



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa**

TREBALL FI DE GRAU

**Disseny d'una pràctica educativa per al taller mecànic
de l'ESEIAAT, a partir de la revalorització d'un residu
per obtenir una peça funcional final.**

MEMÒRIA

Grau: Enginyeria Mecànica

Data d'entrega: 10/05/2019

Autor: Sergi Pérez Hernández

Director: Jose Antonio Ortiz Marzo



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa**



“El único error real es aquel del que no aprendemos nada”.

- *Henry Ford*



Agraïments

Primer de tot m'agradaria agrair als meus pares Lluís Pérez Barroso i Montserrat Hernandez Molina, que en tot moment he sentit el seu recolzament en els moments de més estrès.

Agrair en especial al meu pare que m'ha ajudat en tot moment aportant idees i el seu coneixement d'enginyer en el meu treball.

D'altre Banda donar les gràcies al director del treball Jose Antonio Ortiz Marzo, que des del principi m'ha demostrat implicació tant personal com professional en el treball, mai tenint un no com a resposta, i aportant tota la seva experiència amablement i resolent-me tots i cada un dels dubtes que m'han sorgit al llarg del treball.

Moltes Gràcies,

Sergi Pérez Hernández

10/05/2019



Índex

1. INTRODUCCIÓ.....	Pàg: 7
1.1 Resum.....	Pàg: 7
1.2 Abstract.....	Pàg: 8
1.3 Declaració d'honor.....	Pàg: 9
1.4 Objectiu.....	Pàg: 10
1.5 Abast.....	Pàg: 11
1.6 Requeriments.....	Pàg: 12
1.7 Utilitat.....	Pàg:13
1.8 Mecanització.....	Pàg: 14
1.8.1 Fonament de mecanitzats.....	Pàg:15
1.8.2 Factors bàsics en el mecanitzat.....	Pàg:15
1.8.3 Moviments.....	Pàg:17
1.8.4 Ferritja.....	Pàg:17
1.8.5 Temperatura.....	Pàg:18
1.8.6 Velocitats de l'eina.....	Pàg 19
1.9. Maquinaria Taller.....	Pàg: 20
1.9.1. Eines de mà/Portatils.....	Pàg:20
1.9.1.1. Esmoladora angular.....	Pàg: 20
1.9.1.2. Esmoladora Recte.....	Pàg: 22
1.9.1.3. Trepant portàtil elèctric.....	Pàg: 23
1.9.1.4. Serra caladora portàtil.....	Pàg: 25
1.9.1.5. Pistola d'aire fred.....	Pàg:26
1.9.2. Eines/Màquines fixes.....	Pàg: 27
1.9.2.1. Esmeriladora de banc.....	Pàg:27
1.9.2.2. Fresadora Manual.....	Pàg:29
1.9.2.3. Mufla.....	Pàg: 31
1.9.2.4. Trepant de columna.....	Pàg: 32
1.9.2.5. Roscamat.....	Pàg: 35
1.9.2.6. Serra circular.....	Pàg: 36
1.9.2.7. Torn manual.....	Pàg:37
1.9.2.8. Rectificadora tangencial.....	Pàg:40



1.9.2.9. Serra de cinta.....	Pàg:41
1.9.2.10. Serra alternativa.....	Pàg: 43
1.9.2.11. Soldadura per elèctrode revestit.....	Pàg: 44
1.9.2.12. Soldadura MIG/MAG.....	Pàg: 46
2. DESENVOLUPAMENT.....	Pàg: 47
2.1. Antecedents.....	Pàg: 47
2.1.1. Proposta 1: Boteller.....	Pàg: 48
2.1.2. Proposta 2: Paraigüer.....	Pàg: 49
2.1.3. Proposta 3: Accessori de portes.....	Pàg: 50
2.1.4. Proposta 4: Batedora de terra/ciment.....	Pàg:50
2.1.5. Proposta 5: Penjador hípica.....	Pàg: 51
2.2. Assajos i proves de desoxidació.....	Pàg:53
2.2.1. Procediments.....	Pàg: 55
2.3.Prova de diferents eines per eliminar òxid de ferradures.....	Pàg:59
2.4. Prova de diferents eines per eliminar les pestanyes.....	Pàg:62
2.5.Classificació de les ferradures.....	Pàg:63
2.6. Procés de fabricació.....	Pàg:64
2.6.1. Procés de fabricació utillatge.....	Pàg:64
2.6.2. Procés de fabricació del conjunt.....	Pàg:66
2.7. Informe pràctica educativa.....	Pàg:70
3. IMPACTE AMBIENTAL.....	Pàg:74
4. RESUM PRESSUPOST.....	Pàg:77
5. CONCLUSIONS.....	Pàg:78
6. BIBLIOGRAFIA.....	Pàg:79



1. INTRODUCCIÓ

1.1. Resum

Actualment estem vivint una època on la tecnologia i la ciència és una de les principals protagonistes en el nostre dia a dia, on gràcies a això hem pogut desenvolupar noves tècniques, nous reptes, i noves oportunitats que ens ajuda a dur a terme el nostre dia a dia, no obstant això el principal problema que tenim actualment, és la generació de residus i la seva gestió. Per això hem de posar mesures per tal de no posar en risc el medi ambient.

En aquest treball donarem molta importància a aquest tema, fent ús de les "4R" (Reduir, Reciclar, Reutilitzar i Recuperar), i el concepte de economia circular.

Veurem com a partir de residus podem fabricar una peça funcional, per això dissenyarem una pràctica educativa per el centre de la ESEIAAT(Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa), a realitzar en el taller mecànic.

Com a partir de ferradures de cavall, a punt de ser llençades, podem re valoritzar-les i donar-li un altre ús.

També prenem molta importància al pensament crític i creatiu dels enginyers, ja que és necessari per al desenvolupament de nous productes innovadors i competents.



1.2. Abstract

Nowadays we live a time where technology and science are our main characters of day to day life, thanks to that we have been able to develop new techniques, new challenges and new opportunities that helps us do our daily tasks. Nonetheless the first issue we have right now it's waste generation and waste management. That's why we have to put on some measures in order not to risk the environment.

On this essay we give a lot of thought on this subject, using our '4Rs' (Reduce, Recycle, Re-use and Recover) and to the circular economy idea.

We are going to see how we can produce a functional piece using wasted material, so we are going to design an educational practice for ESEIAAT (Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa) to be done on the workshop. We will see how from old horseshoes that where going to be thrown away, we can revalue them and give them another use. We also greatly value the creative and critical thinking of engineers because it's key for the development of new, innovative and competitive products.



1.4. Objectiu

L'objectiu principal d'aquest treball de fi de grau estarà orientat a la creació de una pràctica de taller mecànic de la assignatura de Processos de fabricació del grau d'Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament del Producte, de la ESEIAAT (UPC), constarà dels següents objectius a realitzar:

- Ampliar i aplicar el coneixement dels processos de fabricació, així com dels controls de qualitat corresponents.
- Dissenyar i fabricar una peça funcional a partir de residus metàl·lics.
- Elaborar una fulla de processos de fabricació.
- Estudiar la possibilitat d'us d'utilitatges necessaris per al desenvolupament del segon objectiu.
- Assegurar i controlar la seguretat a les fases de fabricació.
- Controlar l'impacte ambiental: Gestió dels residus generats i consums energètics.
- Elaborar tota la documentació necessària del treball.
- Elaborar una pràctica en que l'alumnat la pugui realitzar en 3 sessions pràctiques(6h) + 1 teòrica(2h) + treball autònom(4h).
- Garantir la seguretat personal.
- Conscienciar del ordre i higiene del taller.



1.5. Abast

La direcció on vol arribar aquest treball de fi de grau, és al disseny d'una pràctica educativa al taller mecànic del TR45 passant per els diferents punts claus per entendre i conèixer el nostre entorn que en aquest cas es el taller.

Vindrà guiat pel següent:

- Coneixement bàsic de conceptes sobre la mecanització
- Coneixement de les eines i màquines del taller mecànic i les seves limitacions.
- Realització de processos de fabricació partint de les fulles de processos.
- Coneixement i gestió dels residus generats.



1.6. Requeriments

- És necessari un personal tècnic PAS adient per donar suport a la docència pràctica i la vigilància per la manipulació de màquines i eines.
- Per a realitzar aquesta pràctica, s'ha d'haver realitzat totes les practiques anteriors de l'assignatura.
- En tot moment es complirà estrictament totes les normes de seguretat i higiene del taller.
- La manca d'EPI's serà equivalent a prohibida l'entrada al taller.



1.7. Utilitat

La utilitat o justificació del treball es basarà en quatre conceptes claus a recalcar al llarg del treball.

El primer punt que és treballarà serà el concepte de les "4R" un concepte molt important per al medi ambient, iniciant el concepte per la primera "R" de reduir. El primer que s'ha de realitzar és un estudi previ de les necessitats de matèria prima que necessitarà el treball per tal d'optimitzar recursos. Acte seguit trobem la segona "R" de reutilitzar. Un punt a destacar, ja que el treball vindrà donat principalment per a reutilitzar matèria prima que a partir de elaboracions i transformacions obtindrem el resultat final.

La "R" de reciclar que consisteix en tractar les deixalles amb la finalitat de obtenir nous productes i mantenir o aprofitar la matèria prima que es pugui.

Per últim la "R" de recuperar que ve relacionat amb els processos industrials que consisteix en recuperar materials o elements que serveixin com a matèria prima.

Seguidament i lligant amb el concepte de les "4R", treballarem el concepte de economia circular, que es basa principalment en reutilitzar totes aquelles deixalles que poden ser tractades i transformades a nous productes.

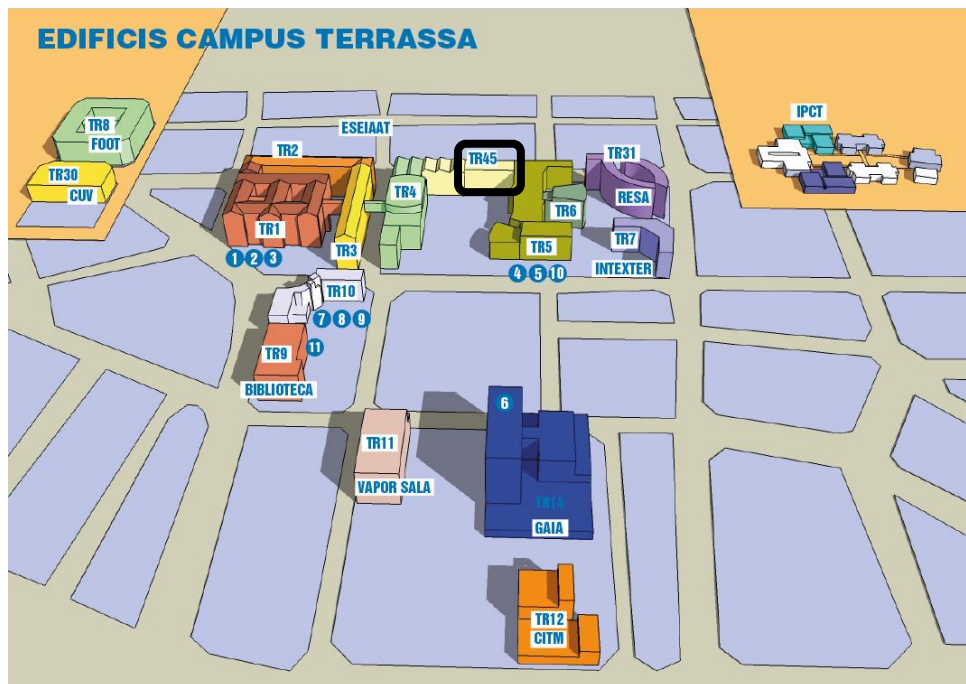
Gairebé a Espanya es podria aprofitar més de 8 milions de tones de deixalles metàl·liques, el que suposa una quantitat considerable a tractar.

El següent tema que tractarà el treball és el pensament crític que és la capacitat humana per analitzar i avaluar la informació rebuda respecte a un cert tema i prendre mesures de forma intel·ligent i segura.

Per últim el pensament creatiu. Es valorarà positivament aquell treball que sigui creatiu, innovador en disseny i funcionalitat.

1.8. Mecanització

En el taller mecànic de l'escola Superior d'enginyeries industrial, aeroespacial i audiovisual de terrassa (ESEIAAT) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) situat al TR45 disposa de diferents màquines i eines per a la realització de pràctiques educatives del centre.



Imatge 1.- Mapa ESEIAAT- UPC-

Font: ESEIAAT



1.8.1. Fonaments de mecanitzats

El mecanitzat és el conjunt de processos industrials realitzats sobre una o varies peces que generalment acostumen a ser metàl·liques, tot i que també ens podem trobar casos de materials ceràmics, fusta o plàstic, per tal de donar-li forma eliminant el material sobrant (ferritja) de manera controlada amb menor o major complexitat geomètrica, tenint en compte amb menor o major precisió de l'acabat.

El mecanitzat és part del procés de producció d'un gran nombre de components. Com la resta de processos de fabricació, és essencial que aquest sigui de gran rendiment amb la finalitat de aconseguir productes competitius en quant a costos.

1.8.2. Factors bàsics en el mecanitzat

L'important per a tot procés de tall es que el material de l'eina de tall sigui més dur que el material de la peça. Els metalls són durs a l'hora de tallar, alguns més que d'altres, degut a la seva duresa, resistència, ductilitat, en definitiva per les seves propietats mecàniques... el procés de mecanitzat és més que un procés de formació de ferritja. Aquest ha sigut desenvolupat de tal forma que no només és una simple manera d'arrencar material a altes velocitats de tall sinó que tots els paràmetres i resultats dels processos poden ser controlats. El procés de mecanització s'entén com el procés de donar forma a una peça dins d'una geometria específica, dimensió i acabat. El mecanitzat és un procés de generar ferritges, necessàries a causa de les altes velocitats de tall involucrades.

Obtenir el procés de mecanitzat correcte significa conèixer bé el material de la peça a mecanitzar. Les eines, a part de ser versàtils, han de servir per a varis grups de materials per a que siguin de gran rendiment. Una única eina de tall per tots els tipus de materials implicarà compromisos en quant a rendiment i qualitat.

L'organització internacional d'estandardització (ISO) ha format tres grups principals que engloba a la majoria dels materials, aquests grups són: P, M i K.

- P: Representa l'acer, acer fos, i forja mal·leable de ferritja llarga.
- M: Representa principalment als acers inoxidable austenítics, ferrítics, martensítics. Aliatges termo-resistents i aliatges de titani.

- K: Representa la forja, forja mal-leable de ferritja curta, acer trempat, metalls no fèrrics i plàstics.

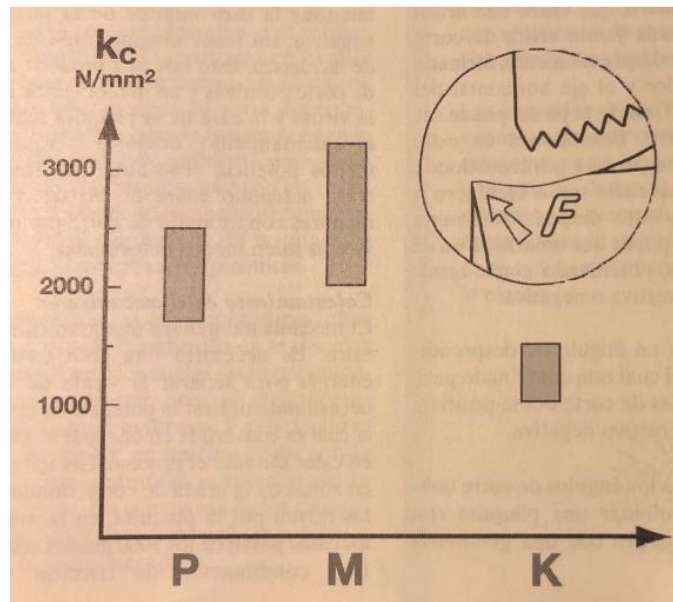
Cada un dels grups de materials P,M i K tenen característiques específiques típiques de formació de ferritges.

Grup P: És característic per la ferritja llarga, contínua i relativament suau, i de formació fluida, com a la majoria dels acers. Això varia des de una fàcil formació i trencament de la ferritja, com en els acers d'alt contingut de carboni.

Grup M: A més a més de formar la ferritja en forma de lamines, el control de la ferritja és més variable, depenent de l'aliatge i el tractament del material.

Grup K: És de ferritja curta, amb un àrea de formació de ferritja quasi pols fins a ferritges molt curtes.

La força específica de tall, és una altre diferencia en aquests tres grups dels materials a través de la força (F) necessària per a tallar una secció de ferritja específica en certes condicions. Aquest valor es dona per varis tipus de materials i s'utilitza en el càlcul de la potència consumida necessària en una operació. El valor de la força específica de tall (K_c) es pot considerar com un valor segons el material constant, expressat en N/mm^2 .



Imatge 2.- Gràfic Força específica de tall-

Font: "Productividad en el mecanizado"



- Materials P tenen un valor K_c variable de: 1700-2500 N/mm^2 .
- Materials M tenen un valor K_c variable de: 2000-3200 N/mm^2 .
- Materials K tenen un valor K_c variable de: 1000-1500 N/mm^2 .

Tot procés de mecanitzat genera una gran quantitat de calor. És necessari una gran quantitat d'energia per separar la ferritja de la peça. Les temperatures en zones de tall son al voltant de 1000°C. Una combinació de fricció i escalfament motivat per la fricció i procés de deformació dona temperatures molt elevades. El millor dels casos es que la ferritja es porti la major part de la calor produïda al sortir de la zona de tall.

És important disminuir la calor generada amb l'ús de refrigerants, també s'ha de tenir en compte el procés de fabricació per tal de distribuir aquesta calor generada.

En el cas d'aquest treball ens trobem situats principalment en el grup P.

1.8.3. Moviments

Tall: Ho pot realitzar tant la peça com l'eina. És el responsable de la eliminació del material.

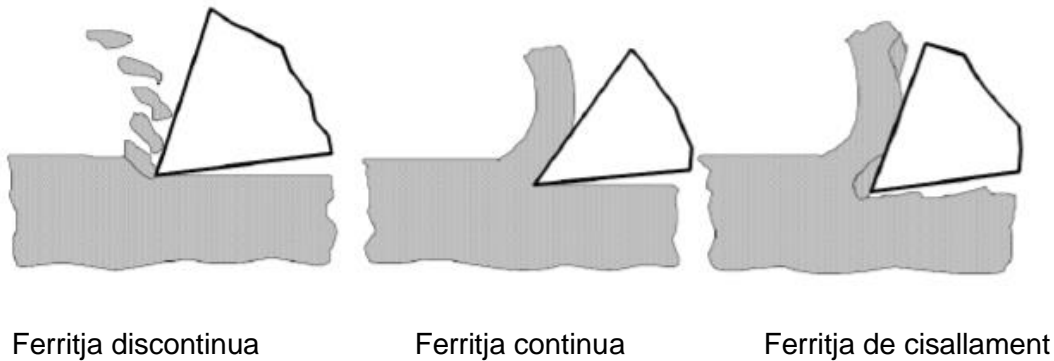
Avanç: Renova el material a la zona de tall.

Penetració: Dona la interferència entre la peça y l'eina. Sol ser de caràcter intermitent.

En funció del tipus de mecanitzat aquests moviments variaran.

1.8.4. Ferritja

Forma en que el excés de material s'elimina en els processos de mecanitzats. Es sempre d'un material més dur y fràgil que la peça. La que està en contacte amb la cara de despreniment es brillant y la zona oposada es rugosa.



Imatge 3.- Representació gràfica formació ferritja-

Font: "Procedimientos de Mecanizado"

1.8.5. Temperatura

Degut a la gran quantitat d'energia mecànica involucrada a la zona de procés de tall, es produeix un augment de temperatura a la zona de tall i a la peça en general. Aquest augment de temperatura provoca un augment de desgast a la zona de l'eina. Per això es molt important la constant lubricació tant a la peça com a la eina, per tal de reduir aquest augment de temperatura.

Aconseguir les ferritges ideals al llarg del procés de mecanitzat també significa eliminar la calor generada. La majoria dels quilowatts utilitzats per la màquina han de ser transformats en energia en forma de calor, durant el procés de mecanitzat. Al voltant del 80% d'energia en forma de calor es trasllada a través de la ferritja generada. La ferritja de color blau, marró i inclús del color de l'arc de sant Martí, és una senyal que indica que el procés de mecanitzat està treballant correctament en aquest aspecte.

D'altre banda el per tal d'aconseguir una major reducció de calor produïda, convé utilitzar lubricants amb les següents característiques:

- Alt calor específic.
- Elevada conductivitat tèrmica amb la finalitat de dissipar la calor generada.
- Índex baix de viscositat, es a dir que sigui molt fluid, ja que ha de circular ràpidament al llarg dels ferritges produïts i caure ràpidament al dipòsit de la màquina.



- Ser antioxidants, amb la finalitat de protegir la peça de treball i les que estan en contacte de la màquina de la oxidació.
- Ser antiespumant, ja que durant el treball, el refrigerant circula i no convé que generi espuma.
- Untuositat per tal de millorar la cohesió entre peça i eina.
- Punt alt d'inflamació.

Gràcies a l'ús d'un bon refrigerant, aconseguirem una disminució del fregament entre l'eina i la peça a treballar, dissipar el més ràpid possible la calor generada per el tall, evitar dilatacions tèrmiques de la peça per l'excés de calor, arrossegat els ferritges de manera més controlada, i augmentar la velocitat de tall.

1.8.6. Velocitats de l'eina

La velocitat és un altre factor important a tenir en compte en el procés de mecanitzats. Podem diferenciar entre la velocitat de gir (n) i la velocitat de tall (v_c)

La velocitat de gir (n): és l'indicat per la màquina definit amb revolucions per minut (rpm). La velocitat de tall es representa per distancia/temps.

La velocitat de fusell o rosca de potencia, és el gir del plat i de la peça en revolucions per minut (rpm).

La velocitat de tall es la velocitat superficial a la qual l'eina es desplaça al llarg de la peça en distancia per temps.



1.9. Maquinaria taller

A continuació veurem totes aquelles màquines que disposem al taller mecànic de la ESEIAAT i podem donar-ne ús per al nostre treball. Dividint en eines de mà i portàtils, i màquines fixes.

Cal esmenar que hi ha la possibilitat que al llarg de la pràctica, no surtin introduïdes algunes màquines o operacions a realitzar, degut a la optimització del procés de fabricació.

1.9.1. Eines de mà/Portàtils

En aquest apartat introduïrem totes aquelles màquines que en podem donar ús en el taller mecànic, comentant la seva funció, on ho podríem aplicar a la nostra pràctica en cas necessari, EPI's (Equips de protecció individual) obligatoris per al ús de l'eina.

1.9.1.1. Esmoladora angular

La esmoladora es una eina elèctrica composta d'un motor d'alta potència connectada a un capçal en el que disposem de diferents discos de tall i llimat, segons l'ús i l'aplicació que necessitem. Gràcies a aquesta eina manual, podem tallar quasi tot tipus de material, com ara fusta, metall, marbre, ceràmiques, o com hem comentat anteriorment podem llimar.

És important tenir en compte l'elecció dels discos a utilitzar ja que depenent de la operació i material a treballar, haurem d'escollir un o altre disc.

Les operacions que podem realitzar en el taller mecànic, seran tallar per exemple la ferradura per la meitat o treure la pestanya, i desbastar per treure residus formats a la ferradura i donar un acabat més net.

A continuació veurem la fitxa tècnica de la esmoladora manual elèctrica que disposem al taller mecànic.

Fitxa tècnica

Potència: 1,2 kW

Velocitat de gir: 12.000 rpm

\varnothing_{\max} : 125mm

Pes: 1,8 Kg

Anti-vibració: Si

Rosca: M14

Longitud del cable: 2,5m

Connexió bifàsica



Imatge 4.- Esmoladora angular

Font: Elaboració pròpia



Imatge 5.- Etiqueta esmoladora angular

Font: Elaboració pròpia

En aquest cas el taller mecànic del TR45 de la ESEIAAT, disposa de dues esmoladores angulars "HITACHI" model G 13SW(S), essent HITACHI una empresa líder en el sector tecnològic.

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la esmoladora angular son:

Protecció obligatòria de la vista

Protecció obligatòria de les mans

Protecció obligatòria de l'oïda

Protecció obligatòria per a les vies respiratòries

Per a més informació sobre els EPI's de la esmoladora angular i les següents màquines o eines a descriure, veure anex.

1.9.1.2. Esmoladora recte

La esmoladora recta, és pràcticament igual que la esmoladora angular en quant a finalitat, no obstant, la esmoladora recta utilitza eines/accessoris de dimensions inferiors a la esmoladora angular.

Com hem comentat anteriorment, la esmoladora el més important es escollir quin tipus d'eina/accessori utilitzar tenint en compte quina superfície em de treballar, és a dir les dimensions on ha de treballar, el tipus de material que treballarem i per últim el acabat superficial o operació que desitgem realitzar.

Les operacions que podríem realitzar al taller mecànic, serien pràcticament les mateixes que amb l'esmoladora angular, però per a dimensions mes inferiors. En el cas de la ferradura, optaríem per utilitzar la esmoladora recta en cas de tallar o eliminar residus en zones de difícil accés.

El taller mecànic disposa d'una esmoladora recta.

Fitxa tècnica

Potència: 0,022 kW

Ø: 3,2mm

Velocitat de gir: 5.000-20.000 rpm

Connexió bifàsica



Imatge 6.- Caixa esmoladora recta

Font: Elaboració pròpia



Imatge 7.- Esmoladora angular

Font: Elaboració pròpia

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la esmoladora recta son:

Protecció obligatòria de la vista

Protecció obligatòria de les mans

Protecció obligatòria de l'oïda

Protecció obligatòria per a les vies respiratòries

1.9.1.3. Trepant portàtil elèctric

El trepant elèctric portàtil és una eina de revolució accionada per un motor elèctric. Al extrem del trepant trobem el porta broques, que en aquest cas és la part que rep les revolucions transmises del motor elèctric, i amb la qual a partir de una altre eina, com ara broques per a la generació de cavitats, o fins i tot puntes per a cargolar tot tipus de visos.

És important tenir en compte que depenent del trepant portàtil elèctric i de la operació a realitzar, hi ha diferents modalitats a tractar amb el trepant portàtil com:

- Regular la velocitat de gir.
- Canviar el sentit de gir.

De trepants portàtils elèctrics hi ha de varies classes, amb diferents accessoris, però en definitiva els podríem classificar en tres tipus.

- Trepant portàtil elèctric amb cable.
- Trepant portàtil elèctric sense cable.
- Trepant amb percussió.

El processos que podríem realitzar al taller mecànic, podrien ser des de perforar qualsevol superfície, ja sigui per al a fabricació d'un utillatge com per a perforar alguna peça auxiliar a la ferradura.

No obstant es recomanable no utilitzar el trepant portàtil elèctric en cas de perforar la ferradura, ja que pot provocar una averia en el trepant degut a la duresa i espessor de la ferradura.

Per altre banda, també podem cargolar diferents visos on es desitgi facilitant el cargolat i assegurant una subjecció més optima que cargolant manualment.

Actualment al taller disposa de dos trepants portàtils elèctric amb les següents característiques:

Fitxa tècnica

Potència: 500 W

Ø Màx mànec broca: 13mm

Velocitat de gir: 0-2200 rpm

Connexió bifàsica



Imatge 8.- Trepant elèctric

Font: Elaboració pròpia

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb el trepant portàtil elèctric son:

Protecció obligatòria de la vista Protecció obligatòria per a les vies respiratòries

Protecció obligatòria de la oïda. Protecció obligatòria de les mans

1.9.1.4. Serra caladora portàtil

Com cita textualment la descripció de la serra caladora portàtil elèctrica a les “normes de seguretat i higiene”(Annex) és un tipus de serra utilitzada per tallar corbes arbitràries, com dissenys de plantilla o altres formes, en una peça de fusta, aglomerat, melamina, PVC, vidre sintètic, alumini, etc.

El tipus de tall de la serra caladora ve donat pel tipus de fulla que s'utilitzi:

- Fulla de dents grans: donen un tall alternat, serveixen per fustes i derivats.
- Fulla de dents mitjans: donen un tall més precís i fi, per a totes les fustes, plaques i materials plàstics.
- Fulla de dents fins: donen un tall fi, per a contornejar corbes tancades en fusta.
- Fulla de dents molt fins: per tallar materials tous i no ferrosos.
- Fulla de dents extra fins: per tallar metalls.

El taller mecànic disposa de dues serres caladores portàtils per al ús del professional i en defecte de l'alumnat autoritzat.

Les característiques tècniques de les serres caladores portàtils del taller son:

Fitxa tècnica

Potència: 400 W

Espessor Màx a tallar: 55mm

Velocitat de gir: 3000 rpm

Connexió bifàsica



Imatge 9.- Serra caladora portàtil

Font: Elaboració pròpia

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la serra caladora portàtil son:

*Protecció obligatòria de la vista Protecció obligatòria per a les vies respiratòries
Protecció obligatòria de la oïda. Protecció obligatòria de les mans*

1.9.1.5. Pistola d'aire fred

Les pistoles d'aire fred es componen d'un tub de vòrtex i una carcassa exterior, on entra aire comprimit del compressor gràcies a la geometria interior de vòrtex separa aquest aire, en aire calent i aire fred, evacuant l'aire calent al exterior. L'aire fred surt a través de una mànega amb ròtules ("Loc-Line") cap a on es desitgi refrigerar.

El taller mecànic disposa de dos sistemes de refrigeració en fred. Amb model 610BSP de la empresa VORTEC, una empresa líder en el sector i especialista en aire comprimit.

Gràcies a aquest sistema de refrigeració en fred, augmenta fins a un 36% les velocitats de mecanitzat en sec. Augmenta la vida útil de l'eina fins a un 50%. Pot arribar a disminuir la temperatura de l'aire comprimit d'entrada 56°C per sota.

Fitxa tècnica

$T^{\circ}_{\min} : -23^{\circ}\text{C}$

Pes: 1,4 kg

Consum aire comprimit: 425 l/min

Connexió pneumàtica



*Imatge 10.- Pistola aire fred
Font: direct industry*

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la serra caladora portàtil son:

*Protecció obligatòria de la vista Protecció obligatòria de les mans
Protecció obligatòria de la oïda.*

1.9.2. Eines/Màquines fixes

Considerem eina o màquina fixa a tota aquella que te una ubicació al taller mecànic.

1.9.2.1. Esmeriladora de banc

La esmeriladora de banc és aquella maquina que serveix principalment per afilar materials i també per a la eliminació de rebaves en peces petites. La Maquina està composta per dues moles de diferent granulometria, una a cada banda, amb la finalitat de tractar de manera diferent el acabat superficial de la peça.

Les moles que utilitzen les esmeriladora son de òxid d'alumini o corindó, de carbur de silici, corindó de zirconi, corindó ceràmic, o fins i tot de diamant natural o sintètic, depenent de la aplicació a la que vagi destinada la operació.

És important tenir en compte el granulats de la mola abrasiva obtenint un rang discontinu de mida de gra des de molt gruixut 8, principalment per a desbast fins a 2500 per a gra molt fi per a acabats de polit.

De cara a la pràctica la esmeriladora podria tenir us per a desbastar peces petites, eliminar òxid de la ferradura i fins i tot per a reduir la dimensió d'algunes peces com ara platines reduint la llargada.

El taller mecànic disposa de dues esmeriladores de banc.

Fitxa tècnica

Potència: 1/2 CV

Velocitat de gir: 1450rpm

Intensitat: 3,5A

Connexió trifàsica

Reactància (Cosφ): 0,7



Imatge 11.- Esmeriladora de banc

Font: Elaboració pròpia

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la esmeriladora son:

Protecció obligatòria de la vista Protecció obligatòria de les mans

Protecció obligatòria de l'oïda Protecció obligatòria per a les vies respiratòries

1.9.2.2. Fresadora manual

La fresadora manual és aquella màquina capaç de mecanitzar cossos de geometries prismàtiques que treballa al espai, és a dir en els tres plànols ortogonals formats per els eixos x,y,z.

En aquest cas el moviment de rotació el rep la eina de tall i el moviment de translació el rep la peça.

Com he comentant anteriorment, la fresadora conté tres carros/eixos, el eix o carro longitudinal també anomenat eix 'X', és aquell que es desplaça al llarg de la màquina, el que te major recorregut i en el que es fixen les peces a mecanitzar, generalment a partir de mordaces, o en definitiva elements de fixació. Aquest també es l'encarregat per a la realització d'angles.

El carro transversal o també anomenat eix 'Y', el qual els seu desplaçament es perpendicular al eix 'X', es mecanitza amb el carro longitudinal a 90°, i està recolzat i fixat sobre el carro longitudinal.

Per últim, el carro vertical, o també anomenat eix 'Z', és aquell que serveix per a inserir l'eina sobre el material a mecanitzar, és a dir el que determinar la profunditat de tall.

Les eines de tall que s'utilitzen en aquests tipus de màquina van fixades a l'eix portaeines, que acostuma a ser un con ISO del qual es fixen les pinces o els elements de subjecció d'eines, com els portabroques, plats, etc...

Donada la versatilitat de treballs a realitzar en aquesta maquina, trobem una varietat molt extensa d'eines, depenent de la operació que desitgem realitzar.

Com he comentat abans, el moviment de rotació el rep l'eina a través del vis del portaeines, que és el que rep les revolucions per minut (*rpm*), de la caixa de canvis de la maquina. Haurem de tenir en compte determinar correctament les velocitats a la que la màquina treballarà, ja que disposem d'una varietat extensa d'eines amb els respectius materials, una varietat de material en brut a mecanitzar i una varietat d'operacions possibles a realitzar, per tal d'optimitzar el procés de fabricació aconseguint el millor resultat possible d'acabat.

Les possibles operacions a realitzar al taller mecànic amb la fresadora manual ja sigui per mecanitzar la ferradura o utilitatges per a posteriors processos, serien les següents:

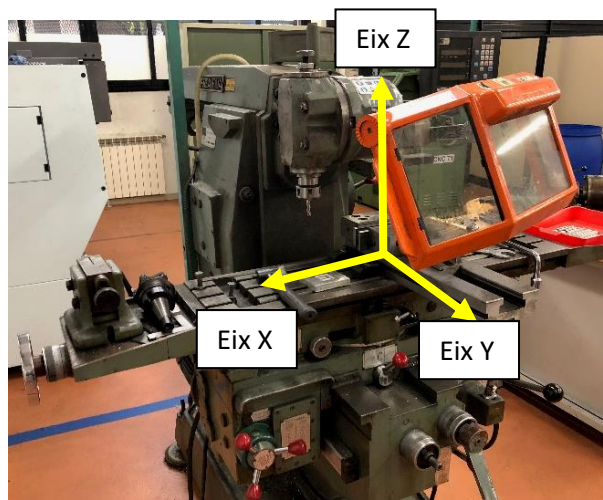
- Planejat: per tal de tenir les cares tant de la ferradura com del possible utilitatge rectes.

- Desbastar: Aconseguir reduir en espessor la ferradura o utilatge, ja sigui per disminuir en pes, com per millorar la facilitat de posteriors operacions.
- Crear esquadres: en aquest cas, només tindrem la possibilitat de crear esquadres en el utilatge. No obstant, depenent del disseny de la peça final, i la funció que tingui, podrem realitzar esquadres a la ferradura.
- Ranurar: de cara al treball, principalment durem a terme el ranurat de xavetes. Ja sigui a crear xavetes en el utilatge, per tal de tenir punts de fixació, com a la ferradura, ja sigui també per tenir punts de fixació, com per a la reducció de material, i per tant la disminució del pes.

El taller mecànic disposa de tres fresadores manuals.

Fitxa tècnica

Potència: 3 kW	Recorregut màxim X: 800mm
Velocitat de gir: 50-2000rpm en discontinu	Recorregut màxim Y: 400mm
Precisió: 0,02mm	Recorregut màxim Z: 200mm
Connexió trifàsica	
Avanç automàtic Z: 5,6-224 mm/min en discontinu	
Avanç automàtic X,Y: 16-630mm/min en discontinu	



Imatge 12.- Fresadora manual

Font: Elaboració pròpia



Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la fresadora manual son:

Protecció obligatòria de la vista. o *Protecció obligatòria d'ús de pantalla de protecció.*
Protecció obligatòria de calçat de seguretat.

1.9.2.3. Mufla

La mufla és un equip que treballa a altes temperatures que pot arribar a treballar fins a 1200 °C en el cas de la mufla que disposem al taller mecànic del TR45 de la ESEIAAT. La mufla consisteix en una càmera climàtica tancada on les parets interiors estan formades per materials refractaris. S'acostuma a fer servir per a realitzar tractaments tèrmics als materials, o bé, poder escalfar el metall a alta temperatura per després arribar a modelar-lo amb més facilitat amb l'ajut de l'enclusa.

En aquest cas la mufla la podríem utilitzar de cara als elements que formaran la peça final, principalment de les parts de la ferradura, per tal de poder donar-li forma amb major facilitat en cas que es desitgés.

El taller mecànic disposa de una mufla.

Fitxa tècnica

Potència: 4 kW

Connexió trifàsica

T^omax: 1200°C

Capacitat útil: 200x180x100mm



Imatge 13.- Mufla
Font: Elaboració pròpia

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la mufla son:

Protecció obligatòria de la vista

Protecció obligatòria d'ús roba de protecció

Desendollar la toma d'alimentació del sector.

1.9.2.4. Trepant de columna

Com esmena el document de "normes de seguretat i higiene" (Annex), el trepant de columna és una màquina-eina que utilitza una eina monotall, el moviment de la qual és rotatori. La característica principal del trepant de columna és que tant el moviment giratori com el moviment d'avanç i penetració el rep l'eina, mentre que la peça romandrà fixada al llarg del procés. Com el seu nom indica la seva funció principal és trepar.

El trepant permet un desplaçament manual i paral·lel al eix per a poder realitzar les possibles operacions. L'eina ve subjectada per un porta broques, amb un sistema de funcionament similar al plat de garres emprat al torn.

Actualment el taller mecànic consta de tres trepants de columna tots tres similars designats com a TL1, TL2, TL3.

A continuació es mostrarà la fitxa tècnica de tots tres trepants de columna.

Fitxa tècnica TL1

Potència: 500 W

Connexió trifàsica

Velocitat de gir: 210-2220 *rpm* en discontinu

Capacitat de trepatge: 20mm



Imatge 14.- Trepant de columna TL1

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica TL2

Potència: 370 W

Velocitat de gir: 1390 rpm

Connexió trifàsica

Reactància (Cosφ): 0,73



Imatge 15.- Trepant de columna TL2

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica TL3

Potència: 740 W

Velocitat de gir: 1400 rpm

Connexió trifàsica

Reactància (Cosφ): 0,77



Imatge 16.- Trepant de columna TL3

Font: Elaboració pròpia

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb el trepant de columna son:

*Protecció obligatòria de la vista. Protecció obligatòria dels peus.
Protecció obligatòria de la cara.*

1.9.2.5. Roscamat

La roscamat és una màquina neumàtica amb la principal funció de crear rosques en cavitats de forma automàtica i precisa, com comenta el fabricant "Tecnospiro"(11), la maquina està formada per un braç que bascula mitjançant un esmorteïdor pneumàtic més un braç radial. El motor va equipat amb un sistema de canvi ràpid i gira a través d'aire comprimit que prèviament és filtrat i lubricat pel grup d'aire.

En cas que la pràctica educativa requereixi de roscat precís, sempre i quan hi hagi personal qualificat, es podrà fer ús de la maquina.

Al taller mecànic es disposa d'un equip roscamat.



Imatge 17.- Roscamat

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

Rosca: M3-M16

Connexió pneumàtica

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb el trepant de columna son:

Protecció obligatòria de la vista. Protecció obligatòria dels peus.

1.9.2.6. Serra circular

La serra circular és aquella màquina-eina que principalment serveix per a tallar tot tipus de material en línia recta a la mesura que es precisi. També es possible realitzar talls amb certs angles de manera precisa ajustant la direcció de tall.

En cas de necessitat per a la pràctica educativa, es podria fer us d'aquesta maquina, per tal de realitzar talls rectes i precisos, recomanant el tall per a materials tous, com la fusta o l'alumini per tal de fabricar un possible utillatge o fabricar alguna peça auxiliar per al conjunt final.

El taller mecànic disposa d'una serra circular.



Imatge 18.- Serra circular

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

$\varnothing_{\text{del disc: } 210\text{mm}}$

Connexió bifàsica

Potència: 1,2kW

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb el trepant de columna son:

Protecció obligatòria de la vista. Protecció obligatòria de les mans.

1.9.2.7. Torn manual

És una màquina-eina que permet mecanitzar peces de geometries de revolució, és a dir, cilindres, cons, hèlices. El torn treballa fent girar la peça que prèviament està subjectada pel capçal fixe a una determinada velocitat mentre que l'eina tallant, subjectada al porta-eines va eliminant material a mesura que l'eina avança i està en contacte amb la peça. Les principals parts del torn convencional, per tal d'entendre millor la pràctica educativa, son les següents:

- Capçal fixe: La principal funció és el posicionament correcte de la peça. Ubicada a l'extrem esquerre del torn, sobre la bancada, vista des del costat operari.
- Contrapunt o capçal mòbil: Es l'element que s'utilitza per sostenir amb un punt de subjecció i poder col·locar peces que són tornejades entre punts, per tal de donar estabilitat al moviment giratori de la peça a treballar. També serveix per assemblar altres elements com portabroques o broques per a fer forats en el centre de la peça. Aquest Contrapunt o capçal mòbil, pot moure's i fixar-se per diverses posicions al llarg de la bancada.
- Porta-eines: principalment té la funció de dur les eines de tall. Consta de diferents parts.
- Carro Longitudinal: Aquell que produeix el moviment d'avanç, desplaçant-se de forma manual o automàtica paral·lelament a l'eix del torn, al llarg de tota la bancada.
- Carro Transversal: Es mou perpendicular a l'eix del torn de forma manual o automàtica, determinant la profunditat de passada. Aquest està col·locat sobre el carro longitudinal.

Amb el torn convencional podem realitzar diverses operacions per tal d'obtenir resultats a la nostra peça final, ja sigui fabricant algun utillatge, com alguna peça auxiliar que conformi el conjunt final. Podem realitzar el següent:

- Cilindrat: Mecanitzat d'un cilindre recte. Es realitza subjectant la peça entre punts o amb el plat de mordaces mentre que l'eina de tall avança paral·lelament a la peça per treure material, reduint així el diàmetre de la peça. És recomanable utilitzar una eina amb l'angle de punta més gran possible per garantir major resistència i rendibilitat.
- Refrentat: Consisteix en un mecanitzat frontal i perpendicular a l'eix central de les peces, per tal de deixar la cara frontal plana. Les forces de tall radials són elevades i poden generar deformacions a la peça, i a vegades, vibracions.
- Ranurat: Consisteix a mecanitzar unes ranures cilíndriques d'amplada i profunditat variable a les peces que es tornejen.
- Moletejat: És un treball realitzat per pressió amb una eina anomenada moleta d'acer dur, estriada, les quals es claven sobre la peça a mecanitzar. Deixant així el relleu gravat a la peça mecanitzada garantint la fàcil manipulació.

Al ser una operació realitzada per pressió, quan hem de moletejar la superfície d'una peça, serà la primera operació que es realitza a la superfície de la peça a treballar.

Les moletes treballen clavant-se i expandint la superfície de la peça a mecanitzar, per tant augmenten el diàmetre de la peça per la deformació del material.

A la peça que s'ha de treballar se li ha de deixar una mica menys de diàmetre del que ha de tenir un cop passada la moleta, per tal de compensar la deformació del material.

Al taller mecànic es disposa de nou torns manuals per l'ús docent del centre.



Imatge 19.- Torn manual

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

\varnothing_{\max} : 70mm

Connexió trifàsica

Potència: 1,5kW

Velocitat de gir: 70-2000 rpm discontinu

Precisió: $\pm 0,05mm$

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb el torn convencional son:

Protecció obligatòria de la vista.

Protecció obligatòria dels peus

Desendollar la toma d'alimentació del sector Ús obligatori de bata.

1.9.2.8. Rectificadora tangencial

La rectificadora és una màquina per al mecanitzat de peces per abrasió. A partir de la mola abrasiva, que és la eina principal de la rectificadora.

Consta principalment del carro longitudinal que és aquell amb moviment de translació a la peça i la mola abrasiva que estarà en contacte amb la peça a mecanitzar.

En aquest cas al taller mecànic es disposa de una rectificadora tangencial la qual es caracteritza per el moviment horitzontal i circular de la mola.

La principal funció de la rectificadora, és eliminar espessor de la peça a mecanitzar, obtenint un acabat superficial de qualitat amb la cara mecanitzada totalment plana.

En cas necessari es podria fer ús de la rectificadora tangencial per tal de rectificar algunes cares planes de les peces auxiliars de la ferradura o en cas de fabricar un utilitatge també.



Imatge 20.- Rectificadora tangencial

Font: Elaboració pròpia



Fitxa tècnica

$\varnothing_{\text{max mola}}$: 150mm

Connexió trifàsica

Espessor $_{\text{max mola}}$: 20mm

Velocitat de gir: 3000 rpm

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la rectificadora tangencial son:

Protecció obligatòria de la vista. Ús obligatori de bata.

1.9.2.9. Serra de cinta

És aquella màquina especialitzada en operacions de tall formada per una serra semblant a una serra manual, per tal de realitzar talls, semblants als de la serra manual, però amb l'ajuda d'un motor, obtenint una precisió i una qualitat de tall més superior. És important ser coneixedor de la serra que es disposa i per a quin tipus de material es recomana utilitzar ja que obtindrem un resultat òptim.

Per la pràctica, podem utilitzar la serra de cinta, en cas de necessitat per tal de realitzar talls, en materials tous com ara plàstics, fusta, alumini, etc.

Al taller mecànic es disposa de una serra de cinta per a la realització de practiques educatives.



Imatge 21.- Serra de cinta
Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

Velocitat de gir: 380 rpm

Connexió bifàsica

Potència: 0,55 kW

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la rectificadora tangencial son:

Protecció obligatòria de la vista. Ús obligatori de bata.

Protecció obligatòria de les mans

1.9.2.10. Serra alternativa

És aquella màquina fixa per a realitzar talls de grans espessors, que amb les eines portàtils o al serra de cinta no es poden realitzar. Fixant la peça a tallar amb els mordaces de la serra, centrar la peça i regular l'alçada de fulla de la serra, realitza el tall.

Es poden tallar elements rectangulars com cilíndrics com ara barres cilíndriques d'alumini per a un posterior mecanitzat, o barres rectangulars també per a posteriors mecanitzats. En el possible procés de fabricació d'un utilatge es pot emprar aquesta màquina.

El taller disposa de una serra alternativa.



Imatge 22.- Serra alternativa

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

Connexió trifàsica

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la serra alternativa son:

Protecció obligatòria de la vista.

Ús obligatori de bata.

Protecció obligatòria de les mans.

Protecció obligatòria dels peus.

1.9.2.11. Soldadura per elèctrode revestit

Com cita el “manual de sistemas y materiales de soldadura” de INDURA (10), el sistema de soldadura per elèctrode revestit, es defineix com el procés per el qual s'uneixen dos metalls mitjançant una fusió localitzada, produïda per una arc elèctric entre un elèctrode metàl·lic i el metall base que es desitgi unir.

L'elèctrode consisteix en un nucli o platina metàl·lica, envoltada per una capa de revestiment, on el nucli es transferit cap al metall base a través d'una zona elèctrica generada per la corrent de soldadura.

El revestiment del elèctrode, que determina les característiques mecàniques i químiques de la unió, està constituït per un conjunt de components minerals i orgànics que compleixen les següents funcions:

- Produir gasos protectors per evitar la contaminació atmosfèrica i gasos ionitzants per dirigir i mantenir l'arc.
- Produir escòria per a protegir el metall ja dipositat fins a la seva solidificació.
- Subministrar materials desoxidants, elements de aliatges i ferro en pols.

És un procés en que es podrà realitzar per tal d'unir peces metàl·liques, per a l'obtenció de la peça funcional final, sempre tenint en compte que es requerirà activament la supervisió de personal qualificat.

El taller mecànic de la ESEIAAT, disposa de una estació de soldadura per elèctrode revestit.



Imatge 23.- Soldadura per elèctrode revestit

Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

Potència: 10 kW

Intensitat: 10-180A

Connexió trifàsica

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la serra alternativa son:

Protecció obligatòria de pantalla protectora

Ús obligatori de davantal de cuir.

Ús obligatori de guants de cuir de màniga llarga.

Protecció obligatòria dels peus.

1.9.2.12. Soldadura MIG/MAG

Segons comenta el “manual de sistemas y materiales de soldadura” de INDURA (10), la soldadura mig/mag és un procés de soldadura per arc elèctric, on la fusió es produeix per escalfament amb un arc entre un elèctrode de metall de aportació continua i la peça a unir.

En aquest cas la protecció del arc ve donada per el subministrament de gas inert en el cas de soldadura MIG, o un gas actiu pe a la soldadura MAG, de forma externa amb la funció de protegir el metall líquid de la contaminació atmosfèrica i ajuda a estabilitzar l'arc.

El taller mecànic disposa d'una estació de soldadura MIG/MAG, no obstant per qüestions de seguretat es limitarà aquesta estació, en conseqüència en cas de realitzar un procés de soldadura, serà per elèctrode revestit.

A continuació es mostrarà la carta de colors general segons el risc del gas (norma general UNE EN 1089-3)(4)

<i>Tipus de gas</i>	<i>Tòxic</i>	<i>Inert</i>	<i>Inflamable</i>	<i>Comburent</i>
<i>Color</i>	Groc	Verd intens	Vermell	Blau clar



Imatge 24.- Soldadura MIG/MAG



Font: Elaboració pròpia

Fitxa tècnica

Ø fil: 0,6-1mm

Intensitat: 25-190A

Connexió trifàsica

Els elements de protecció individual (EPI's) a utilitzar amb la serra alternativa son:

Protecció obligatòria de pantalla protectora

Ús obligatori de davantal de cuir.

Ús obligatori de guants de cuir de màniga llarga.

Protecció obligatòria dels peus.

2. DESENVOLUPAMENT

2.1. Antecedents

Per tal de prendre nocions d'exemples de dissenys, processos i limitacions, una de les maneres és cercar el que hi ha actualment per les xarxes socials, ja que de forma activa les fons d'informació es van actualitzant constantment. La primera opció va ser consultar Pinterest, una plataforma que permet als usuaris crear i administrar en seccions per temàtiques, imatges entre d'altres coses.

La cerca va ser positiva, ja que aparegueren quantitats de imatges relacionats amb la revalorització de ferradures de cavall.

Els usuaris de la plataforma Pinterest principalment es centraven en propostes de disseny decoratives, com ara botellers per a ampelles de vi. Elements per a subjectar tasses, però també es troben casos no de caire decoratiu, si no més aviat funcional, com ara un reixat per a portes.

A partir de totes les possibilitats que ofereix Pinterest, vaig destacar diferents propostes prenent accions identificant els avantatges i inconvenients de cada proposta.

2.1.1 Proposta 1: Boteller.

Trobo que aquestes diferents propostes de boteller, son molt senzilles, amb pocs processos de fabricació (desoxidar, fresadora, i soldadura i tractament superficial).

També comentar que el pes final de la peça serà molt elevat i depenent de la seva ubicació final, la determinarem funcional o no funcional.

És important tenir en compte que necessitaríem moltes ferradures de cavall per a treure una peça final.

Avantatges

- Estructura de disseny: disseny poc usual per a botellers.
- Aprofitar el material 100% utilitzat.
- Aportació de diferents processos de fabricació segons les necessitats.
- Cost reduït.

Inconvenients

- Possible increment del pes, degut a la densitat de la ferradura.
- Elevada quantitat de ferradures per peça final.



Imatge 25.- Boteller

Font: Pinterest

Per a veure més exemples de les propostes de disseny consultar annex.

2.1.2. Proposta 2: Paraigüer.

Exactament com les propostes dels botellers, son dissenys i processos molt simples, i depenent de la seva ubicació seran funcionals o no.

Avantatges

- Estructura de disseny: disseny poc usual per a paraigüers.
- Aprofitar el material 100% utilitzat.
- Aportació de diferents processos de fabricació segons les necessitats.
- Cost Reduït.

Inconvenients

- Possible increment del pes, degut a la densitat de la ferradura.
- Elevada quantitat de ferradures necessàries.



Imatge 26.- Paraigüer

Font: Pinterest

2.1.3. Proposta 3: Accessori de portes.

Aquestes proposta torna a ser molt similar a les dues anterior en quan a processos de fabricació, no obstant és important remarcar que en aquesta proposta la quantitat de ferradures necessàries es menor.

Avantatges

- Estructura de disseny: disseny poc usual per a picaportes.
- Aprofitar el material 100% utilitzat.
- Cost Reduït.

Inconvenients

- Simplicitat de peça.
- Limitació de processos de fabricació



Imatge 27.- Accessori de portes

Font: Pinterest

2.1.4. Proposta 4: Batedora de terra/ciment.

La següent proposta tracta sobre la fabricació del capçal de una batedora de ciment on trobem diferents processos de fabricació per tal d'obtenir la peça final. La quantitat de ferradures a utilitzar és baix, afavorint a un pes baix.

Va sorgir molt interès en aquesta proposta, ja que defineix perfectament el concepte de transformar una ferradura utilitzada a una peça funcional. No

obstant per qüestions de complexitat a l'hora de treballar aquesta opció fou descartada.

Avantatges

- Quantitat baixa de ferradures.
- Cost Reduït.
- Peça funcional.
- Relació en el sector industrial.

Inconvenients

- Complexitat de processos de fabricació.
- Irregularitat dimensional de les ferradures.
- Limitació de maquinaria a emprar.



Imatge 28.- Batedora de terra/ciment

Font: RUBI

2.1.5. Proposta 5: Penjador hípica

Gràcies als coneixements del director del treball Jose Antonio respecte el món de la equitació va detectar una proposta de millora en certes hípiques. Hi ha uns penjadors especials per a penjar les regnes dels cavall.

Vam pensar que es podria realitzar un penjador on predominés l'essència de la ferradura, essent també funcional, amb la millora de la possibilitat de penjar el casc de protecció que usen els/les genets/es.

Un disseny on sigui possible l'ús de diferents processos de fabricació, eines i metodologia.

Avantatges

- Disseny mantenint estructura de la ferradura.
- Peça funcional.
- Baixa quantitat de ferradures a emprar.
- Possibilitats de diferents processos de fabricació.
- Baix pes.
- Reutilització 100% de matèria prima.

Inconvenients

- Dificultat de certes elaboracions.
- Irregularitats de les ferradures.

Com a conclusió, aquesta serà la opció que es durà a terme, ja que ha sigut la més interessant tant en funcionalitat, com en disseny de pràctica educativa ja que hi ha un ventall de possibilitats a estudiar i conèixer per a la realització d'aquesta peça. També es important tenir en compta el consum de ferradures, i en aquest cas amb una quantitat reduïda serà necessària per a la fabricació de la peça funcional final.



Imatge 29.- Penjador de hípica

Font: Elaboració pròpia

2.2. Assajos i proves de desoxidació

Es procedirà a realitzar dues proves de desoxidació i eliminació de residus a partir d'una solució a base de vinagre, llimona i aigua, de les ferradures de cavall, per tal de poder treballar posteriorment.

Per a poder establir quines quantitats òptimes utilitzar en el procés de desoxidació.

Principalment totes dues proves contenen els mateixos procediments, però canvien els paràmetres de quantitat entre proves.

Donant importància als conceptes de 4R's, economia circular i a la sostenibilitat. Per tant es buscaran els mètodes i utensilis més adients per afavorir aquests aspectes, ja sigui amb productes 100% orgànics, productes reutilitzats i amb el posterior reciclat.

Com explica l'article "Quitar el óxido del metal" del portal web Quimicasera (5), per tal de eliminar restes d'òxid sobre un metall el primer que s'ha de realitzar es una inspecció visual per tal de determinar el grau d'oxidació.

El remei que serveix per a la neteja d'òxid és fent ús d'un àcid. L'àcid trencarà els enllaços formats a l'òxid, dissolent-los en el propi àcid i netejant per tant la peça oxidada.

Depenent de la quantitat d'òxid que es necessiti eliminar s'haurà d'escollir entre un àcid dèbil o fort.

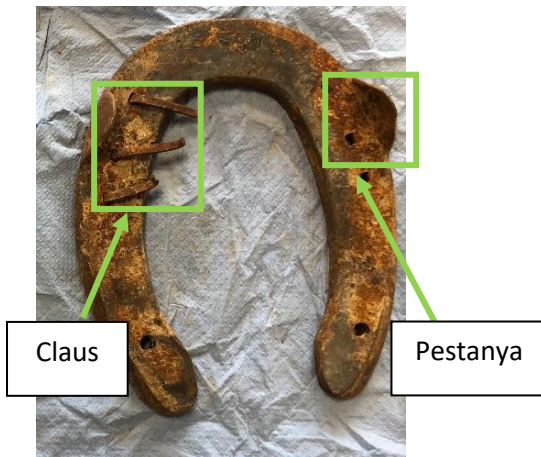
Un àcid dèbil són els àcids que disposem habitualment a les nostres llars com per exemple el àcid cítric provinent de la llimona i el àcid acètic que prové del vinagre. En cas de d'haver identificat una quantitat menor d'òxid sobre la superfície de la peça, s'utilitzarà un àcid dèbil. La característica d'aquests àcids dèbils es la seva baixa perillositat i que la tenim a l'abast.

Un àcid fort com pot ser l'àcid clorhídric o l'àcid oxàlic serà utilitzat en casos en que el nivell d'oxidació de la peça sigui elevat, sempre i quan hi hagi coneixement de dels riscos i perillositat prenent les accions preventives d'aquests.

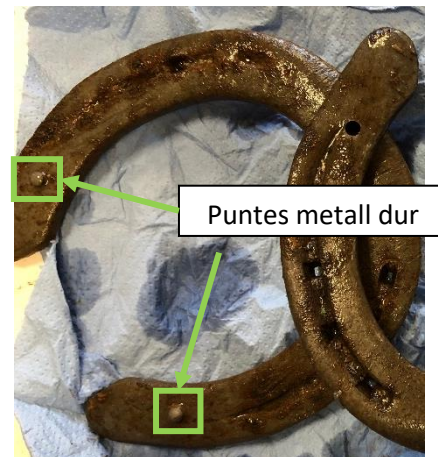
En aquest cas s'ha donat importància a la seguretat del personal, i a la mediambiental, essent conscients també de la quantitat d'òxid que presenten les ferradures. Per tant es farà ús d'àcids dèbils.

El primer que s'ha de tenir en compte serà la selecció de les ferradures seguint els següents criteris d'elecció:

- Ferradures altament oxidades, per tal de poder veure el comportament de la solució natural en casos de molta oxidació,
- Ferradures amb alt contingut de residus orgànics.
- Diferents dimensions de ferradures.
- Amb elements externs a la ferradura, com ara claus també oxidats i pestanyes.
- Ferradures amb puntes de metall dur inserides, amb la finalitat de facilitar caminar al cavall per asfalt.



Imatge 30.- Ferradura oxidada 1
Font: Elaboració pròpia



Imatge 31.- Ferradura oxidada 2
Font: Elaboració pròpia

Llistat de materials/utensilis prova 1.

- Ferradures → 3 unitats
- Suc de llimones → 60ml
- Vinagre de vi blanc → 60ml
- Bicarbonat sòdic → 60g
- Aigua Calenta → Fins a cobrir les superfícies a 60°C
- Tornavís de punta plana
- Alicates punta estreta i punta ample
- Garrafa d'aigua reciclada



Raspall de dents utilitzat

Cúter

Vas per a mesurar líquids

Llistat de materials/utensilis prova 2.

Ferradures → 4 unitats

Suc de llimones → 200ml

Vinagre de vi blanc → 100ml

Aigua Calenta → Fins a cobrir les superfícies a 60°C

Tornavís de punta plana

Alicates punta estreta i punta ample

Garrafa d'aigua reciclada

Raspall de dents utilitzat

Cúter

Vas per a mesurar líquids

EPI's

Bata

Protecció obligatòria de les mans

Protecció obligatòria de la vista

2.2.1. Procediments

Pas 1: Determinar quins elements necessitem per a posteriors operacions.

És imprescindible l'estudi de la factibilitat dels elements externs que formen la ferradura, com ara els claus i les pestanyes.

En aquest cas, es determinarà principalment que els claus no seran necessaris per a la peça funcional final, per tant es pot afirmar la seva eliminació.

Amb l'ajut d'unes alicates i el cargol de banc s'extrauran tots els claus.



Imatge 32.- Eliminació claus 1
Font: Elaboració pròpia

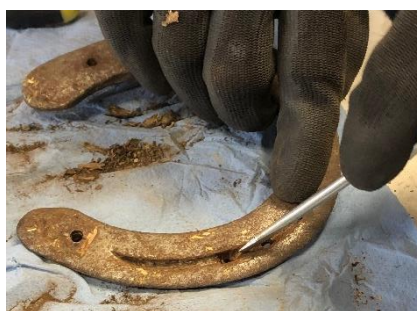


Imatge 33.- Eliminació claus 2
Font: Elaboració pròpia

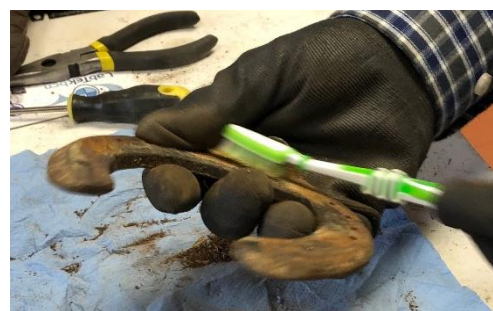
No obstant això es deixaran les pestanyes, ja que hi ha la possibilitat de la seva utilització en posteriors operacions i no en cas de ser extret posteriorment, no provocarà grans alteracions en el procés de fabricació.

Pas 2: Eliminació d'òxid i residus i neteja superficial de la ferradura.

Inicialment s'eliminaran els residus i l'òxid superficial amb propòsit de fer efectius posteriors tractaments. Per tal de realitzar aquesta operació, serà necessari l'ús d'un tornavís de punta plana, que sigui petit, per tal d'arribar a zones amb difícil accés, i un raspall de dents utilitzat, és important que sigui ja utilitzat per potenciar el concepte de les 4R's i d'economia circular.



Imatge 34.- Eliminació restes residual 1
Font: Elaboració pròpia



Imatge 35.- Eliminació restes residual 2
Font: Elaboració pròpia

Pas 3: Desoxidació solució natural.

Un cop obtingudes les dues ferradures el màxim de netes possible, tant de residus com d'òxid superficial, es podrà realitzar el tractament de desoxidació amb solució natural.

Per a dur a terme aquest procediment s'utilitzarà una garrafa de plàstic de 8L reutilitzada, on introduïrem les dues ferradures.

Acte seguit s'abocaran els mil·lilitres de suc de llimona natural, de vinagre de vi blanc i aigua calenta a 60°C fins a cobrir tota la superfície cobrint totes les part de la ferradura lliure de desoxidant. Per últim s'introduiran 60g de bicarbonat sòdic exclusivament en el cas de la primera prova.



Imatge 36.- Solució amb ferradura

Font: Elaboració pròpia

Pas 4: Deixar Actuar 24 hores.

Un cop preparats tots els procediments anteriors, actuarà la solució natural durant 24 hores mínim. És molt important tenir en compte la ubicació on deixarem la garrafa amb les ferradures i la solució desoxidant, ja que la barreja del suc de llimona i el vinagre de vi blanc fa una reacció amb una olor forta que pot arribar a molestar en les fosses nassals.

Després de 24 hores en solució, s'extreuen les ferradures i s'eixuguen amb deteniment. A continuació es mostra un abans i un després del procediment complet de ambdues proves.

Prova 1



Abans

Imatge 37.- Ferradures oxidades 1

Font: Elaboració pròpia



Després

Imatge 38.- Ferradures desoxidades 1

Font: Elaboració pròpia

Prova 2



Abans

Imatge 39.- Ferradures oxidades 2

Font: Elaboració pròpia



Després

Imatge 40.- Ferradures desoxidades 2

Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar hi ha hagut un canvi considerable a la prova 1 en la superfície de la ferradura apreciant una disminució de restes de residus i de oxidació superficial. No obstant a la prova 2 el canvi ha sigut més pronunciat degut al augment de mil·lilitres de suc de llimona i de vinagre de vi blanc. Per tant la com a conclusió resulta que els paràmetres més adequats son els de la prova 2.

En cas de desoxidar una quantitat diferent de ferradures que a la prova 2, s'haurà de calcular en proporció la quantitat de suc de llimona i vinagre de vi blanc.

Per cada ferradura seran necessaris:

Suc de llimona → 50ml

Vinagre de vi blanc → 25ml

Per últim es donarà molta importància al moment de recollir, ja que en qualsevol taller mecànic ha de predominar l'ordre i la neteja, essent conscient en tot moment de reciclar tots aquells residus generats.

En aquest cas, els residus generats son:

Restes de llimona llençades al contenidor d'orgànica, o fer us per a compostatge. Amb els claus de les ferradures guardar per a possibles necessitats en el treball, o bé, reciclar amb ferralla i per últim la solució natural desoxidant podem avocar-ho a la aigüera, ja que no provoca risc de contaminar.

2.3. Prova de diferents eines per eliminar òxid les ferradures.

En aquesta prova es vol conèixer les diferents possibilitats que hi ha al taller, un cop fet el procediment de desoxidació amb solució natural, deixar un acabat més polit per tal de facilitar el mecanitzat posterior.

Les eines que utilitzarem seran les següents:

Eines	EPI's
-Paper abrasiu → Tela esmeril nº3.	-Bata -Protecció obligatòria de les mans -Protecció obligatòria de la vista
- Esmoladora angular → amb disc de tela esmeril(Disc de milfulles abrasiu) i amb disc de desbast.	-Bata -Protecció obligatòria de les mans -Protecció obligatòria de la vista -Protecció obligatòria de l'oïda - Protecció obligatòria per a les vies respiratòries
- Llima.	-Bata -Protecció obligatòria de les mans

	-Protecció obligatòria de la vista
-Esmoladora recte.	-Bata -Protecció obligatòria de les mans -Protecció obligatòria de la vista -Protecció obligatòria de l'oïda - Protecció obligatòria per a les vies respiratòries
Esmeriladora	-Bata -Protecció obligatòria de les mans -Protecció obligatòria de la vista -Protecció obligatòria de l'oïda

A continuació es veurà com queden els diferents acabats superficials amb les diferents eines utilitzades, valorant qualitativament quines son les millors.



Paper abrasiu

Imatge 41.- Ferradura polida amb paper abrasiu

Font: Elaboració pròpia



Llima

Imatge 42.- Ferradura polida amb llima

Font: Elaboració pròpia



Esmoladora Angular

Imatge 43.- Ferradura polida amb esmoladora angular

Font: Elaboració pròpia



Esmeriladora

Imatge 44.- Ferradura polida amb esmeriladora

Font: Elaboració pròpia



Com es pot observar amb el paper abrasiu no s'assoleix un bon acabat i suposa un inversió de temps i esforç superior. No obstant podria servir per a un polit previ per a posteriors polits. En tercera posició es classifica l'acabat superficial per llima. S'observa un increment en la qualitat de polit en el cas de la llima, però és important tenir en compte que la ferradura al tenir una superfície irregular, és més difícil accedir a tota la superfície, quedant restes d'òxid. També com en el cas del paper abrasiu però amb menys intensitat, la llima necessita de temps i esforç per assolir l'acabat desitjat. Ja que totes dues eines son manuals.

En segona posició es troba l'acabat de la esmeriladora. Tot i que el seu acabat és força considerable, hi ha certs aspectes que s'han de tenir presents. Com ara la perillositat de l'eina, és una eina que ha d'utilitzar una persona qualificada o en defecte una persona supervisada per una qualificada. És un procés molt agressiu, essent un inconvenient ja que l'eliminació de material és difícil de controlar. Al ser una ferradura, té una geometria una mica complicada per tal de treballar a la esmeriladora.

La millor eina per aquest procés desitjat, serà la esmoladora angular amb disc de mil·lles abrasiu, ja que en qüestió de poc temps es pot realitzar un acabat superficial polit en tota la ferradura amb l'ajuda del cargol de banc per subjectar la ferradura. És important tenir en compte el sentit de gir de la esmoladora angular, ja que serà el mateix sentit on sortiran les espurnes.

Per últim en tots els casos anteriors, s'ha fet ús de la esmoladora recte només en superfícies de difícil accés, com ara la zona dels claus de la ferradura.

2.4. Prova de diferents eines per eliminar les pestanyes.

En aquest apartat veurem quins mètodes seguir i quines eines utilitzar per tal d'eliminar les pestanyes o altres elements de les ferradures en cas necessari per disseny.

En aquest cas les eines a utilitzar son les següents:

Eines	EPI's
-Serra de mà	-Bata -Protecció obligatòria de les mans -Protecció obligatòria de la vista
- Esmoladora angular → amb disc de tall per acers.	-Bata -Protecció obligatòria de les mans -Protecció obligatòria de la vista -Protecció obligatòria de l'oïda - Protecció obligatòria per a les vies respiratòries

Utilitzant la serra de mà s'observa, que amb la serra adequada, es pot tallar amb facilitat la pestanya o els elements de la ferradura. No obstant això, es requereix de esforç físic ja que és manual i també requereix de temps. Es important tenir en compte la direcció de tall, ja que al ser una eina manual, depèn de les habilitats de cadascú, obtenint talls rectes però amb desviacions.

Per últim, com anteriorment s'ha utilitzat la esmoladora angular, es decideix provar d'utilitzar-la per realitzar talls, canviant el disc de milfulles abrasiu per un disc de tall recte per a acers.

El resultat obtingut és molt millor que en el cas de la serra manual, ja que guanya tant en velocitat de tall, com en comoditat.

Tenint en compte els aspectes anteriors de seguretat per a la esmoladora angular, es realitza un acabat de bona qualitat.



Un cop realitzat els talls necessaris, és molt important deixar la superfície tallada, sense cap aresta viva per garantir la seguretat en la seva manipulació. Per tant amb les mateixes eines esmentades en el apartat de “Prova de diferents eines per eliminar òxid les ferradures.” Es pot realitzar aquestes operacions partint de l'estudi previ de la quantitat i dificultat a eliminar.

La millor opció tant acadèmica com per seguretat, predomina la llima, ja que amb tècnica es pot aconseguir eliminar gran part de la ferradura, garantint la seguretat de l'operari.

Referit a la gestió residus s'ha de tenir en compte en tot moment els residus generats com ara les pestanyes extretes i la pols de ferradura generada pels processos procedint correctament al seu reciclat en el contenidor de metalls.

2.5. Classificació de les ferradures.

Les ferradures en trobem de diferents dimensions, irregularitats, geometria i estat en el que es troba. Per això es procedirà a classificar les ferradures, per tal de facilitar la selecció en el treball tenint com a punt clau en la classificació, la dimensió de la ferradura.

Els altres aspectes no es consideren importants per a la seva classificació. Les irregularitats no son primordials, ja que amb els processos de desoxidació de la ferradura s'observa que es poden solucionar les irregularitats exposades. La geometria no és un factor rellevant, partint que es pot modelar la ferradura eliminant part de la geometria, com donant-li forma. Per últim l'estat en que es troba la ferradura, és molt semblant al factor de la geometria, ja que és fàcil modificar l'estat de la ferradura amb els processos de desoxidació.



Imatge 45.- Classificació ferradures

Font: Elaboració pròpia

2.6. Procés de fabricació

2.6.1. Procés de fabricació utillatge.

A continuació es mostrarà els processos de fabricació que s'han dut a terme al llarg d'aquest treball.

El primer que s'ha de tenir en compte és analitzar la possibilitat de fer ús de utillatges per tal de poder realitzar tots els processos de fabricació de la peça final.

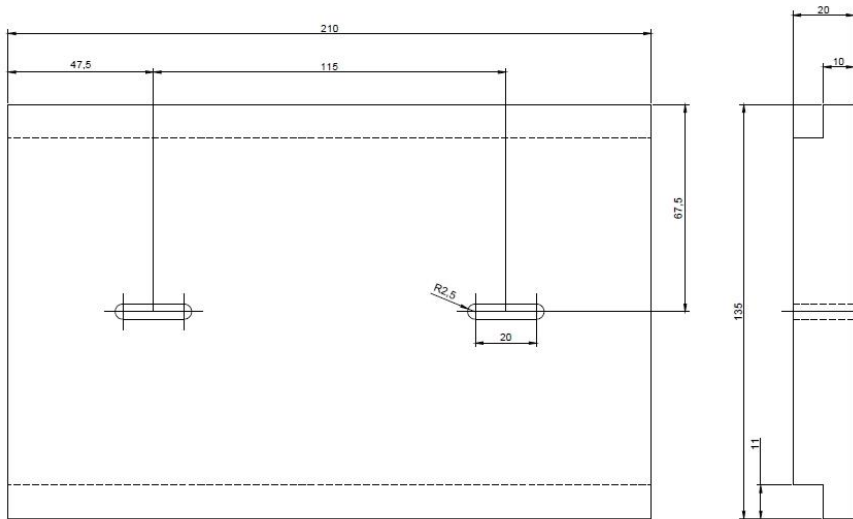
En aquest cas es va creure oportú el disseny i fabricació d'un utillatge degut a que es va detectar la complexitat de mecanitzar la ferradura ja sigui a la ferradura, al trepant de columna, a la soldadura, etc.

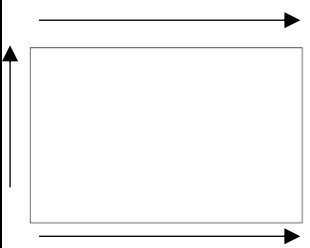
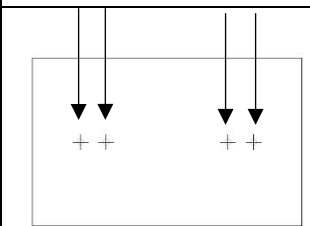
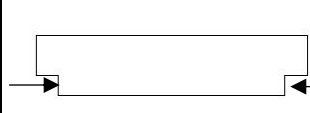
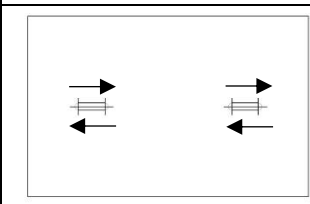
De manera que a partir de una planxa reutilitzada de metacrilat que hi havia al taller mecànic, es va procedir al seu mecanitzat a partir del disseny creat.

Es va fer ús de la serra de cinta, del trepant de columna TL3 i la fresadora manual.

Seguidament observem la fulla de processos del utillatge.

	Fulla de Processos	Nom: Sergi Pérez
		Curs: TFGEM18
		Data: 10-05-19
Material	Planxa de metacrilat DIN-A4	Utillatge



F	O	Denominació	Croquis	Eina de treball	Eina de verificació	Profunditat de tall [mm]	Velocitat de gir [rpm]	Avanç [mm/min]	Temps [min]
1	1	Tallar utillatge a 210x135x20		Serra de cinta	Regle mil·limetrat	-	380	-	5
2	1	Trepar extrems de la ranura		Broca HSSØ5mm	Peu de Rei	ap:20	1400	-	2
3	1	Realitzar esquadra utillatge 10x11mm		Fresa HSS 4 llavis Ø8mm	Peu de rei	ae:1 ap:10	800	160	20
3	2	Ranura		Fresa MD 2 llavis EM883802 4x(20)x6x6x60	Peu de rei	ap:1	800	-	30'
4	1	Eliminació rebaves	Arestes mecanitzades	Desbarbador	-	-	-	-	2

Cotes sense tolerància segons norma ISO2768-1 grau m

2.6.2. Procés de fabricació del conjunt.

En aquesta secció es procedirà a preparar totes les parts que formaran part del conjunt de la peça final iniciant el procés per a la selecció de les ferradures necessàries per aquest procés.

Es van escollir quatre ferradures de cavall oxidades com s'ha comentat amb anterioritat a l'apartat de assajos i proves de desoxidació per tal d'aplicar el procés de desoxidació.

Un cop desoxidada i polida amb l'ajut de les eines comentades al apartat de prova de diferents eines per eliminar òxid de les ferradures es va procedir a la generació de avellanar els forats on aniran allotjats els cargols que subjectaran la ferradura al utilitatge. Acte seguit es procedeix a la reducció d'espessor de la ferradura amb la fresadora manual, amb l'objectiu de obtenir una cara plana per prendre de referència i una disminució del pes total del conjunt ja que no era necessari l'espessor donat.

A partir del espessor mig de la ferradura un cop desoxidada de $7,3mm$ es va reduir a $5mm$ de valor mig de l'espessor.

També es van realitzar els avellanats dels forats de subjecció, per tal que els cargols necessaris per subjectar la ferradura no sobresurtin.

A partir d'obtenir ja la ferradura amb la reducció d'espessor el següent a realitzar va ser l'estudi i la cerca de platines d'acer.

És molt important prendre valor i importància als conceptes de les 4R's, per tant, per tal de afavorir aquest objectiu, es va buscar al taller restes de platines d'acer ja usades per poder reutilitzar-les.

Fou trobada una platina d'acer de $1000 \times 12 \times 3mm$ que complia amb els nostres requisits.

El següent procediment va ser la transformació d'aquesta platina, tallant la platina en les diferents parts necessàries. Un cop tallades es a procedir a eliminar totes les arestes vives i a polir la zona on posteriorment seria soldada.

Obtenint:

P1- Platina lateral (x2) $\rightarrow 70 \times 12 \times 3mm$

P2-Platina frontal $\rightarrow 65 \times 12 \times 3mm$

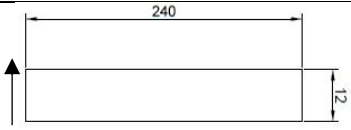
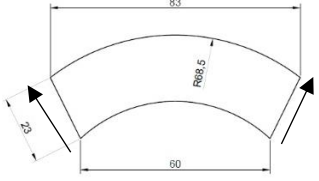
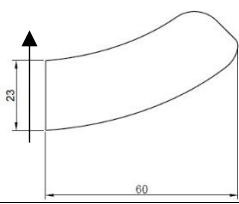
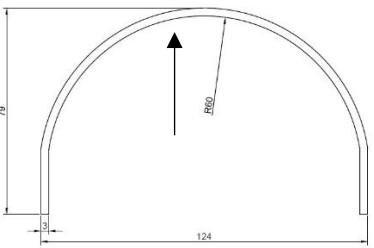
P6-Arc platina $\rightarrow 240 \times 12 \times 3mm$



Un cop realitzats els anteriors processos de fabricació comentats, es va procedir a la unió de tots els elements que formen el conjunt final a partir de soldadura per elèctrode revestit.

Acte seguit, es va procedir a la eliminació de restes de projeccions provocades per la soldadura i a eliminar tota resta dipositada dels anteriors processos de fabricació. Obtenint la peça final, polida i llesta per a la imprimació.

La imprimació va ser realitzada amb un esmalt antioxidant martelé de color negre. Amb dues capes fou suficient per a cobrir perfectament tota la peça final. Seguidament observem la fulla de processos del conjunt.

6	3	Tallar 1 P6 240x12x3mm		Serra de mà o Esmoladora angular	Regle mil·limetrat	-	-	-	1
7	1	Tallar P4 (utilitzar una altre ferradura)		Serra de mà o Esmoladora angular	Regle mil·limetrat	-	-	-	5
8	1	Tallar P5		Serra de mà o Esmoladora angular	Regle mil·limetrat	-	-/12000	-	2/1
9	1	Donar forma a P6		Cilindre sòlid de Ø150mm	-	-	-	-	5
9	1	Polir totes les peces tallades	-	Esmoladora angular Disc abrasiu mil·fulles	-	-	12000	-	5
10	1	Soldar les peces P2,P3,P4,P5	Segons plànol	Elèctrode revestit E6013	-	-	-	-	40
11	1	Soldar P6	Segons plànol	Elèctrode revestit E6013	-	-	-	-	10
12	1	Polir conjunt	-	Esmoladora angular Disc abrasiu mil·fulles	-	-	12000	-	10
13	1	Imprimació conjunt	-	Esmalt antioxidant martelé	-	-	-	-	15

Cotes sense tolerància segons norma ISO2768-1 grau m

El recompte total d'hores en màquina per a fabricar la peça és de 147 minuts, el que suposa 2h27min.

En aquest total d'hores no s'han comptabilitzat les preparatòries de matèria prima.



Imatge 46.- Peça final 1.
Font: Elaboració pròpia



Imatge 47.- Peça final 2.
Font: Elaboració pròpia

2.7. Informe pràctica educativa.

En aquest apartat, es veurà l'informe de pràctiques que hauran de seguir els i les alumnes de la ESEIAAT.

Objectiu:

- Ampliar i aplicar el coneixement dels processos de fabricació.
- Dissenyar i fabricar una peça funcional a partir de residus metàl·lics.
- Elaborar una fulla de processos de fabricació.
- Estudiar la possibilitat d'us d'utilitatges necessaris per al desenvolupament del segon objectiu.
- Assegurar i controlar la seguretat a les fases de fabricació.
- Controlar l'impacte ambiental: Gestió dels residus generats i consums energètics.
- Elaborar tota la documentació necessària del treball.
- Ser conscient del ordre i higiene del taller.
- Posar en pràctica diferents competències transversals exigides al grau (treball en equip, sostenibilitat, aprenentatge autònom,..etc.)

Desenvolupament de la pràctica:

Aquesta pràctica es realitzarà al taller mecànic de la ESEIAAT del TR45 on s'aplicaran tots els coneixements estudiats a les classes de teoria prèvies. Es



durà a terme en una primera sessió teòrica de dues hores tres sessions pràctiques de dues hores al taller i quatre hores de treball autònom del alumnat.

Realització del informe de pràctiques:

Una primera entrega serà l'esborrany del disseny conceptual a fabricar de la explicació donada a la sessió prèvia de teoria. Aquest informe haurà de donar-se en mà al docent del centre a la segona sessió de pràctiques.

Una segona entrega, via Atenea, serà l'informe final de fabricació de la peça, amb la fulla de processos definitiva i el detall de totes les operacions realitzades.

L'informe ha de contenir els següents apartats.

1. Portada: Títol de la pràctica, noms dels components del grup de treball.
2. S'entregarà via Atenea un informe en PDF, per grup de treball, amb cognom i inicials del nom, de cada un dels components del grup. Amb el següent format: PerezHernandezS_Ferradura.pdf
3. Fulla de processos completa de l'elaboració de la peça(veure document adjunt), amb el croquis detallat de cada fase i operació necessària per a la seva fabricació.
4. Dibuix final de la peça definitiva amb el detall de totes les cotes y toleràncies necessàries per la seva fabricació. Llegendes necessàries:
 - Eliminar arestes vives.
 - Cotes sense tolerància segons norma ISO2768-1 Grau ___
5. S'ha d'indicar tots els detalls necessaris per la fabricació de la peça, en totes les fases, així com la identificació de les eines i instrumentació de mesura i verificació necessàries.
6. Comentar possibles millores de disseny i fabricació de la peça, per la aplicació donada.
7. Estimar el temps total per la elaboració de la peça. Separació de temps de preparació a temps de maquina
8. Indicar l'impacte ambiental total de la pràctica realitzada. Estimar i valorar consums energètics, residus generats, emissions emeses(Mitja nacional: 0,31kg CO₂ per kW/h i 0,54 mg residus radioactius per kW/h.
9. Conclusions finals.

Al ser un disseny d'una pràctica educativa i establint uns criteris a seguir al llarg d'aquesta pràctica, s'ha procedit a generar una rúbrica per l'alumnat.

Dividint primer la nota total de les practiques en:



30% de la nota total serà l'assistència de les tres sessions pràctiques al taller.

70% del a notat total serà l'entrega de l'informe de pràctiques. On desglossant els requisits de l'informe de pràctiques trobem:

1. 0,5 punts.
2. 0,5 punts.
3. 3 punts.
4. 2 punts.
5. 1 punt.
6. 0,5 punts.
7. 0,5 punts.
8. 1 punt
9. 1 punt

Total: 10 punts

Aquesta pràctica educativa tindrà un valor del 10% sobre la nota final de la assignatura.



Fulla de Processos

Nom:

Curs:

Data:

Material

Pràctica:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

F	O	Denominació	Croquis	Eina de treball	Eina de verificació	Nº de Passades	Rev/min	Avanç	Temps



3. IMPACTE AMBIENTAL.

Actualment la importància a la sostenibilitat i al ambient pren molta importància.

Els elevats nivells de contaminació atmosfèrica poden provocar efectes perjudicials molt significatius per a la salut i el medi ambient, especialment en zones com grans ciutats i en les zones on hi ha més indústria i produeixen energia. Per això mateix és necessari la regulació i el control de les quantitats desorbitades de emissions de CO₂ cap a la atmosfera. No obstant el SEI(Sistema Espanyol de inventari) és un instrument a la estratègia espanyola de lluita contra les grans emissions de gasos d'efecte hivernacle, responsables del escalfament global i contra els altres contaminants atmosfèrics que provoquen danys a la salut i al medi ambient. El SEI elabora periòdicament l'inventari nacional de les emissions i absorcions de gasos d'efecte hivernacle i contaminants atmosfèrics. Actualment segons Green Peace a la nostra sang hi ha 300 substàncies químiques contaminants més que fa 70 anys, També la contaminació atmosfèrica provoca 33.000 morts prematures a espanya al any.

Al taller mecànic podem dividir en 3 principals grups de contaminació:

- Residus sòlids: Tot aquell residu de matèria prima sòlida principalment matèria prima rebutjada com ara ferritges, pols metàl·lica, restes de metalls. Caldrà ser conscient en tot moment de la bona gestió de reciclat per tal de poder reaprofitar aquests restes de matèria prima. El taller disposa de punts de reciclat per a metalls, plàstics, etc.
- Residus líquids: Tot aquell residu en estat líquid s'ha de procedir a la seva separació i gestió de reciclat adequadament. Queda totalment prohibit abocar líquid contaminant per l'aigüera. El taller disposa de bidons on es poden abocar els líquids i fluids contaminants, com ara els olis, fluids de tall, líquids contaminant. En el cas de la pràctica, s'ha detectat que només es genera la solució desoxidant natural al llarg de la pràctica, essent un líquid no contaminant.
- Emissions de CO₂ i Consum energètic: totes les màquines generen un consum elèctric, el qual això provoca una quantitat de emissions de CO₂ a l'atmosfera. D'altra banda la instal·lació elèctrica del taller també genera un consum energètic, des de els ordinadors, les llums, etc. Per tant són punts que s'han de tenir en compte. Finalment també es comptabilitzaran els consums generats en els desplaçaments a la ESEIAAT cada vegada que s'ha requerit.



A continuació es mostrarà el càlcul aproximat de kg de CO₂ generat per les màquines per a la realització del treball:

Màquina	Consum energètic [kW]	Hores d'ús [h]	Consum elèctric TOTAL [kW/h]
Esmoladora angular	1,2	0,20	0,24
Esmoladora recta	0,022	0,16	0,00352
Esmeriladora de banc	0,37	0,25	0,0925
Fresadora manual	3	0,5	1,5
Trepant de columna	0,74	0,33	0,244
Serra de cinta	0,55	0,16	0,088
Soldadura	10	1,5	15

Amb un total de : 16,925 kW/h



Per altre banda el consum energètic de la il·luminació del taller serà el resultat de 15 dies alternats al taller amb un mínim de 2,5h.

Quantitat il·luminària	Consum energètic [kW]	Hores d'ús [h]	Consum elèctric TOTAL [kW/h]
40	0,06	37,5	90

Amb un total de: 90 kW/h

També tindrem en compte l'ús de l'ordinador, ja que ha sigut la font principal d'aquests treball.

Consum energètic [kW]	Hores d'ús [h]	Consum elèctric TOTAL [kW/h]
0,041	350	14,35

Amb un total de: 14,35 kW/h

Per tant el conjunt de consums elèctrics suposa:

$$16,925 \text{ kW/h} + 90 \text{ kW/h} + 14,35 \text{ kW/h} = 121,275 \text{ kW/h}$$

Segons la mitja nacional: 0,31kg de CO₂ per kW/h

$$\text{Obtenint: } 0,31 \cdot 121,275 = 37,59 \text{ kg de CO}_2$$

Per últim comptarem els desplaçaments al llarg d'aquest treball. Utilitzant com a medi de transport motocicleta que emet 52g/km de CO₂. Cada trajecte compta de 2,5km.



15 vegades al taller per 2 trajectes fa un total de 30 trajectes.

$$30 \cdot 2,5 \text{ km} = 75 \text{ km}$$

$$0,052 \text{ kg/km} \cdot 75 \text{ km} = 3,9 \text{ kg de CO}_2$$

La suma total dels kg emesos de CO₂ a la atmosfera és de: 3,9+37,59 =41,49kg de CO₂.

4. RESUM PRESSUPOST.

A continuació es mostren els dades econòmiques del treball.

Per a més informació consulta document Pressupost.

Cost de realització de l'estudi	Preu[€]
Cerca informació	2300
Realització memòria escrita	7000
Reunions periòdiques alumne	1200
Reunions periòdiques director	3600
Cost de realització taller	Preu[€]
Realització de la peça alumne	750
Realització de la peça director	2250
Matèria prima(material reutilitzat)	0
Consumibles	50
Consum energètic	13,67
Desplaçaments	89,25
PREU TOTAL	172522



5. CONCLUSIONS.

En arribar al final del treball, és important mirar enrere i fer consulta sobre tots aquells coneixements nous obtinguts, a dia d'avui els processos de mecanització estan molt avançats, no obstant crec que es convenient entendre la base del mecanitzat.

En aquest treball s'ha volgut reflectir aquest valor d'esforç, creativitat i constància. És una oportunitat molt bona cap a l'alumnat que pugui accedir al taller mecànic de la ESEIAAT per tal de dur a terme diferents processos de fabricació i assajos.

Primer de tot ha sigut molt important ser coneixedor de totes les possibilitats que et donava el taller mecànic, tant en infraestructura, com en maquinaria i professorat. Un cop sabut el ventall de possibilitats del taller el següent pas fou descobrir i provar cada una de les eines i màquines del taller que es podien utilitzar per a la realització de la pràctica per tal de tenir clares les directrius de cap on es vol enfocar la peça final.

S'ha de donar importància també al valor del esforç i de la superació, en el sentit que és molt normal que els resultats no siguin amb les qualitats desitjades, els processos de mecanització bàsics com els que s'han tractat al llarg del treball no són complicats, no obstant és important ser conscients que en tot moment nosaltres controlàvem les eines i les màquines, per tant som nosaltres que a mesura d'anar practicant obtindrem millors resultats i satisfaccions.

Per últim en aquest treball s'ha volgut transmetre la importància del medi ambient, procurant conscienciar a l'alumnat de reaprofitar els materials ja utilitzats. Actualment els nivells de contaminació són molt elevats i hem de procurar en la mesura del possible, aportar al medi ambient amb accions com aquestes.



6. BIBLIOGRAFIA

1. ¿Que es un fresado exitoso?[Internet].
[citat 14 gener 2019]. Recuperat de: <https://www.sandvik.coromant.com/es-es/knowledge/milling/pages/default.aspx>
2. Torneado general[Internet].
[citat 16 gener 2019]. Recuperat de: <https://www.sandvik.coromant.com/es-es/knowledge/milling/pages/default.aspx>
3. Rectificadora frontal y tangencial[Internet]
[Citat 3 febrer 2019].Recuperat de:
<https://www.demaquinasyherramientas.com/maquinas/rectificadoras-tipos-y-usos>
4. Amoladora Hitachi G13SW 125 1.200w con empunyadura antivibración[Internet]
[Citat 20 febrer 2019]. Recuperat de:
<https://www.ferreteriaonlinevtc.com/maquinaria-electrica/160109-amoladora-hitachi-g13sw-125-1200-w-con-empunadura-antivibracion-4966376230419.html>
5. Paneles y pictogramas de uso de EPI obligatorio [Internet]
[Citat 25 febrer 2019]. Recuperat de: <https://www.seton.es/senalizacion-vertical/paneles-pictogramas-obligacion/paneles-pictogramas-uso-epi-obligatorio>
6. Removing rust from found objects without scrubbing [Internet]
[Citat 04 abril 2019]. Recuperat de: <http://www.hawk-hill.com/2013/04/removing-rust-from-found-objects-without-scrubbing/>
7. ¿Qué es un taladro, cuantos tipos hay y para qué sirven?[Internet]
[Citat 20 abril 2019]. Recuperat de:
<https://www.demaquinasyherramientas.com/herramientas-electricas-y-accesorios/taladros-tipos>



8. Pistolas de aire Frio- Fijas y ajustables.[Internet]
[Citat 25 abril 2019]. Recuperat de:
http://www.tecnodin.com/airmovers/pdf/pistolas_aire_frio.pdf

9. Colores botellas ES OK [Internet]
[Citat 29 abril 2019]. Recuperat de:
https://www.abellolinde.es/es/images/Colores%20Botellas%20ES%20Rev.12.18_tcm316-63599.pdf

10. Manual de soldadura INDURA[Internet]
[Citat 02 maig 2019]. Recuperat de:
<http://www.indura.cl/Descargar/Manual%20de%20Soldadura%20INDURA?path=%2Fcontent%2Fstorage%2Fcl%2Fbiblioteca%2F00da6ac5e6754e428ecd94f1c78711cb.pdf>

11. ROSCAMAT 200[Internet]
[Citat 05 maig 2019]. Recuperat de:
<https://www.tecnospiromt.com/p.cfm/f/71/sf/90/cat/roscamat-200.htm>