



Projecte final



Reparació de l'escapament d'un vehicle clàssic

L'Arnau és un alumne que està finalitzat amb èxit el cicle de grau mitjà d'Electromecànica. Durant la realització de les pràctiques del segon curs, rep l'encàrrec per part del seu cap de taller de reparar el tub d'escapament d'un Volkswagen Beetle del 1961 que pertany a un bon client.

Primer pas. Diagnòstic del problema i presa de decisions

L'Arnau decideix pujar el cotxe a l'elevador per poder identificar el problema i, després de realitzar una inspecció visual, hi identifica els danys següents:

- L'escapament està solt a la seva zona d'unió i un dels costats de l'empalmament està doblegat, possiblement a conseqüència d'un cop. La peça danyada està constituïda per una brida amb dos forats pas-sants, per establir la unió mitjançant espàrrecs, i per un forat central del diàmetre de l'escapament que porta soldat un tub d'acoblament.
- Un dels espàrrecs d'unió de la brida també està doblegat.

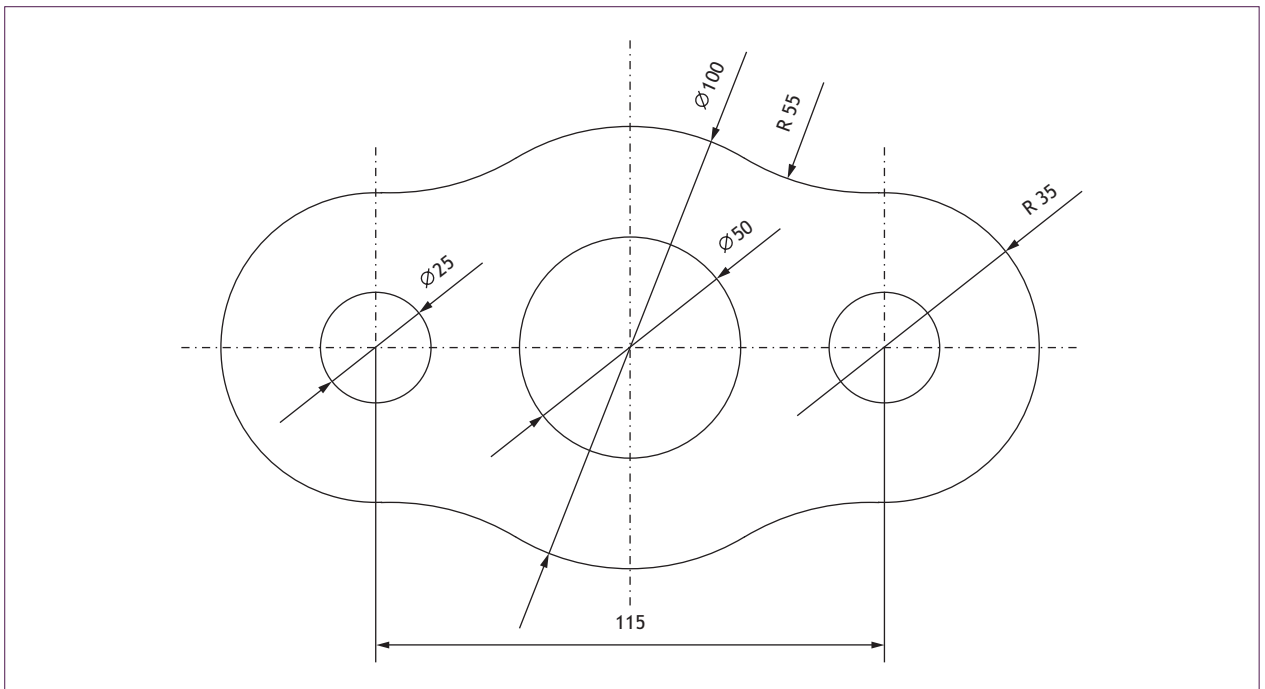
L'Arnau proporciona al departament de recanvis la informació necessària per a la compra de les peces danyades i, després de realitzar les gestions oportunes amb diferents proveïdors, l'informen que en aquest moment no tenen existències disponibles.

Després de comentar la situació amb el cap de taller, decideixen fabricar les peces danyades.



Segon pas. Presa de mesures

Gràcies a un calibre, pren les mesures necessàries sobre la brida no danyada, i realitza un croquis per a la seva fabricació.



1. Com ha de comprovar l'Arnau l'ajust correcte del calibre que ha d'utilitzar?
2. Quins elements ha de començar mesurant l'Arnau sobre la brida?
3. Quin procediment ha de seguir per obtenir la distància de separació entre els centres dels forats de Ø25?
4. Com ha d'obtenir els radis laterals de 35 mm? I el diàmetre de la circumferència central del contorn de la peça?
5. Com ha de calcular els radis de 55 mm de les circumferències tangents a la brida?

Així mateix, mesura l'espàrrec en bon estat i pren mesures de la longitud i del diàmetre del tub que la brida porta soldat a la part central, i les anota en una taula.

Peça	Diàmetre	Longitud
Espàrrec	M 20	50 mm
Tub	52 mm	100 mm

6. Quin instrument de mesura ha d'utilitzar per obtenir la longitud del tub soldat?
7. Com pot identificar el tipus de rosca i la seva mesura?
8. Com pot calcular el pas de l'espàrrec?

Tercer pas. Identificació de materials

Abans de començar la fabricació, l'Arnau ha de conèixer el tipus d'acer que ha d'utilitzar.

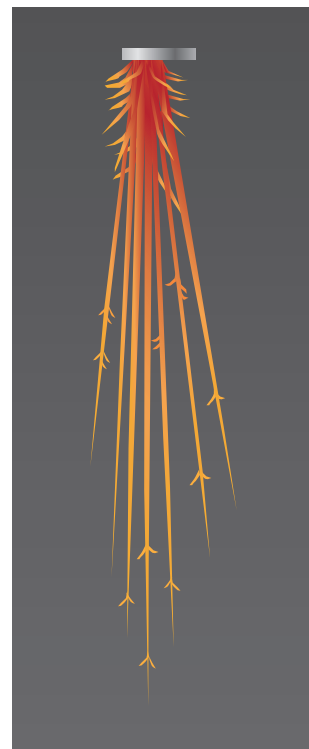
Per fer-ho, agafa la peça danyada i utilitza la pedra d'esmeril; l'aproxima i hi observa el despeniment d'escapçadures, fet que li permet arribar a la conclusió que es tracta d'un acer convencional.

9. Quins procediments podria haver utilitzat l'Arnau per identificar l'acer? Per què creus que finalment escull el mètode descrit?
10. Quina eina, a més de la pedra d'esmeril, pot utilitzar per realitzar la identificació?
11. Quins equips de protecció individual ha d'utilitzar per realitzar l'assaig?
12. Com ha de ser la força que exerceix si es vol assegurar que les conclusions que ha obtingut no són errònies?
13. En què es basa l'Arnau per arribar a deduir que és un acer convencional?

Quart pas. Realització del dibuix geomètric de la peça

Per facilitar la fabricació de la peça, traça prèviament sobre paper la brida. Per fer-ho:

- Realitza tres circumferències, una de 100 mm de diàmetre i dues de 70 mm, amb els centres en els eixos i, a continuació, traça quatre circumferències tangents de 55 mm de radi per deixar delimitat el contorn de la peça.
- Dibuixa les circumferències interiors de 50 i 25 mm de radi.



14. Què ha de traçar prèviament a les tres circumferències inicials? Quins estris ha d'usar?
15. Quins passos ha de seguir per traçar les quatre circumferències tangents que completen el contorn exterior de la peça?
16. Quins elements ha d'esborrar un cop finalitzat el traçat? Quins ha de remarcar?

Cinquè pas. Fabricació de la brida

Sobre una platina d'acer convencional de $200 \times 110 \times 10$, realitza les operacions següents:

- **Traçat de la peça.** Amb l'ajuda de la peça dibuixada, traça sobre la platina les circumferències exteriors, les tangents i les interiors.

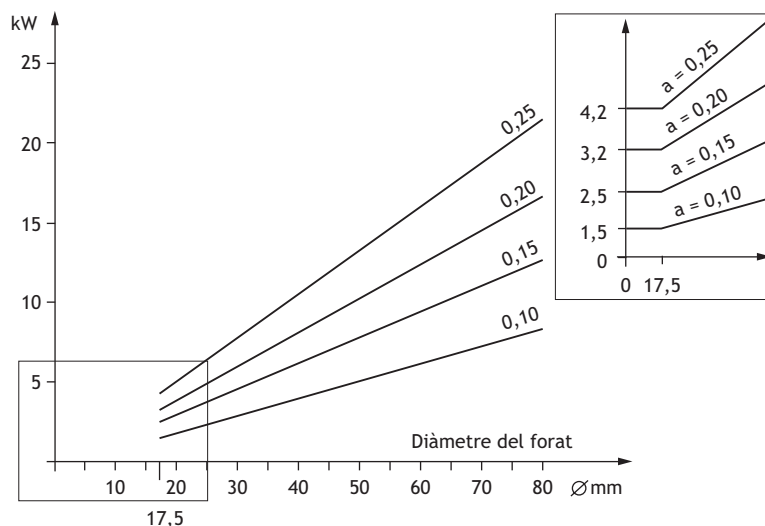
17. Quins passos ha de realitzar per traçar la peça? Quins estris específics ha d'utilitzar?

- **Tall del contorn.** Amb una màquina de tall per làser del taller, retalla el contorn de la peça, i posteriorment l'acaba amb un fregador fi.

18. A més de l'esmentada, de quins altres tipus de màquines de tall és possible que disposi el taller que també permetrien a l'Arnau obtenir el contorn?
19. Quins avantatges té el mètode utilitzat respecte de la resta de mètodes possibles?
20. Quin gruix màxim de platina podria tallar amb el mètode utilitzat?

- **Realització dels forats de 25 mm.** Amb l'ajuda d'un trepant de columna de 5 kW, realitza un pretrepatge amb broca de 10 mm i un avanç de 0,25 mm/rev, amb la finalitat de poder finalitzar posteriorment el trepatge de 25 mm. La relació entre la potència necessària i el diàmetre del forat es pot veure a la gràfica.

21. Per què l'Arnau realitza el forat de forma directa amb una broca de 25 mm?
22. Quin diàmetre equivalent utilitzarà per al trepatge?
23. A quina potència ha d'ajustar el trepant quan realitzi el forat de 25 mm?



- **Realització del forat central.** L'Arnau comença realitzant un forat de 20 mm; a continuació, un de 30 mm; posteriorment, un de 40 i finalitza amb el forat de 50. Pot realitzar-los tots amb el trepant disponible al taller.

24. Per què l'Arnau realitza els forats augmentant 10 mm el diàmetre de la broca en cada un?
25. Quins diàmetres equivalents utilitzarà en cada procés de trepatge?
26. A quina potència ha d'ajustar el trepant en cada un dels forats que realitzi?



Sisè pas. Fabricació de l'espàrrec

Per fabricar l'espàrrec realitza les operacions següents:

- Talla una vareta de diàmetre adequat a 50 mm.
- Aixamfrana les puntes per facilitar l'accés de la femella.
- Hi rosca un M 20 de pas normal.

27. Quines eines pot utilitzar per tallar la vareta?
28. Com ha de procedir per aixamfranar les puntes?
29. Quins instruments ha d'utilitzar per realitzar la rosca?
30. Quin pas de rosca ha de mecanitzar?



Setè pas. Preparació i soldadura del tub

L'Arnau utilitza un tub de 52 mm de diàmetre exterior i 50 mm de diàmetre interior, i realitza les operacions següents:

- Talla 100 mm de tub. Condiciona el contorn amb una llima rodona.
- Situa el tub de tal manera que el seu eix mitjà coincideixi amb l'eix de la brida, el subjecta de forma convenient i, amb soldadura MIG, realitza un cordó exterior del contorn per deixar-lo fixat.
- Finalment, repassa el cordó realitzat fins a deixar-lo llis.

31. Quina eina de tall ha d'utilitzar per tallar el tub?
32. Quin cabal de gas protector ha d'utilitzar en la soldadura?
33. A quin angle ha d'inclinar la pistola per realitzar la soldadura?
34. Quines màquines pot utilitzar per repassar el cordó?



Vuitè pas. Muntatge de la peça

Amb el vehicle situat a l'elevator, l'Arnau finalitza la reparació muntant la peça en l'escapament. Per fer-ho, realitza les operacions següents:

- Acobla el conjunt brida-tub en el lloc en què estava la peça inicial danyada.
- Ajusta la nova brida fabricada amb l'altra part de l'escapament.
- Uneix les dues parts utilitzant els espàrrecs i les femelles adequades M 20.

35. Quines eines pot utilitzar per realitzar l'ajust de les dues brides de l'escapament?
36. Quin tipus de femelles ha d'utilitzar per realitzar l'ancoratge?

Finalment, baixa el vehicle de l'elevator i informa el cap de taller de la reparació de l'avaría.