



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau Enginyeria Mecànica

**Títol:** DISSENY I CONSTRUCCIÓ DEL SISTEMA DE  
TRANSPORT DE LA BATERIA DEL PROTOTIP DE MOTO  
ELÈCTRICA DEL UdG RACING TEAM

**Document:** PLEC DE CONDICIONS

**Alumne:** Lluís Marès Maruny

**Director/Tutor:** Narcís Gascons Clario  
**Departament:** Enginyeria mecànica i de la construcció industrial  
**Àrea:** Enginyeria mecànica

**Convocatòria** (mes/any): Setembre 2014

ÍNDIX

1	INTRODUCCIÓ .....	2
1.1	Objecte .....	2
1.2	Documents contractuals i informatius .....	2
1.3	Compatibilitat entre documents.....	2
2	DISPOSICIONS TÈCNIQUES .....	3
3	CONDICIONS TÈCNIQUES .....	4
3.1	MATERIALS USATS .....	4
3.1.1	Alumini AW-6060.....	5
3.1.2	Acer inoxidable A4t.....	6
3.1.3	Acer inoxidable AISI 304 .....	7
3.1.4	Acer inoxidable AISI 305 .....	9
3.1.5	Acer inoxidable AISI 631 .....	10
3.1.6	Adhesiu Nural 21 .....	11
3.1.7	Poliacetal amb base de resina acetàlica (POM).....	14
3.2	CONDICIONS DE FABRICACIÓ .....	15
3.3	CONDICIONS DE MUNTATGE .....	20
3.3.1	Conjunt per al transport de la bateria:.....	20
3.3.2	Conjunt per a la fixació de la bateria a la motocicleta: .....	22
4	CONDICIONS D'ÚS I MANTENIMENT .....	23
4.1	Procés d'utilització de la bateria portable.....	24

## **1 INTRODUCCIÓ**

### **1.1 Objecte**

L'objecte del present apartat és establir les condicions en que s'haurà de fabricar, muntar i fer les proves del conjunt de bateria portable i la seva subjecció a la motocicleta.

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

Els documents d'aquest projecte que tenen caràcter contractual són:

- Plec de condicions.
- Plànols.
- Pressupost.
- Amidaments.
- Especificacions de la memòria.

Els documents d'aquest projecte que tenen caràcter informatiu són:

- Memòria, excepte les seves especificacions.

### **1.3 Compatibilitat entre documents**

En cas de contradicció d'informació entre documents, prevaldrà la informació donada per aquest ordre:

- Plànols
- Plec de condicions
- Estat d'amidaments
- Pressupost
- Memòria

## **2 DISPOSICIONS TÈCNIQUES**

El projecte i els seus elements compleixen les normes que s'exposen a continuació:

Peces de fabricació pròpia:

UNE 36-004 Definició i classificació dels tipus d'acer

UNE-EN 485-2:2014 Alumini i aleacions d'alumini. Bandes i planxes. Característiques mecàniques.

UNE-EN 755-2:2014 Alumini i aleacions d'alumini. Varilles, barres, tubs i perfils extruïts. Característiques mecàniques.

Peces de comerç:

DIN EN 24036 – Femelles rosca mètrica

DIN 1481 – Passador elàstic

DIN 6902 – Volanderes planes

DIN 912 - Cargols rosca mètrica cabota Allen

DIN 7985 – Cargols rosca mètrica cabota ranurada en estrella

UNE-EN 12533:1999 – Rodes i suports rodants

### **3 CONDICIONS TÈCNIQUES**

#### **3.1 MATERIALS USATS**

Per a la correcta fabricació i muntatge del sistema només seran vàlids tots aquells materials, peces i elements que siguin totalment nous, entenent com a nous tots aquells que han sortit de fàbrica o de taller i que en cap cas han estat utilitzats per a la construcció de qualsevol altre tipus d'element.

El tipus de material utilitzat en la fabricació de peces al taller, està indicat en el seu respectiu plànol. En cas que alguna peça no es pugui fabricar amb el tipus de material indicat, s'haurà de substituir per un de similar amb unes característiques mecàniques iguals o superiors; però en cap cas per un material amb característiques mecàniques inferiors. De la mateixa manera; si en un plànol es detecta la falta d'alguna cota; es comunicarà a l'autor del projecte.

A l'hora de la fabricació de les peces; si l'operari que ha de realitzar la operació detecta que alguna peça és massa complicada de fabricar segons l'indicat al plànol; o que la peça pot quedar debilitada, també s'haurà de comunicar a l'autor del projecte per tal de confirmar un possible canvi en les condicions de fabricació o la modificació de la peça.

### 3.1.1 Alumini AW-6060

Norma UNE-EN. 12020-2 en cotas sin tolerancia.  
Aleación 6060 T5, Densidad 2,7

#### FICHA TECNICA ALUMINIO ALEACION 6060 T5

#### COMPOSICION QUIMICA EN AW-6060

Si	0.30-0.6
Fe	0.10-0.30
Cu	0.10
Mn	0.10
Mg	0.35-0.6
Cr	0.05
Zn	0.15
Ti	0.10
Otros (cada uno)	0.05
Otros (en total)	0.15
Aluminio	El resto

#### PROPIEDADES FISICAS (20°)

Modulo elástico N/mm <sup>2</sup>	69,5
Peso específico g/cm <sup>3</sup>	2,7
Intervalo de fusión °C	585-650
Coefficiente de dilatación lineal 1/10 <sup>6</sup> K	23,4
Conductividad Térmica W/mK (T-5)	209
Resistividad Eléctrica a 20°C	3,2
Conductividad Eléctrica %IACS	54
Potencial de disolución v	-0,8
Resistencia a tracción	160-200Mpa(N/mm <sup>2</sup> )
Límite elástico	110N/mm <sup>2</sup>
Límite rotura	150N/mm <sup>2</sup>
Resistencia cizalladura	117Mpa
Densidad	2,79/cm <sup>3</sup>
Resistencia al fuego	M0 según UNE 23-727-90 (No combustible frente acción térmica).
Ductilidad	Elevada
Resistencia Mecánica	Buena
Resistencia a la Corrosión	Muy Buena
Reciclable	Si

Figura 1. Característiques de l'alumini AW-6060 T5

3.1.2 Acer inoxidable A4t

Clase de tornillos y sus tuercas	Tipo de acero de productos a unir	Tipo de acero de los tornillos	Resistencia a tracción $\sigma$ mínima máxima kg/mm <sup>2</sup>	Límite de fluencia $\delta F$ mínima kg/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura $\delta$ mínima kg/mm <sup>2</sup> 25	Dureza Brinell Diámetro de la huella mm 5.93 a 4.47
Ordinarios	A37 A42	A4t	34 a 55	21	25	5.93 a 4.47
Calibrados	A42 A52	A4t A5t	34 a 55 50 a 70	21 28	25 22	5.93 a 4.74 4.96 a 4.21

Figura 2. Característiques de l'acer inoxidable A4t

Acero inoxidable		Composición química en % <sup>1)</sup>							
Grupo de compos.	Tipo de aleación	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo <sup>8)</sup>	Ni
Austenítico	A1	0,12	1,0	2,0	0,20	0,15-0,35	17,0-19,0	0,6	8,0-10,0
	A2	0,08	1,0	2,0	0,05	0,03	17,0-20,0		8,0-13,0
A	A4	0,08	1,0	2,0	0,05	0,03	16,0-18,5	2,0-3,0	10,0-14,0

Figura 3. Característiques de l'acer inoxidable A4t

3.1.3 Acer inoxidable AISI 304

TABLA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACERO INOXIDABLE		Acero al Cromo Níquel			
		301	302	303	304
DESIGNACIÓN	TIPO ASTM (AISI)	301	302	303	304
	COMPOSICIÓN QUÍMICA	C% 0,15 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 16,00-18,00 Ni% 6,00-8,00	C% 0,15 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 17,00-19,00 Ni% 8,00-10,00	C% 0,15 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 17,00-19,00 Ni% 8,00-10,00 S% 0,15 Mín,	C% 0,08 Máx. Mn% 2,00 Máx. Si% 1,00 Máx. Cr% 18,00-20,00 Ni% 8,00-10,50
PROPIEDADES FÍSICAS	PESO ESPECÍFICO (g/cm <sup>3</sup> )	7,9	7,9	7,9	7,9
	MÓDULO DE ELASTICIDAD (N/mm <sup>2</sup> )	193.000	193.000	193.000	193.000
	ESTRUCTURA	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO	AUSTENÍTICO
	CALOR ESPECÍFICO A 20C (J/Kg K)	500	500	500	500
	CONDUCTIBILIDAD TÉRMICA (W/m K)	a 100 C a 150 C	16 21	16 21	16 21
	COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICO MEDIO (x 10 <sup>6</sup> C <sup>-1</sup> )	0100 C 0300 C 0500 C 0700 C	16,92 17,10 18,18 18,72	17,28 17,82 18,36 18,72	17,3 17,8 18,4 18,7
	INTERVALO DE FUSIÓN (C)	1398-1420	1398-1420	1398-1420	1398-1454
PROPIEDADES ELÉCTRICAS	PERMEABILIDAD TÉRMICA EN ESTADO SOLUBLE RECOCIDO	AMAGNÉTICO 1,02	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008	AMAGNÉTICO 1,008
	CAPACIDAD DE RESISTENCIA ELÉCTRICA A 20C (μΩm)	0,72	0,72	0,72	0,72
PROPIEDADES MECÁNICAS A 20º	DUREZA BRINELL RECOCIDO HB CON DEFORMACIÓN EN FRÍO HB	135185 210330	135185 180330	130180 180330	130150 180330
	DUREZA ROCKWELL RECOCIDO HRB CON DEFORMACIÓN EN FRÍO HRC	7592 2541 1/4 DURO-DURO	7090 1035	7090 -	7088 1035
	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN CON DEFORMACIÓN EN FRÍO Rm(N/mm <sup>2</sup> )	RECOCIDO 590750 8701200 1/4 DURO-DURO	560720 6801180	530700 -	500700 7001180
	ELASTICIDAD CON DEFORMACIÓN EN FRÍO RP (0,2)(N/mm <sup>2</sup> )	RECOCIDO 215340 500900 1/4 DURO-DURO	205340 340900	205340 350900	195340 340900
	RECOCIDO Rp(1) (N/mm <sup>2</sup> ) MÍNIMO	225	245	255	235
	ALARGAMIENTO 50mm. A(%)	6555 258 1/4 DURO-DURO	6050 5010	6050 -	6550 5010
	ESTRICCIÓN RECOCIDO Z (%)	7060	7555	Min. 50	7560
	RESILENCIA KCUL (J/cm <sup>2</sup> ) KVL (J/cm <sup>2</sup> )	130 140	160 180	Min. 100 -	160 180

Figura 4. Características de l'acer inoxidable AISI 304



PROPIEDADES MECÁNICAS EN CALIENTE	ELASTICIDAD DIFERENTES TEMPERATURAS	Rp(0,2) (N/mm <sup>2</sup> )	a 300 C	-	-	-	125
			a 400 C	-	-	-	97
			a 500 C	-	-	-	93
	LÍMITE DE FLUENCIA	Rp(1) (N/mm <sup>2</sup> )	a 300 C	-	-	-	147
			a 400 C	-	-	-	127
			a 500 C	-	-	-	107
σ <sub>1</sub> / 100.000/ t (N/mm <sup>2</sup> )	a 500 C	-	-	-	68		
	a 600 C	-	-	-	42		
	a 700 C	-	-	-	14,5		
	a 800 C	-	-	-	4,9		
TRATAMIENTOS TÉRMICOS	RECOCIDO COMPLETO (OC)	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120	ENFR. RÁPIDO 10081120		
	RECOCIDO INDUSTRIAL (I)						
	TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE	NO COGE TEMPLE		
	INTERVALO DE FORJA	TEMPER. INICIAL 925	1200 925	1200 925	1200 925		
TEMPERATURA FORMACIÓN CASCARILLA	SERVICIO CONTINUO SERVICIO INTERMITENTE	900	900	-	925		
		810	810	815	840		
OTRAS PROPIEDADES	SOLDABILIDAD	MUY BUENA	MUY BUENA	NO ACONSEJABLE	MUY BUENA		
	MAQUINABILIDAD COMPARADO CON UN ACERO BESSEMER PARA a. B1112	45%	45%	55%	45%		
	EMBUTICIÓN	BUENA	BUENA	REGULAR	MUY BUENA		

Figura 5. Característiques de l'acer inoxidable AISI 304

3.1.4 Acer inoxidable AISI 305

TIPO DE ACERO		305
<b>ANALISIS - % VALOR QUIMICO MAXIMO EXCEPTO DONDE MUESTRA EL MINIMO</b>	Cromo	17-19
	Níquel	10.5-13
	Carbón	.12
	Manganeso	2.0
	Silicio	1.0
	Fósforo	.045
	Azufre	.030
	Otros	--
<b>PROPIEDADES MECANICAS (TEMPLADO):</b>	Esfuerzo de fluencia psi (0.2% Compensación)	38.000
	Esfuerzo último psi	81.000
	Elongación % 2" (100mm) en	55
	Dureza: Brinell BHN	149
	Rockwell B	80
	Impacto Izod. Ft. - lbs	110
	Creep - 1% flujo en 10.000 hrs	17.200
	Módulo elasticidad en tensión psi x10 <sup>6</sup>	28
<b>PROPIEDAD ELECTRICAS</b>	Resistividad eléctrica en microhm a 68 ° F	72
	Permeabilidad magnética a 200H	1.01
<b>RESISTENCIA TERMICA</b>	Max. temperatura de operac. - servicio intermitente ° F	1500
	Servicio continuo ° F	1650
<b>EXPASION TERMICA</b>	(In./In./°F x 10 <sup>-6</sup> ) 32 - 212 °F	9.6
	32 - 1200 ° F	10.4
<b>CONDUCTIVIDAD TERMICA</b>	(B.T.U./Ft. /Hr./° F/ft.) y 212 °F	9.4
	932 ° F	12.4

Figura 6. Característiques de l'acer inoxidable AISI 305

3.1.5 Acer inoxidable AISI 631

AISI	NOMBRE COMERCIAL	%C	%Cr	%Ni	Otros
<b>MARTENSÍTICOS</b>					
635	Stainless W	0,07	16,5	6,8	0,5 mN/0,5 Si/0,4 Al/0,8Ti
630	17 - 4 PH	0,04	16,0	4,0	0,25 Mn/0,6 Si/3,2 Cu/0,25 (Cb+Ta)
----	15 - 5 PH	0,07	15,0	4,0	4,0 Cu/0,35 (Cb+Ta)
<b>SEMIAUSTENÍTICOS</b>					
631	17 - 7 PH	0,07	17,0	7,0	0,6 Mn/1,15 Al
632	PH 15 - 7 Mo	0,07	15,0	7,0	2,20 Mo/1,15Al
633	AM - 350	0,10	16,5	4,3	2,75 Mo/0,10N
600	A286	0,08	15	26	1,3 Mo/0,3V/2,0Ti/0,35 Al/0,003B/0,4Si
----	17 - 10 P	0,12	17,0	10,0	0,75 Mn/0,6 Si/0,25 P
----	17 - 14 CuMo	0,12	16,0	14,0	3,0Cu/2,5Mo/0,5 Cb 0,25Ti/0,50Si/0,75Mn

Figura 7. Característiques de l'acer inoxidable AISI 631

3.1.6 Adhesiu Nural 21



---

---

**Soldadura reparadora en frío**

---

---

**Tipo de adhesivo:**

**Pattex Nural 21** es una soldadura reparadora en frío, de gran resistencia, formulada en especial para pegar y reparar metales.

**Campo de aplicación:**

**Pattex Nural 21** pega, repara y rellena de forma permanente. Una vez endurecido puede ser lijado, pulido, taladrado mecanizado y pintado. **Pattex Nural 21** resulta idóneo para tapar grietas y fugas en tuberías, depósitos y piezas metálicas. Se adhiere a hierro, acero, acero inoxidable, acero cromado, acero niquelado, aluminio, cobre, latón, estaño y plomo. También es adecuado para vidrio, cristal, fibra de vidrio, plásticos, madera, mármol y cemento.

Figura 8. Característiques de l'adhesiu Nural 21

**Características de empleo:**

- **Modo de empleo**
  1. Las superficies a unir deben estar secas y limpias de polvo y grasa. Para ello pueden limpiarse con alcohol o acetona.
  2. Lijar las superficies siempre que sea posible. La adherencia sobre superficies rugosas es mayor que sobre superficies lisas.
  3. Sobre una superficie plana medir partes iguales en volumen (igual longitud) de A y de B.
  4. Mezclar los dos componentes con la ayuda de la espátula hasta conseguir un color uniforme.
  5. Aplicar una capa fina sobre una de las superficies y unir ambas.
  
- **Peso específico:** Componente A:1,4 g/ml Componente B: 1,4 g/ml.
  
- **Tiempo de manipulación:**
  1. Se dispone de 40 minutos para mezclar y aplicar el producto.
  2. Tiempo de manipulación: 3 horas. No mover ni someter a tensiones hasta pasado este tiempo.
  
- **Tiempo de endurecimiento total:** Al cabo de 12 horas resiste 100 Kg/cm<sup>2</sup> . Esta resistencia permite lijar, mecanizar o taladrar el producto.24 h (20 °C)  
Estos valores son válidos para temperaturas entre 20 y 25°C. Para acelerar el endurecimiento se puede someter la unión o la reparación a una temperatura de unos 70°C; por el contrario, temperaturas bajas retrasan el endurecimiento. Mientras endurece, se recomienda mantener la pieza unida o reparada por encima de 15°C.

**Propiedades del adhesivo endurecido:**

- **Color:** Gris.
  
- **Resistencia térmica:** -30 °C a 150 °C.  
En uniones sometidas a grandes esfuerzos, se recomienda no sobrepasar +60°C.
  
- **Resistencia a tracción por cizalla:** 160 Kg/cm<sup>2</sup> (24 horas, 23°C, acero).  
(EN 1465)
  
- **Rigidez dieléctrica:** 10,50 kV/mm.  
(UNE 53.030:1955)

Figura 9. Característiques de l'adhesiu Nural 21

- Coeficiente de conductividad térmica: (UNE 92-202-89)	0,150 kcal/h m °C.
- Coeficiente de dilatación lineal: (UNE 53.126)	$4,88 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
Otras propiedades:	No contiene disolventes y no altera su volumen al endurecer.1. Resistente al agua, al aceite y a los disolventes usuales. También resiste a los ácidos y álcalis diluidos.
Presentación:	Tubos de 22 ml y 120 ml (parte A + parte B). Latas de 1 kg (parte A + parte B).
Condiciones de almacenamiento:	El producto debe ser almacenado entre 10 °C y 25 °C.
Plazo de validez:	El plazo de validez de este producto, conservado dentro de su envase original cerrado y en correctas condiciones de almacenamiento es de 3 años. Pasado este plazo, el producto aún puede encontrarse en buen estado; se recomienda comprobarlo mediante un ensayo previo o consultando a nuestro Servicio de Asistencia al Cliente.

**Importante** La presente información está basada en nuestra experiencia práctica y ensayos de laboratorio. Debido a la gran diversidad de materiales existentes en el mercado y a las diferentes formas de aplicación que quedan fuera de nuestro control, recordamos la necesidad de efectuar en cada caso ensayos prácticos y controles suficientes para garantizar la idoneidad del producto en cada aplicación concreta. Nuestra garantía se extiende únicamente a la uniforme calidad de los lotes suministrados, que son sometidos a estrictos controles analíticos, no pudiendo exigirse otras responsabilidades.



Figura 10. Característiques de l'adhesiu Nural 21

### **3.1.7 Poliacetal amb base de resina acetàlica (POM)**

El poliacetal, també anomenat polioximetilè (POM), acetal o poliformaldehid és un termoplàstic d'enginyeria, usat en parts de precisió que requereixen baixa fricció i una excel·lent estabilitat dimensional.

El seu ús és requerit quan es necessita una alta resistència, podent suplantar tant les poliamides com el tefló en les seves aplicacions mecàniques.

Característiques:

- Densitat: 1,45 a 1,70 Kg/m
- Resistència a la tracció: de 48 a 103 MPa
- Elongació a ruptura: 1 a 8 %
- Mòdul elàstic: 3400 a 9000 MPa
- Temperatura de flexió a 1,82 MPa: 116 a 160°C

### 3.2 CONDICIONS DE FABRICACIÓ

<b>Nom element</b>	<i>MÀNEC</i> <i>Plànol:1</i> <i>Marca: 1</i>
<b>Material</b>	Alumini AW-6060 T5
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra, fresadora, trepant, mascle de roscar.
<b>Passos a seguir</b>	En primer lloc, es procedirà a marcar la distància de tall del rodó; i posteriorment es procedirà a efectuar el tall amb la serra. A continuació es col·locarà la peça a la fresa per mecanitzar les dues entalladures dels extrems. Per últim, es realitzaran els dos forats amb el trepant i es procedirà a fer la rosca de 4 mm amb el mascle de roscar.

Taula 1. Fabricació del mànec

<b>Nom element</b>	<i>BARRA9.5x9.5</i> <i>Plànol:2</i> <i>Marca: 3,4</i>
<b>Material</b>	Alumini AW-6060 T5
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra, trepant, fresadora, mascle de roscar.
<b>Passos a seguir</b>	En primer lloc es procedirà a marcar la longitud de les dues barres d'alumini a tallar amb la serra. A continuació es marcarà la dimensió de gruix i alçada i es mecanitzarà amb la fresa. Tot seguit es marcarà la posició dels 2 forats concèntrics i es farà la seva mecanització amb el trepant i la fresa. Es marcarà la distància de la ranura de l'extrem de cada barra i es farà el seu mecanitzat amb la fresa. Finalment es marcarà la posició dels forats roscats; es mecanitzarà amb el trepant i es farà la rosca amb el mascle.

Taula 2. Fabricació de la barra 9,5x9,5

<b>Nom element</b>	<i>MOLLA DE FIXACIÓ</i> <i>Plànol:3</i> <i>Marca: 6</i>
<b>Material</b>	Acer inoxidable AISI 304
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	
<b>Passos a seguir</b>	Aquest element es fabricarà a una empresa externa especialitzada en aquest tipus de molles.

Taula 3. Fabricació de la molla de fixació



<b>Nom element</b>	<i>BARRA 12x12x1 Plànol:4 Marca: 7</i>
<b>Material</b>	Acer inoxidable AISI 304
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra, trepant, fresadora
<b>Passos a seguir</b>	En primer lloc es procedirà a marcar la longitud de les dues barres d'alumini a tallar. Tot seguit es marcarà la posició dels forats i es realitzarà el mecanitzat amb el trepant. Es marcarà la distància de les ranures a l'extrem de cada barra i es farà el seu mecanitzat amb la fresa.

Taula 4. Fabricació de la barra 12x12x1

<b>Nom element</b>	<i>BARRA 16x16x1.5 Plànol:5 Marca: 9</i>
<b>Material</b>	Alumini AW-6060 T5
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra, trepant.
<b>Passos a seguir</b>	En primer lloc es procedirà a marcar la longitud de les dues barres d'alumini a tallar. Tot seguit es marcarà la posició dels forats i es realitzarà el mecanitzat amb el trepant.

Taula 5. Fabricació de la barra 16x16x1.5

<b>Nom element</b>	<i>BATERIA Plànol:15 Marca: 10</i>
<b>Material</b>	Carcassa d'acer inoxidable
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Trepant
<b>Passos a seguir</b>	Es marcarà sobre les ales de la bateria la posició dels forats que s'han de mecanitzar. Amb el trepant es realitzaran els orificis.

Taula 6. Modificació de la bateria.

<b>Nom element</b>	<i>BARRA 20x20x1.5</i> <i>Plànol:6</i> <i>Marca: 11</i>
<b>Material</b>	Alumini AW-6060 T5
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra, trepant.
<b>Passos a seguir</b>	En primer lloc es procedirà a marcar la longitud de les dues barres d'alumini a tallar. Tot seguit es marcarà la posició dels forats i es realitzarà el mecanitzat amb el trepant.

Taula 7. Fabricació de la barra 20x20x1.5

<b>Nom element</b>	<i>EIX</i> <i>Plànol:7</i> <i>Marca: 16</i>
<b>Material</b>	Acer A4t
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra.
<b>Passos a seguir</b>	Es marcarà sobre l'eix la distància total, i es procedirà a efectuar el tall amb la serra.

Taula 8. Fabricació de l'eix

<b>Nom element</b>	<i>SUPORT RODA DRETA</i> <i>Plànol:8</i> <i>Marca: 17</i>
<b>Material</b>	Acer inoxidable AISI 304
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Màquina de tall làser, plegadora.
<b>Passos a seguir</b>	S'introduirà el plànol en CAD a l'ordinador de la màquina de tall làser. La màquina efectuarà el tall segons les dimensions que haguem establert. Per últim, es marcarà la posició de la línia de plegat i es plegarà la peça amb la plegadora.

Taula 9. Fabricació del suport de roda dret

<b>Nom element</b>	<i>SUPORT RODA ESQUERRA Plànol:9 Marca: 18</i>
<b>Material</b>	Acer inoxidable AISI 304
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Màquina de tall làser, plegadora.
<b>Passos a seguir</b>	S'introduirà el plànol en CAD a l'ordinador de la màquina de tall làser. La màquina efectuarà el tall segons les dimensions que haguem establert. Per últim, es marcarà la posició de la línia de plegat i es plegarà la peça amb la plegadora.

Taula 10. Fabricació del suport de roda esquerra

<b>Nom element</b>	<i>NANSA Plànol: 10 Marca: 19</i>
<b>Material</b>	Acer inoxidable AISI 304
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Màquina de tall làser.
<b>Passos a seguir</b>	S'introduirà el plànol en CAD a l'ordinador de la màquina de tall làser. La màquina efectuarà el tall segons les dimensions que haguem establert.

Taula 11. Fabricació de la nansa

<b>Nom element</b>	<i>PROTECTOR NANSA Plànol: 16 Marca: 20</i>
<b>Material</b>	Cautxú sintètic EPDM adhesiu
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Tisores.
<b>Passos a seguir</b>	Es marcarà la dimensió de l'element sobre la làmina de goma i es procedirà a tallar-ho amb les tisores.

Taula 12. Fabricació del protector de nansa

<b>Nom element</b>	<i>PERFIL L Plànol: 14 Marca: 21</i>
<b>Material</b>	Alumini AW-6060 T5
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	Serra, mola.
<b>Passos a seguir</b>	Es marcarà la longitud del perfil i es tallarà amb la serra. Posteriorment es faran els arrodoniments amb la mola.

Taula 13. Fabricació del perfil L

<b>Nom element</b>	<i>SUPORT LÀMINA Plànol: 13 Marca: 25</i>
<b>Material</b>	Acer inoxidable AISI 304
<b>Maquinària necessària per a la fabricació</b>	
<b>Passos a seguir</b>	Aquest element es fabricarà a una empresa externa especialitzada en aquest tipus de molles.

Taula 14. Fabricació del suport làmina.

### **3.3 CONDICIONS DE MUNTATGE**

#### **3.3.1 Conjunt per al transport de la bateria:**

En primer lloc es procedirà al muntatge del sistema de rodes.

Es col·locarà el suport de la roda dreta a la banda oposada on es troba el cablejat de la bateria, i a la banda dreta. Es collarà a l'ala de la bateria a través dels cargols, arandelles i femelles corresponents, tenint en compte que entre el suport i la bateria s'ha de col·locar la nansa, fent coincidir els forats de subjecció.

Es realitzarà el mateix procés per el suport de rodes esquerre; aquest es muntarà a la banda oposada a l'anterior, és a dir, a la banda esquerre.

A continuació s'introduirà l'eix a través dels dos orificis dels que disposen els dos suports muntats anteriorment. L'eix haurà de sobresortir la mateixa distància a cada banda exterior dels dos suports.

En aquest moment es pot iniciar el muntatge de les rodes. Aquestes s'introduiran a la part sortint de l'eix, una a cada banda i es collaran a través de les corresponents arandelles i femelles. S'apretarà cada una de les femelles assegurant que la roda queda fixada i que alhora pot girar sense cap restricció.

Per al muntatge del mànec extensible es començarà per muntar els passadors de 5 mm de diàmetre a les barres de 20x20x1.5.

Es col·locarà cada un dels passadors al forat de 5 mm de diàmetre i s'introduirà amb l'ajuda d'un martell, fins que el passador surti per l'altra banda de la barra. Aquests passadors garantiràn que un cop estigui muntat el conjunt de barres, aquestes no es desplacin per l'interior i surtin per aquesta banda on es munten els passadors.

En aquest moment es poden muntar els pistons de fixació. Aquests quatre elements van ubicats a les barres de 16x16,1.5 i 12x12x1; dins els forats de 5 mm de diàmetre. Per al seu muntatge; es col·locarà cada pistó verticalment sobre el forat de 5 mm; amb la part

mòbil (pistó) oposat a la posició de la barra. Per introduir el pistó dins al forat s'haurà d'aplicar una lleugera força; amb l'ajuda d'uns alicates extensibles o un serjant. L'element quedarà al seu lloc quan la seva part final de la carcassa quedi correctament enrasada amb la barra.

El següent pas és muntar cada una de les molles de fixació a les dues barres de 9,5x9,5. Es col·locarà la molla a la ranura de la barra, segons la posició que es pot apreciar al plànol 17; ocupant tota la ranura i amb la part plana de la molla fent contacte a la barra. Es cargolarà la molla a través del corresponent cargol a l'orifici roscat.

Per al muntatge del mànec, s'hauran d'agafar les barres de 9,5x9,5; i col·locar-les cada una a cada ranura de la que disposa el mànec; i fent coincidir el forat roscat del mànec amb el forat passant de cada barra. El forat de diàmetre inferior de la barra haurà d'estar en contacte amb la part interior de la ranura del mànec, per tal que a l'hora d'insertar el cargol de fixació, aquest quedi completament amagat i no sobresurti. Un cop es tinguin les dues barres en la posició correcta, es procedirà a collar-les amb els dos respectius cargols.

En aquest moment, es poden introduir totes les barres una dins l'altra.

Cada una de les barres de 9,5x9,5 s'introduirà dins de les barres de 12x12x1; per la banda on hi ha la ranura per la ubicació de la molla. Aquesta ranura haurà de quedar en el pla on hi ha ubicada la molla, per tal que aquesta quedi fixe en el moment en que el mànec està estès.

Cada una de les barres de 12x12x1 s'introduirà dins la barra de 16x16x1,5 per la banda on aquesta disposa del forat on no hi ha ubicat cap element. S'ha de tenir en compte que aquest forat quedi al pla on hi ha el pistó de fixació de la barra de 12x12x1; per tal que la unió quedi fixe en el moment en que el mànec està estès. Per introduir una barra dins l'altra, caldrà pressionar el pistó perquè aquest entri endins i ens permeti el pas de la barra.

Cada una de les barres de 16x16x1,5 s'introduirà dins la barra de 20x20x1,5, tenint en compte que el pla on hi ha el forat coincideixi amb el pla on hi ha ubicat el pistó de fixació, per tal que la unió quedi fixe en el moment en que el mànec està estès.

Arribat aquest punt; ja es pot col·locar el mànec extensible a la seva posició a la bateria.  
Amb el conjunt plegat, es col·locarà a la distància que indica el plànol 17.

S'aplicarà l'adhesiu de dos components, tant al mànec com a la bateria; es col·locarà el mànec a la seva posició i es fixaran els dos elements amb l'ajuda d'uns serjants. Es deixarà reposar el conjunt 24 hores perquè l'adhesiu faci efecte. Passat aquest temps, es podrà retirar la subjecció.

### **3.3.2 Conjunt per a la fixació de la bateria a la motocicleta:**

En primer lloc es col·locaran els tres perfils L a la seva posició al terra de la motocicleta; respectant que les bandes planes verticals quedin a l'espai interior entre els perfils; per tal que la bateria quedi ubicada completament planera i sense interferències per la seva extracció.

Els perfils es collaran a la planxa a través dels dos cargols i les seves respectives arandeles i femelles.

Un cop col·locats els perfils es comprovarà que la bateria es pot posar i treure amb facilitat; però també assegurant que no tingui folgança en el seu allotjament.

A continuació es muntarà el suport làmina; fent coincidir els dos forats dels que disposa amb els dos forats que té la planxa superior del compartiment. S'ha de tenir en compte que el suport làmina ha d'anar muntat en posició longitudinal i cap endavant; per tal d'assegurar la correcta subjecció de la bateria. S'assegurarà la fixació de l'element a través dels dos corresponents cargols, arandeles i femelles.

Un cop muntat, es comprovarà que la bateria quedi correctament allotjada; que el suport faci correctament la seva funció de retenir la bateria al seu lloc i que aquesta es pugui posar i treure correctament i sense dificultat.

#### **4 CONDICIONS D'ÚS I MANTENIMENT**

A continuació es donen unes pautes per tal de fer un ús i un manteniment correcte del conjunt dissenyat.

En cas que no es compleixi alguna d'aquestes pautes, el projectista no es fa responsable de possibles danys o efectes que pugui tenir la manipulació del conjunt de la bateria.

- El conjunt haurà d'estar col·locat correctament al seu lloc corresponent de la motocicleta, respectant els topes i/o guies.
- La bateria haurà d'estar subjectada correctament, impedingint el seu moviment en qualsevol situació.
- Durant el procés de càrrega elèctrica de la bateria, no es deixarà al damunt d'aquesta qualsevol tipus d'objecte, ni tampoc cap tipus de líquid.
- Està totalment prohibit extreure i/o transportar la bateria en moments de pluja o en llocs on hi pugui haver precipitacions d'aigua o altre líquids.
- Està totalment prohibit deixar la bateria en un espai on li toqui directament el sol i que es trobi a una temperatura superior als 25°C; o que no li toqui directament els rajos solars però la temperatura sigui de més de 45°C.
- No es poden col·locar pesos o aplicar cap tipus de força sobre el mànec en el moment en que estigui extès.
- No es poden col·locar objectes sobre la bateria.



#### 4.1 Procés d'utilització de la bateria portable

- Si després d'estar circulant amb la motocicleta (figura 11), és necessari extreure la bateria per la seva càrrega elèctrica, se seguiran els següents passos:

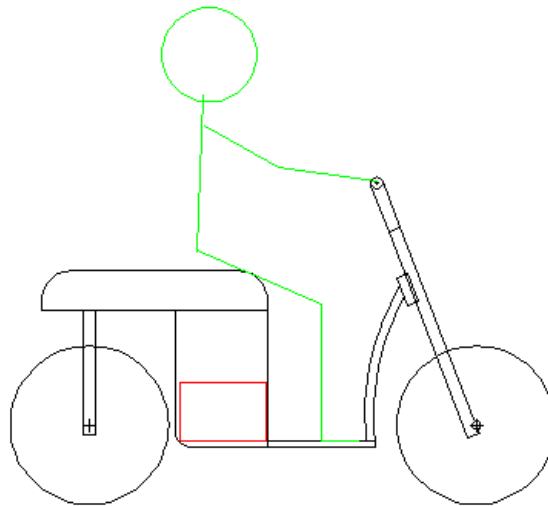


Figura 11. Circulació amb la motocicleta

- Davant la necessitat d'extreure la bateria; en primer instant es parará la motocicleta i es posará el cavallet, com s'aprecia a la figura 12 . A continuació s'obrirà el compartiment; es desconnectaran els dos connectors de la bateria; primer el petit, i posteriorment el gran; i s'alliberarà la bateria de la seva fixació, aixecant el suport làmina i estirant per la nansa en sentit longitudinal i cap endavant., tal com es veu a la figura 13 .

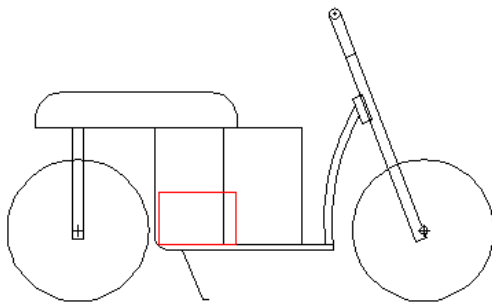


Figura 12. Motocicleta amb el cavallet i el compartiment obert

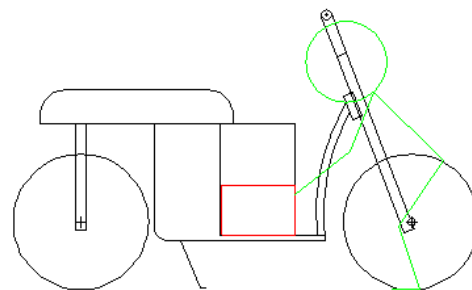


Figura 13. Extracció de la bateria del seu allotjament

- La bateria ha de ser extreta cap a la part davantera de la moto, (mai cap a un dels laterals); estirant-la de manera que llisqui fins la posició on ocupen els peus durant la posició de la conducció.

- Per posicionar la bateria al terra s'haurà de fer a mà, agafant el conjunt per la nansa i el mànec i amb un moviment suau de baixada (figura 14); evitant així qualsevol impacte bruscat contra el terra que pugui afectar la pròpia bateria o als sistemes de transport (ja siguin rodes, suports, mànec, etc.). Així doncs, no es podrà fer baixar la bateria amb un impuls amb les mans, a puntades de peu, tombant la motocicleta cap a una banda, agafant-la pel connector elèctric o de qualsevol altra forma que pugui ocasionar danys en el conjunt de la bateria.

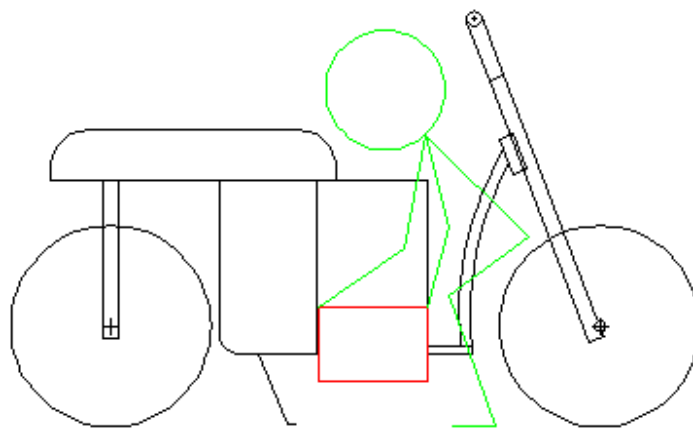


Figura 14. Extracció de la bateria de la motocicleta

- Amb la bateria ja al terra, s'agafarà el mànec extensible i es desplegarà; en el seu sentit longitudinal, amb un moviment rectilini i aplicant una força suficient i constant per tal de que el mànec pugui desplegar-se correctament i de forma completa fins arribar a la seva longitud màxima. (figures 15, 16 i 17 ). No es podrà fer aquesta operació utilitzant una força excessiva, realitzant el moviment d'extensió en un altre sentit o estirant el mànec d'una altra forma que no sigui la citada anteriorment.

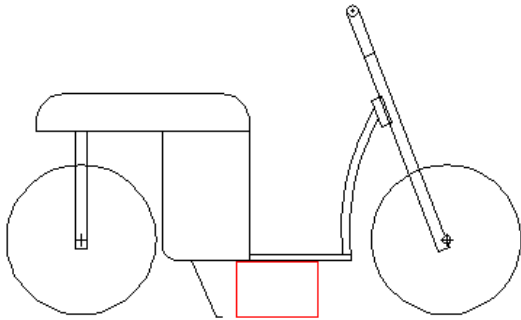


Figura 15. Bateria ja extreta de la motocicleta

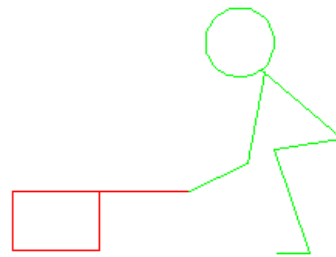


Figura 16. Allargament del mànec

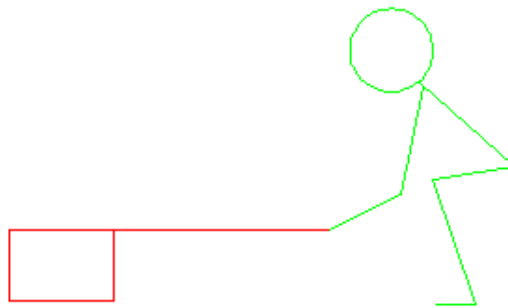


Figura 17. Allargament del mànec

- Per al transport; s'agafarà el conjunt pel mànec, com es veu a la figura 18; i s'aixecarà verticalment, cosa que provocarà que el conjunt basculi respecte les rodes. Aquesta operació es realitzarà amb la força mínima per aixecar-ho i sense fer estrebades brusques. En aquest moment ens podem començar a desplaçar a peu i arrossegar el conjunt. (figura 19)

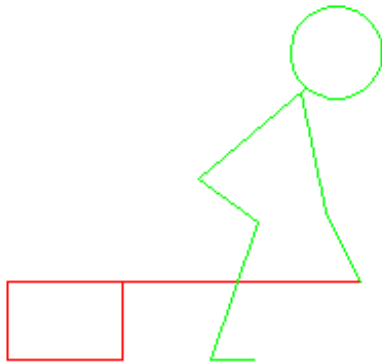


Figura 18. Instant en que s'agafa el  
Conjunt per ser transportat

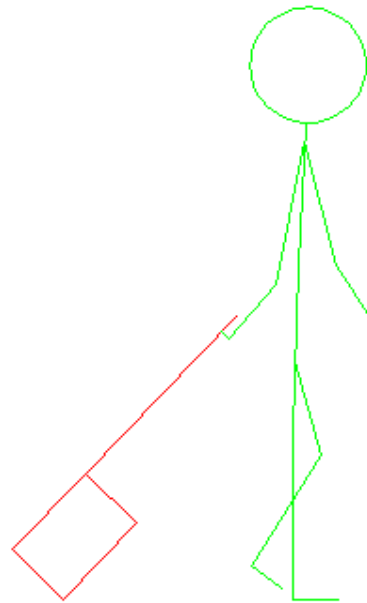


Figura 19. Transport de la bateria

- En cas de trobar un esglaó; si aquest té una distància inferior al radi de la roda, es procedirà a situar la roda davant l'esglaó i estirar progressivament fins superar l'obstacle.

En cas que l'esglaó sigui més gran es deixarà el conjunt en repòs al terra i es pujarà a mà agafant-lo per la nansa i el mànec. Mai s'intentarà superar un esglaó o qualsevol obstacle agafant inèrcia i velocitat i colpejant el conjunt de la bateria contra l'obstacle.

- A l'hora de deixar la bateria en la seva posició de repòs, es baixarà suaument, evitant deixar-la caure de forma brusca.

- Pel plegat del mànec, es farà pressió amb els dits sobre els pistons de fixació que limiten l'extensió d'aquest; mentre es fa una lleugera pressió per introduir una barra dins l'altra. Es repetirà el procés 2 cops per tal que el sistema quedi en la seva posició de repòs plegat.

- El procés de muntar la bateria a la motocicleta seguirà el procés invers al de desmuntatge.

Girona, 3 de Setembre de 2014

Lluís Marès Maruny  
Autor del projecte