha de dur a terme tenint en compte una sèrie de recomanacions.

- Evitar el contacte del material directament amb el terra, pluja i sol.
- El material de més de 1 metre de longitud s'ha d'emmagatzemar de forma horitzontal sense que pugui patir deformació.

### **2.5. Materials per peces de fabricació.**

- Acer en tub.

Es subministrarà en forma de tub de secció 40x40x2 segons UNE EN 10025-95, tipus S185 per la construcció de la bancada.

UNE EN 10025-95		S185		<b>Propietats mecàniques</b>			
(antiga UNE 36.080)		A 310		Resistència tracció	g<3	MPa	310-540
Numèrica EN 10027-2		1.0035		(g: gruix)	3<g<100	MPa	290-510
<b>Composició química</b>					100<g<250	MPa	-
Carboni	C	%	-	Limit elàstic	g<16	MPa	185
Manganès	Mn	%	-		16<g<40	MPa	175
Silici	Si	%	-		40<g<100	MPa	-
Fòsfor	P	%	-		100<g<250	MPa	-
Sofre	S	%	-	Allargament	g<3	%	10
Nitrogen	N	%	-		3<g<100	%	18
				Resiliència KV		J	-

- Acer en barra rectangular (passamà)

Segons norma EN 10083-2, material 1 C25

Es subministrarà en forma de passamà de 15x5x40 Brida Suport galga, 40x10x230  
Subjecció perfils ITEM

EN 10083-2		1 C 25		<b>Propietats mecàniques</b>			
(antiga UNE)		UNE 36.011		Resistència tracció	MPa	>470-440	
		F-1120		Limit elàstic	MPa	>260-230	
DIN		1.1158		Allargament	%	>22-23	
AISI/SAE		1025		<b>Estat tremp i revingut</b>			
<b>Composició química</b>				Resistència	d<16	MPa	550-700
Carboni	C	%	0,22-0,29		16<d<40	MPa	500-650
Crom	Cr	%	-		40<d<100	MPa	-
Manganès	Mn	%	0,40-0,70		100<d<160	MPa	-
Molibdè	Mo	%	-		160<d<250	MPa	-
Niquel	Ni	%	-	Limit elàstic	d<16	MPa	>370
Vanadi	Va	%	-		16<d<40	MPa	>320
					40<d<100	MPa	-
					100<d<160	MPa	-
					160<d<250	MPa	-
				Allargament	%	>19-21	
				Resiliència (KV)	J	>45	

- Acer per xapa i eixos.

L'acer S235 JRG2 EN 10025 s'utilitza en les xapes laminades i per l'eix calibrat a torsió de diàmetre 15 mm.

Composició (%)

C: 0,2 max

Mn: 1,4 max

S: 0,045 max

P: 0,045 max

N:0,009 max

Limit elàstic 300 MPa

Límit de ruptura 340-470 MPa

- Alumini.

Segons norma UNE, s'utilitzarà alumini de qualitat L3120.

L'alumini L3120 UNE, l'utilitzem per les plaques dels suports i gruixos, les mesures són 140x230x25 Bases suports, 270x230x25 Suports verticals dels motors 40x60x165 Gruixos.

UNE				L 3120			Propietats mecàniques		
ISO				AlCu4MgSi			Tractament		
DIN				3.1325			T4		
Composició química									
Coure	Cu	%	4.0	Resistència tracció 24°C	MPa	425	Resistència cisallament	MPa	260
Magnesi	Mg	%	0.6	Limit elàstic	MPa	275	Allargament	%	22
Manganès	Mn	%	0.7	Limit fatiga (5 10 <sup>8</sup> )	MPa	125	Duresa	HB	105
Silici	Si	%	0.5	Mòdul elàstic E	GPa	74.0	Coefficient de Poisson	-	0.33
Zenc	Zn	%	-						
Altres		%	-						

- Acer inoxidable.

Segons norma AISI, s'utilitzarà acer inoxidable martensític de qualitat 430.

S'utilitzarà per el suport del sensor de la galga extensiomètrica.

ACERINOX					PROPIEDADES MECÁNICAS			
	Norma Europea EN 10088		ASTM	Código	Resistencia a la Tracción	Limite Elástico al 0,2% mínimo	Allargamiento mínimo	Dureza máxima
	Nº Acero	Designación	AISI	ACX	Mpa	Mpa	%	HB
AUSTENÍTICA	1.4310	X10CrNi18-8	301	110	600-950	250	40	200
	1.4301	X5CrNi18-10	304	120	540-720	230	45	190
	1.4301	X5CrNi18-10	304	140	540-720	230	45	190
	1.4307	X2CrNi18-9	304 L	150	520-700	220	45	190
	1.4301	X5CrNi18-10	304	160	540-720	230	45	190
	1.4301	X5CrNi18-10	304 DDQ	180	540-750	230	45	190
	1.4307	X2CrNi18-9	304 L	200	520-700	220	45	190
	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	316L	240	530-670	240	45	200
	1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316	250	530-670	240	45	200
	1.4432	X2CrNiMo17-12-3	316 L	260	530-670	240	45	200
	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	316 Ti	280	540-670	240	45	200
	1.4541	X6CrNiTi18-10	321	315	520-700	220	45	200
	1.4833	X12CrNi23-3	309S	340	515-700	205	40	215
	1.4845	X8CrNi25-21	310 S	350	515-700	205	40	200
FERRÍTICA	1.4000	X6Cr13	410S	420	400-600	250	19	180
	1.4016	X6Cr17	430	500	450-600	280	22	180
	1.4510	X3CrTi17	430 Ti	515	420-600	240	23	180
	1.4511	X3CrNb17	430 Nb	525	420-600	240	23	180
	1.4113	X6CrMo17-1	434	535	450-630	280	22	180
	1.4513	X2CrMoTi17-1	---	540	400-550	220	23	180
	1.4512	X2CrTi12	409L	800	380-560	220	25	180
1.4509	X2CrTiNb18	---	845	430-630	250	18	180	
MARTENSÍTICA	1.4028	X30Cr13	420	360	740max	350	15	240
	1.4034	X46Cr13	420	370	780max	350	15	245
	1.4116	X50CrMoV15	420 MoV	380	850max	350	15	280
	1.4006	X12Cr13	410	410	600max	250	20	200

## 2.6. Materials comercials.

- Cargolam:

El cargolam serà d'alta resistència, tipus 5.6. Cada tipus de cargolam es guardarà dins la seva caixa i en un lloc sec. No es podran barrejar amb altres que no siguin del mateix format, mides i material.

La normativa que haurà de complir cada tipus de cargolam és la següent:

- DIN 7991 Cargols allen avellanats amb hexagonal interior.
- DIN 933 Cargols hexagonals.
- DIN 912 Cargols allen.
- DIN 125 1A Volanderes planes.
- DIN 913 Esparrecs allen.
- DIN 6885 Clavetes.
- DIN 471 Anells elàstics.
- DIN 934 Femelles hexagonals.
- DIN 7 Passador cilíndric.



### 3. CONDICIONS DE CONSTRUCCIÓ.

#### 3.1. Condicions de fabricació.

Per la fabricació del banc, s'ha d'utilitzar la maquinaria adequada.

Les màquines-eina han de tenir totes les revisions i posades a punt, tal i com requereix el manual de cada màquina.

En cas que es subcontracti una empresa per dur a terme el manteniment, cal que l'empresa tingui el certificat ISO corresponent a la tasca que realitzi.

Els operaris encarregats de manipular les màquines han d'estar qualificats per la tasca a realitzar, i hauran de respectar les normes de seguretat i salut per prevenir accidents.

##### 3.1.1. Bancada.

<b>Referència</b>	Plànol 002
<b>Quantitat</b>	1 unitats
<b>Material</b>	Tub 40x40x2x8850 mm d'acer UNE EN 10025-95
<b>Maquinaria necessària</b>	Serra, soldador MIG, Trepant, roscadora.
<b>Passos a seguir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tallar material.</li> <li>- Soldar les unions.</li> <li>- Pulir les unions soldades.</li> <li>- Foredar els forats indicats.</li> <li>- Roscar forats indicats.</li> </ul>

##### 3.1.2. Xapes.

<b>Referència</b>	Plànol 005 i 009
<b>Quantitat</b>	2 i 1 respectivament
<b>Material</b>	Xapa 450x1200x2 d'acer S235 JRG2 EN 10025
<b>Maquinaria necessària</b>	Cisalladora, plegadora, trepant.
<b>Passos a seguir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tallar les xapes.</li> <li>- Plegar les xapes.</li> <li>- Foredar els forats indicats.</li> </ul>

**3.1.3. Suports motors.**

<b>Referència</b>	Plànol 011 i 015
<b>Quantitat</b>	Una i una respectivament
<b>Material</b>	Alumini 230x250x25
<b>Maquinaria necessària</b>	Serra, Fresadora
<b>Passos a seguir</b>	-Tallar el material - Esquadrar la peça. - Fresar encaixos i forats.

**3.1.4. Escaires suports**

<b>Referència</b>	Plànol 004
<b>Quantitat</b>	4 unitats
<b>Material</b>	Alumini 80x85x10
<b>Maquinaria necessària</b>	Serra, trepant, roscadora.
<b>Passos a seguir</b>	-Tallar el material. - Foradar i roscar

**3.1.5. Gruixos.**

<b>Referència</b>	Plànol 006
<b>Quantitat</b>	2 unitats
<b>Material</b>	Alumini 60x40x165
<b>Maquinaria necessària</b>	Serra, trepant, roscadorai fresadora.
<b>Passos a seguir</b>	-Tallar el material. - Fresar al gruix corresponent. - Foredar i roscar.

**3.1.6. Suport galga**

<b>Referència</b>	Plànol 016
<b>Quantitat</b>	1 unitats
<b>Material</b>	Acer S235 30x60x0,25
<b>Maquinaria necessària</b>	Talladora laser
<b>Passos a seguir</b>	-Tallar el material mitjançant laser

**3.1.7. Proteccions.**

<b>Referència</b>	Plànol 002
<b>Quantitat</b>	1 unitats
<b>Material</b>	Perfils d'alumini ITEM i plaques policarbonat
<b>Maquinaria necessària</b>	Serra, trepant i caladora
<b>Passos a seguir</b>	-Tallar el perfil a la longitud necessària. - Foredar a la mesura necessària. - Tallar a mida les plaques de policarbonat.

**3.2. Toleràncies.**

Per tal d'obtenir el banc amb qualitat, cal ajustar correctament totes les mesures amb màxima precisió possible, per això cal respectar totes les toleràncies dels planells, tant geomètriques com de construcció. En el cas de no estar indicades, utilitzar les toleràncies generals de bàsiques.

**3.3. Soldadures.**

Pel que fa la soldadura únicament s'ha de soldar la bancada. Per realitzar aquest procés, s'ha de fer amb aportació de material MIG i el material aportat sigui superior al de l'estructura. Per exemple per la soldadura de la bancada S185, s'aconsella utilitzar fil A5.28: ER 100S-G.

El procés de soldadura de la bancada l'ha de dur a terme personal qualificat segons norma UNE-EN 287-1:2004. També ha de complir amb les mesures de seguretat, protecció i prevenció.

S'ha de comprobar que:

- Els electrodes no estiguin humits.

- Comprovar la caducitat dels electrodes.
- S'ha de retirar l'escoria produïda per l'electrode i pulir-ne la seva superfície amb un respall de puas d'acer.
- Per evitar pèrdues de característiques mecàniques es prohibeix qualsevol tipus de refredament accelerat de la ZAT.

#### **3.4. Acabats dels materials.**

Pel que fa als acabats superficials de l'acer, s'ha de sotmetre a un recobriments de pintura d'unes 50µm de gruix.

Les peces d'alumini s'ha d'aplicar un tractament tèrmic d'anoditzat.

Pel que fa la resta de peces, cal un acabat superficial sense pintura i que sigui de qualitat, això significa que quedaran lliures d'òxid, rebaves i irregularitats, en cas de haver-ne s'haurà d'eliminar mitjançant un esmerilat fi.

#### 4. CONDICIONS DE MUNTATGE.

Per realitzar el muntatge correctament i sense problemes s'aconsella tenir tot el material a disposició i verificar-lo.

Cal tenir les eines adequades per fer-lo efectiu. L'ordre del muntatge és el següent.

- Situar la bancada en una zona on es pugui treballar al seu voltant.
- Agafar els perfils d'alumini ITEM de 80x80 i situar-los horitzontalment sobre la bancada.
- Posar 12 femells ITEM per perfil d'alumini de M8 a la disposició dels forats.
- Collar els perfils amb els 12 cargols DIN 933 de M8x50.
- Collar a la part superior del perfil de ITEM amb els rigiditzadors (*Plànol 008*) amb 8 cargols de M8x20 DIN 912.
- Agafar les planxes (*Plànol 005*) i collar-les a la bancada amb 20 cargols allen (*gota de sebo*) M8x12.
- Agafar la tapa central de xapa (*Plànol 010*) i col·locar-la entre els dos perfils d'alumini i collar-la amb 6 cargols allen (*gota de sebo*) al perfil.
- Agafar la base del suport (*Plànol 008*) i collar-hi els escaires de reforç (*Plànol 005*) amb 4 cargols allen 5x30, posteriorment collar per el frontal la placa del motor mòvil (*Plànol 015*) amb dos passadors cilíndrics 6x30 (*036*) i collar-ho amb dos cargols allen 8x30.
- Repetir el procés anterior enlloc de la placa motor mòvil (*Plànol 015*), posar la placa motor fixe (*Plànol 012*).
- L'escaire que té la placa (*015*) posar-lo sobre el perfil d'alumini i collar sense apretar els 4 cargols hexagonals 8x35.
- Agafar l'escaire que conté la placa (*012*) i entre el perfil i l'escaire, col·locar els 2 gruixos (*Plànol 007*) i collar el conjunt de tal manera que els escaires quedin de cara amb 4 cargols hexagonals 8x90. No apretar els cargols, deixar que es pugui desplaçar longitudinalment
- Agafar el motor LS80L (*023*) i collar-lo per la part interior de l'escaire del suport (*015*) amb 4 cargols allen 6x25.
- Agafar el motor LS90S (*022*) i collar a l'altre escaire amb 4 cargols allen 8x25.
- Separar al màxim possible els dos escaires.

- Posar la claveta de 8x40 (030) al motor LS90S (022).
- Agafar el volant d'inèrcia (Plànol 011) i entrar-lo dins l'acoblament motor (Plànol 004) i collar-lo amb 4 cargols allen 6x12.
- Agafar l'acoblament anterior amb el volant d'inèrcia (Plànol 004 i 011) i entrar-lo al eix del motor, i collar a l'extrem de l'eix del motor el cargol allen avellanat de 8x20 (031).
- Agafar la claveta de 6x30 (027) i entrar-la al motor LS80L, posteriorment agafar el pinyó z17 (013) i entrar-lo a l'eix. Apretar el pinyó amb l'espàrrec roscat de M5x10.
- Agafar l'eix principal i la claveta 6x12 (028) i entrar-la a l'eix. Posteriorment agafar el pinyó z22 (014) i entrar-lo a l'eix, i collar-lo amb 1 espàrrec roscat de M5x10 (029).
- Agafar el conjunt anterior, i collar-lo al acoblament (004) amb 4 cargols allen M6x12 (032).
- Agafar el passamà suport rodament (Plànol 017) i entrar-li el rodament 6001 (024), agafar el conjunt i collar-lo a la placa suport motor mòvil (015) amb 2 cargols allen M8x20.
- Acostar els 2 escaires fins entrar l'eix principal dins el rodament 6001. Comprovar el correcte alineat i el joc que es vulgui en els pinyons.
- Apretar els cargols que collen els escaires.
- Agafar el suport de la galga (Plànol 020) i els dos passamans que fan de brida i collar el suport de la galga al suport del motor mòvil (015).

#### SUBCONJUNT PROTECCIÓ (Plànol 002).

- Agafar 1 perfil ITEM de 30x30x775F (002.05) i un altre de 30x30x775 (002.07), i dos perfils 30x30x305 i collar-los en un marc amb 4 cargols allen M6x30.
- Fer un altre marc igual però enllloc del perfil 30x30x775F (002.05) agafar dos perfils 30x30x775 (002.07), i fer un altre marc.
- En sentit perpendicular al marc collar-hi 3 escaires, un a cada extrem i l'altre al centre, per poder collar 3 perfils 30x30x115 (002.03). Unir amb 3 xarneres (002.02) els perfils de cada marc de 30x30x115.
- Col·locar les plaques de policarbonat a la perfil·leria d'alumini. (002.01, 002.09).
- Agafar el subconjunt i collar-lo a la perfil·leria d'alumini de 80x80 del banc.
- Finalment es realitza el connexionat elèctric.

## 5. CONDICIONS PER L'USUARI.

Les condicions de l'usuari repercuteixen directament al funcionament correcte del banc. Un bon ús permetrà disposar al 100% del bon funcionament durant un llarg període de temps

A continuació es detallen els aspectes més importants que ha de seguir l'usuari per aquest bon funcionament.

- Qualsevol manipulació, realitzar-la amb la desconexió elèctrica.
- Assegurar-se sempre de que els cargols estan ben apretats.
- Tenir el banc en un terreny horitzontal, i que quedi anivellat.
- Al disposar de sensor precissos, cal que el local estigui climatizat a 20°C.
- Realitzar qualsevol assaig amb les proteccions posades.
- No està permès realitzar cap modificació elèctrica ni mecànica sense la supervisió del superior.

## 6. CLÀUSULES ADMINISTRATIVES.

- Comunicacions propietari i fabricant.

Qualsevol modificació o tracte, es durà a terme per escrit, sino no tindrà cap validesa.

- Obligació de redactar els plànols finals d'obra.

Els planols finals de la màquina i modificacions posteriors els realitzarà un tècnic qualificat, que serà escollit per el client, no serà en cap cas responsabilitat del dissenyador/projectista.

- Assaig de control final.

L'assaig de control final de funcionament, el realitzarà el taller que s'encarregui del muntatge.

- Recepció.

La recepció de la màquina la realitzarà el client, haurà de comprovar insitu el correcte funcionament per responsabilitzar-se completament de que la màquina entregada el dia corresponent funcionava sense cap deficiència.

- Termini d'execució i penalitzacions.

Pel que fa a termini de lliurament de la màquina, el contractista s'ha de comprometre per escrit a respectar el seu termini de lliurament. En cas d'incompliment rebrà una penalització del 2.5% del preu total per dia de retràs.

Xavier Bonamusa Camps

Graduat en Enginyeria Mecànica

Girona, 3 Juny 2013