

Metalls

1. Introducció

2. Metalls fèrrics

3. Metalls no fèrrics

4. Metalls al taller

5. Metalls a la indústria

Metalls al taller



© iStockphoto.com/Christine Balderas

Tècniques de treball amb metalls al taller

En les miniunitats anteriors vam estudiar els tipus de metalls més importants, però perquè els metalls siguin útils cal donar-los forma. En aquesta miniunitat veurem algunes de les tècniques que s'utilitzen al taller per treballar el metall. A la següent miniunitat estudiarem les tècniques industrials.

Aquestes són les tècniques de treball amb metalls més comunes al taller:



Tècniques de treball al taller:

- 1. Tall**
- 2. Llimada**
- 3. Trepat**
- 4. Unió mitjançant elements enroscats**
- 5. Unió mitjançant reblons**
- 6. Unió mitjançant soldadura elèctrica**
- 7. Tornejat**

1. Tall

Els productes de metalls que trobem al mercat (perfils, xapes, etc.) es presenten amb unes mides estandarditzades, per la qual cosa normalment cal tallar-los. En aquest cas són útils les tisores per xapa o la serra per metall.

Les tisores per xapa tenen fulles molt fortes i un mànec molt llarg. El mànec actua com una palanca que permet exercir molta força a la zona de tall. S'utilitzen per tallar làmines de metalls de poc gruix.

*Tisores
de xapa.*



© anactor - Fotolia.com

La serra de metall (a la dreta) té unes dents molt fines, pensades perquè arrenquin petits fragments de metall en cada moviment de vaivé. Per subjectar la peça s'utilitza un cargol de banc.

A més de serres manuals, els petits tallers i indústries disposen de serres mecàniques per metalls. N'hi ha de molts tipus, podem destacar les circulars, les de cinta i les serres alternatives. Les pots veure en aquests vídeos:

- [Vídeos sobre tall de metall \(YouTube\)](#)



© iStockphoto.com/Kristian Septimius Krogh

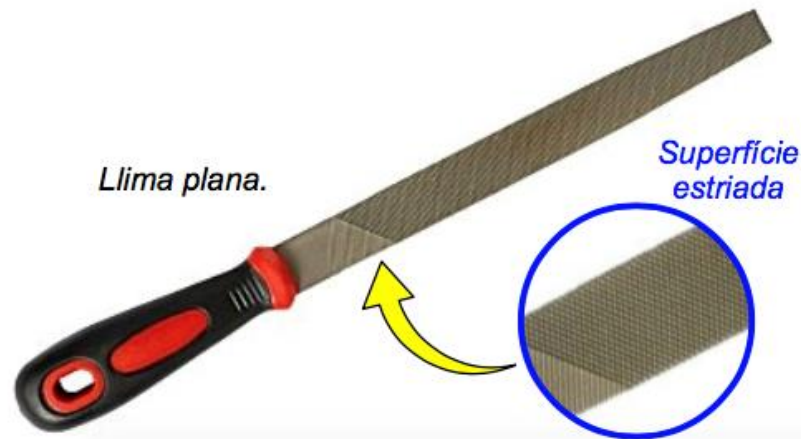
Tallant una barra d'acer amb una serra per a metall. La barra es subjecta en un cargol de banc per evitar que es mogui.

2. Llimada

Sovint el metall tallat ha de ser rebaixat perquè s'ajusti a una forma, o polit per proporcionar-hi un acabat llis (especialment si té rebaves tallants que poden ser perillosos). Per aconseguir-ho s'utilitzen les llimes, unes eines que sotmeten a abrasió (desgast) el material. Les llimes tenen la superfície estriada, que els permet arrencar petites partícules de material a cada passada, les llimadures. Es classifiquen en fines o gruixudes, segons la mida de les estries. Les llimes grosses s'utilitzen per rebaixar el metall, mentre que les fines es fan servir per polir. Una altra característica de les llimes és la forma de la seva secció, les més comunes són: plana, rodona, de mitja canya i triangular.

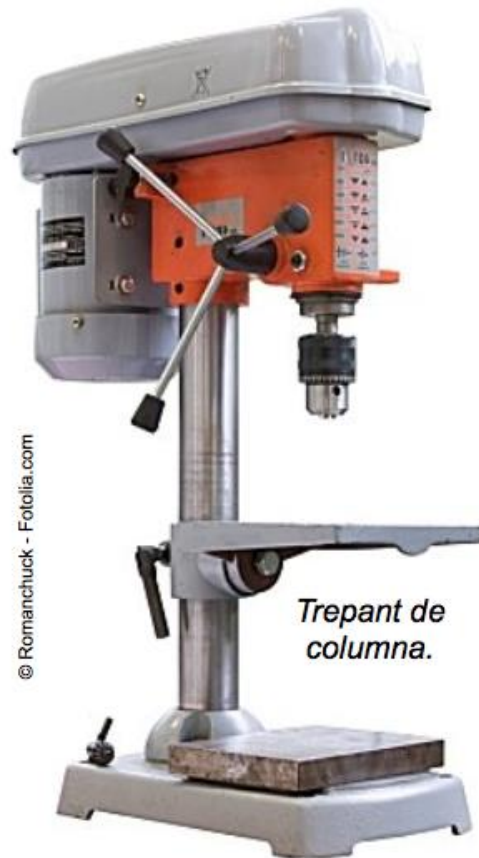


Llimant una peça d'acer.

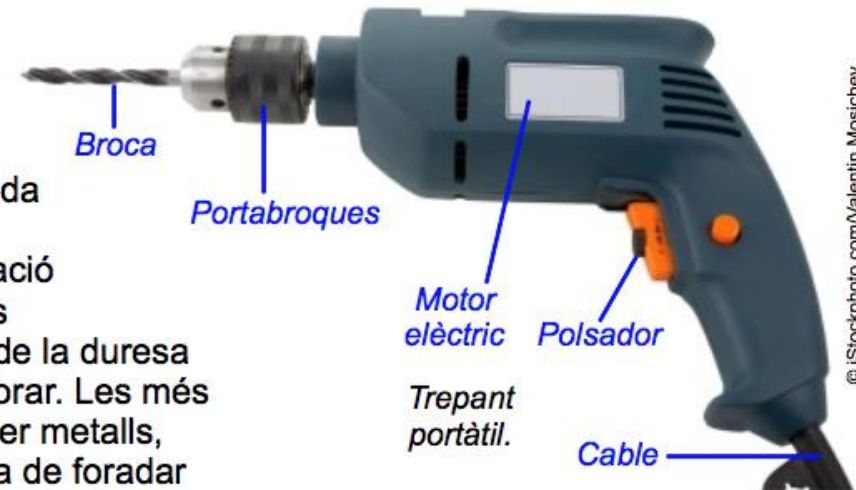


Tipus de llimes segons la seva secció.

3. Trepant



El trepat consisteix en fer perforacions cilíndriques en un material utilitzant una eina anomenada trepat. L'accessori que, quan gira, realitza la perforació es diu broca. Hi ha diferents tipus de broques en funció de la duresa del material que calgui perforar. Les més habituals són les broques per metalls, per fusta i per paret. No s'ha de foradar metall amb broques per fusta o per paret.



Es diu que el trepat és una màquina-eina, ja que està impulsat per un motor elèctric que fa girar una broca. Hi ha diferents tipus de trepant. Els trepant portàtils es poden transportar fàcilment cap on siguin necessaris, fins i tot hi ha models amb bateries (de potència menor) que no necessiten presa de corrent. Els trepant de columna s'instal·len fixos en una bancada de treball. Són més potents que els trepant portàtils, i, com que estan quietes, permeten treballar amb més precisió.

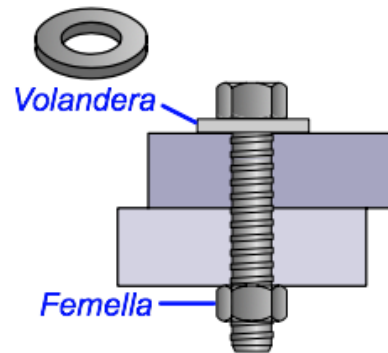
4. Unió mitjançant elements enroscats

Hi ha diverses maneres d'unir peces metàl·liques per formar objectes més complexos. Les unions no desmuntables no es poden desfer sense trencar alguna peça; en veurem dos exemples, la reblada i la soldadura, més endavant. Les unions desmuntables permeten separar fàcilment les peces quan és necessari. La unió desmuntable més comuna és la que utilitza caragols i femelles. Es fa un forat que travessi les dues peces que s'hagin d'unir i s'hi introdueix un caragol, que es fixa amb una femella. Ambdós elements tenen rosca, el caragol en té una d'exterior (rosca mascle) i la femella una d'interior (rosca femella), de manera que quan es collen fent-los girar amb la clau adequada, la unió queda ferma. Per tal que les dues peces quedin més ben unides, freqüentment s'utilitzen volanderes (vegeu el dibuix). En moltes ocasions, especialment en màquines complexes, la femella se substitueix per un forat roscat en una de les peces.

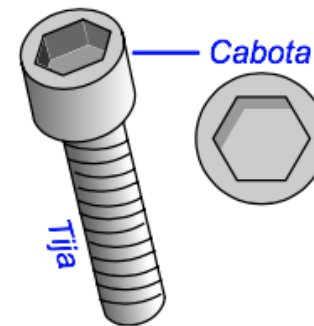
Hi ha diferents tipus de caragols en funció de la forma de la cabota. El més comú és el caragol de cabota hexagonal. Un altre de molt comú és el caragol Allen, la cabota del qual sol ser circular, però té un forat de forma hexagonal on s'hi introdueix una clau que té aquesta forma, la clau Allen.



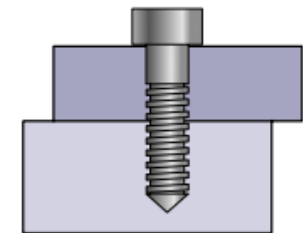
Caragol i femella, els elements de les unions enroscades. Ambdós són de cabota hexagonal.



Unió amb caragol i femella.



Caragol Allen.



Unió amb caragol.

5. Unió mitjançant reblons

La reblada és una tècnica d'unió que permet unir dues xapes metàl·liques o dues peces de poc gruix. Consisteix en intercalar un cilindre de metall (rebló) entre les dues xapes i deformar-lo, en fred o en calent, perquè no s'escapi i mantingui les dues xapes unides. És una unió no desmuntable.

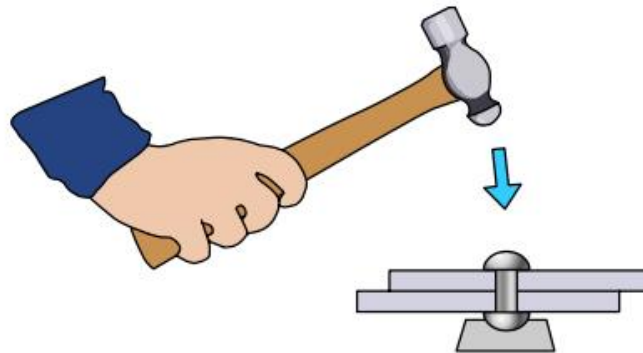
Abans de la invenció de la soldadura elèctrica aquesta tècnica va ser molt utilitzada en la indústria pesant, especialment en la construcció d'edificis i ponts. Actualment la reblada s'utilitza per treballar amb xapa fina, especialment en la construcció d'avions (indústria aeronàutica) i en la fabricació de tot tipus de caixes metàl·liques o construccions amb xapa.

Cabota

Tija



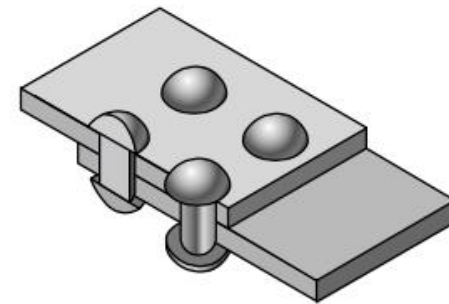
Rebló.



El rebló s'introdueix entre les planxes i se'n deforma l'extrem que no té cabota.



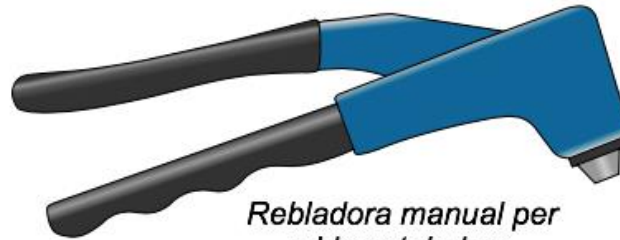
Detall d'una estructura antiga unida mitjançant reblons.



Les planxes queden fortament unides quan es col·loquen diversos reblons junts.

5. Unió mitjançant reblons. Reblada tubular

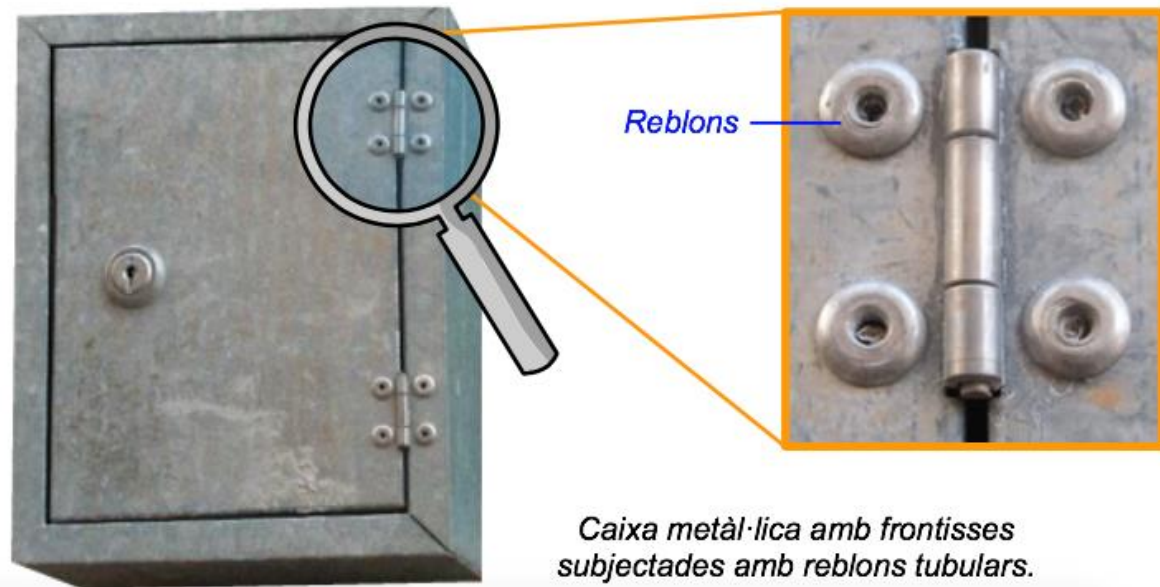
El tipus de reblada que més s'utilitza actualment és la reblada tubular o reblada Pop, que fa servir reblons buits, normalment d'alumini o d'aliatges. Té l'avantatge que, a més d'usar-se en xapes metàl·liques, també es pot fer servir en plaques de plàstic i altres materials poc resistents. Per posar reblons tubulars s'utilitza una eina manual anomenada rebladora.



Rebladora manual per reblons tubulars.



Rebló tubular.



Caixa metàl·lica amb frontisses subjectades amb reblons tubulars.

5. Unió mitjançant reblons. Reblada tubular

A l'animació de baix pots veure el procés necessari per unir dues xapes amb una rebló tubular mitjançant una rebladora manual.

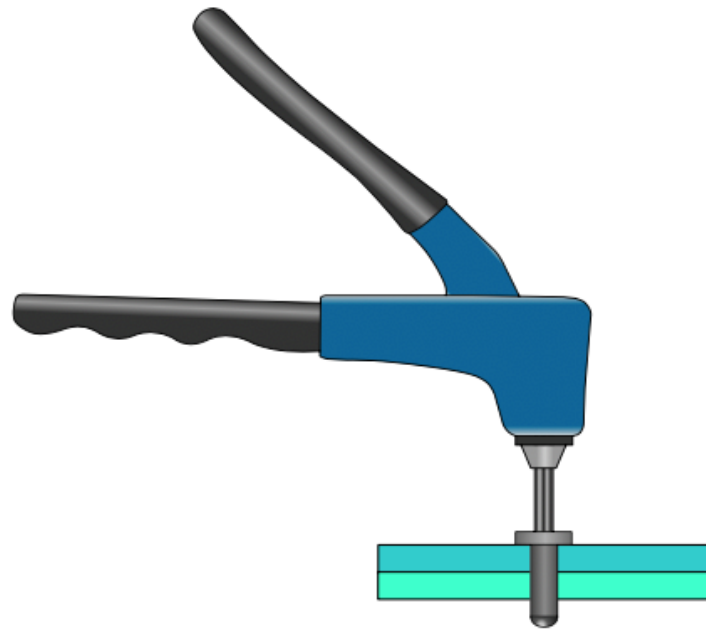


1. Es fa un forat a les dues xapes que es volen unir.
2. S'hi introdueix el rebló i després la rebladora.
3. S'acciona la rebladora fins que es talla la tija del rebló.
El resultat és que el rebló es deforma i uneix les dues planxes.

Col·locació d'un rebló mitjançant una rebladora manual.

5. Unió mitjançant reblons. Reblada tubular

A l'animació de baix pots veure el procés necessari per unir dues xapes amb una rebló tubular mitjançant una rebladora manual.

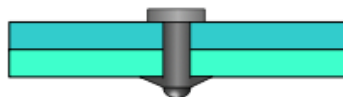


1. Es fa un forat a les dues xapes que es volen unir.
2. S'hi introdueix el rebló i després la rebladora.
3. S'acciona la rebladora fins que es talla la tija del rebló.
El resultat és que el rebló es deforma i uneix les dues planxes.

Col·locació d'un rebló mitjançant una rebladora manual.

5. Unió mitjançant reblons. Reblada tubular

A l'animació de baix pots veure el procés necessari per unir dues xapes amb una rebló tubular mitjançant una rebladora manual.



1. Es fa un forat a les dues xapes que es volen unir
2. S'hi introdueix el rebló i després la rebladora.
3. S'acciona la rebladora fins que es talla el rebló.
El resultat és que el rebló es deforma i uneix les dues planxes.

Col·locació d'un rebló mitjançant una rebladora manual.

5. Unió mitjançant reblons. Reblada tubular

En la indústria s'utilitzen rebladores pneumàtiques. Són màquines-eines que augmenten la productivitat de la feina. La força necessària per deformar el rebló és exercida mitjançant aire a pressió.



© iStockphoto.com/Dainis Derics

Col·locació de reblons tubulars a la indústria mitjançant una rebladora pneumàtica.

6. Unió mitjançant soldadura elèctrica

Un altre exemple d'unió no desmuntable és la soldadura elèctrica, que permet unir peces d'acer mitjançant la fusió d'una vareta metàl·lica (elèctrode) entre les peces que es volen unir. L'escalfor necessària per fondre l'elèctrode la produeix el corrent elèctric que circula entre aquest i les peces que s'han de soldar. Com que estan lleugerament separats, el pas de l'electricitat es produeix en forma d'arc voltaic, és a dir, com una descàrrega elèctrica molt lluminosa. La claror d'aquesta descàrrega elèctrica pot ser perjudicial pels ulls, per la qual cosa és necessari protegir-se'n amb una màscara. A la pàgina següent pots veure com és un equip de soldadura i quins són els elements de protecció que s'utilitzen.

Aquest tipus d'unió és molt ràpida, econòmica i molt resistent, per la qual cosa té moltes aplicacions: la construcció d'estructures metàl·liques, canalitzacions, calderes, portes de garatge, etc.

Pots veure, en el següent enllaç, dos vídeos sobre la soldadura elèctrica manual.

- [Vídeos sobre soldadura elèctrica \(YouTube\)](#)



Soldadura de les bigues d'un edifici.

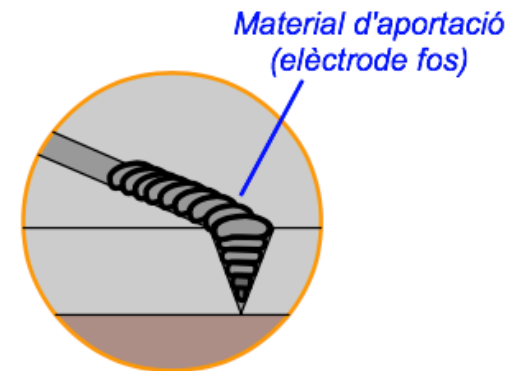
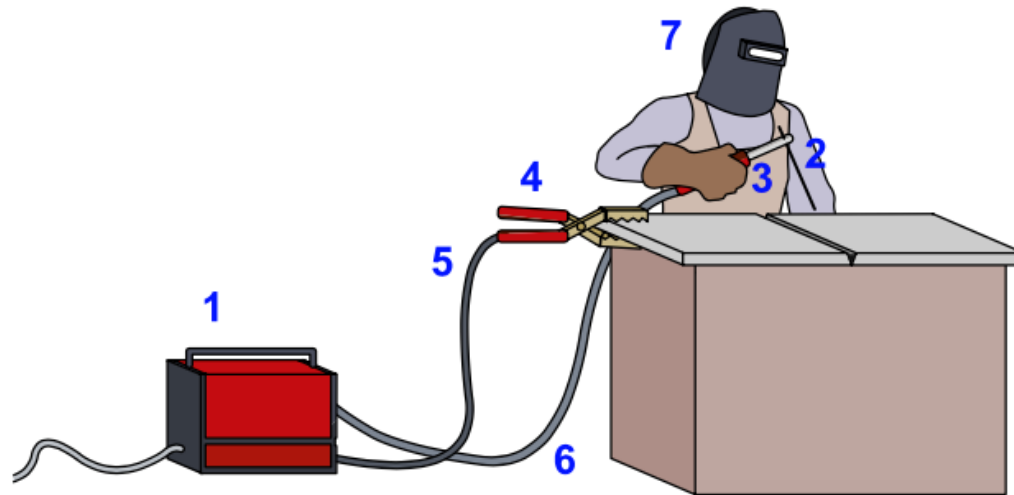


Soldadura d'una canonada.

6. Unió mitjançant soldadura elèctrica

L'equip de soldadura

1. **Transformador:** Augmenta la intensitat i redueix la tensió del corrent que arriba de la xarxa.
2. **Elèctrode:** Vareta metàl·lica amb revestiment protector. Durant la soldadura, el revestiment s'evapora i el gas que apareix desplaça l'aire del voltant, creant una atmosfera protectora que facilita la unió.
3. **Portaelèctrode:** Subjecta l'elèctrode i el connecta al cable de conducció de corrent.
4. **Pinça de massa:** Subjecta el cable de massa a la peça que cal soldar.
5. **Cable de massa:** Connecta el transformador amb la pinça de massa.
6. **Cable d'elèctrode:** Connecta el transformador amb el portaelèctrode.
7. **Elements de protecció:** màscara, guants i davantal. Protegeixen la salut del soldador.



*Ampliació d'una soldadura.
S'hi pot veure com el material d'aportació
uneix les dues planxes d'acer.*

7. Tornejat

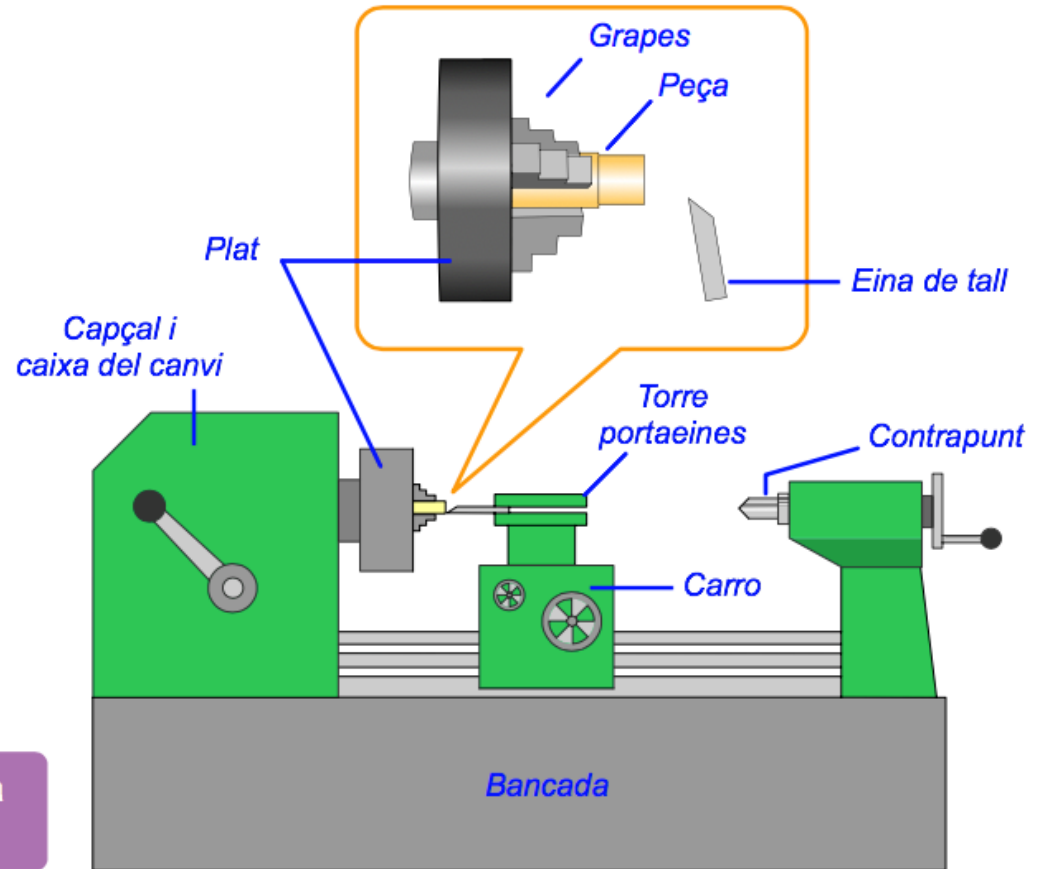
El tornejat és una operació de mecanització* que es realitza amb una màquina anomenada torn. Consisteix en fer girar la peça que es vol mecanitzar i anar arrencant-ne petites partícules amb una eina de tall fins a donar-li la forma desitjada.

*La mecanització és el conjunt d'operacions amb el metall que impliquen arrencament de llimadures.

Clica per veure
una fotografia
d'un torn.



Mostra
la foto



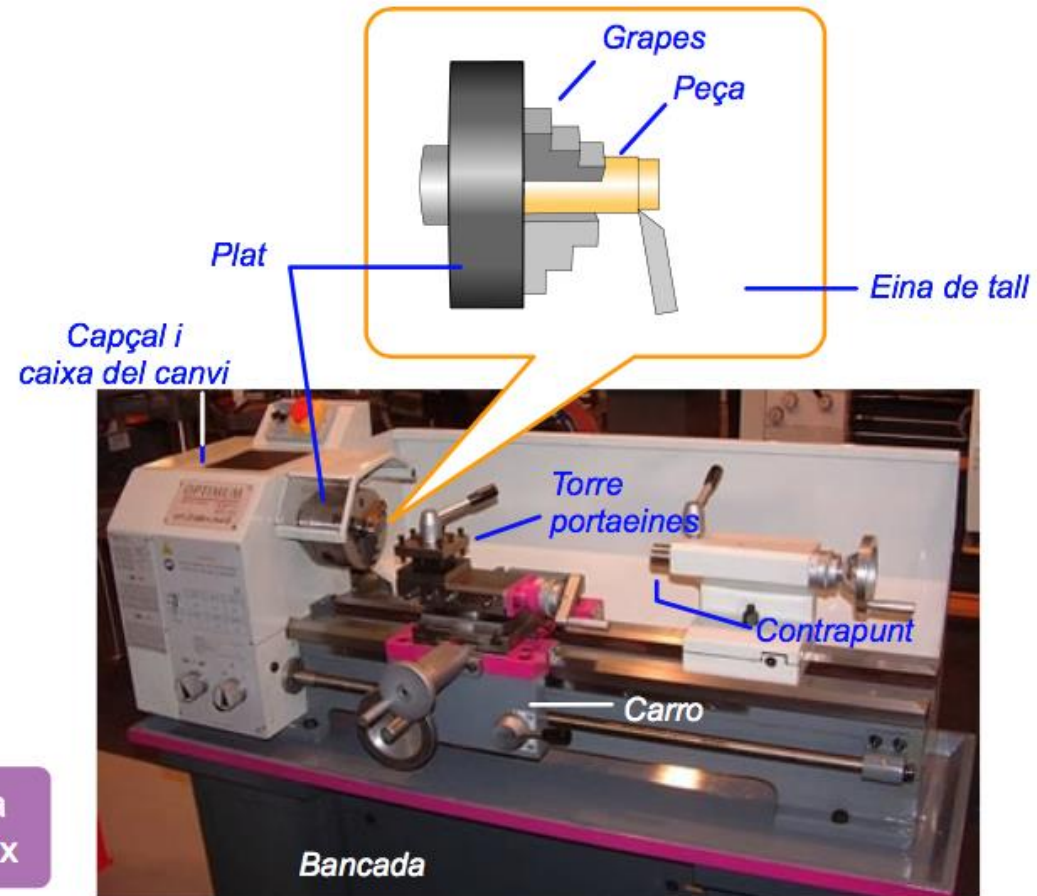
Parts principals d'un torn.

7. Tornejat

El tornejat és una operació de mecanització* que es realitza amb una màquina anomenada torn. Consisteix en fer girar la peça que es vol mecanitzar i anar arrencant-ne petites partícules amb una eina de tall fins a donar-hi la forma desitjada.

*La mecanització és el conjunt d'operacions amb el metall que impliquen arrencament de llimadures.

Mostra
el dibuix

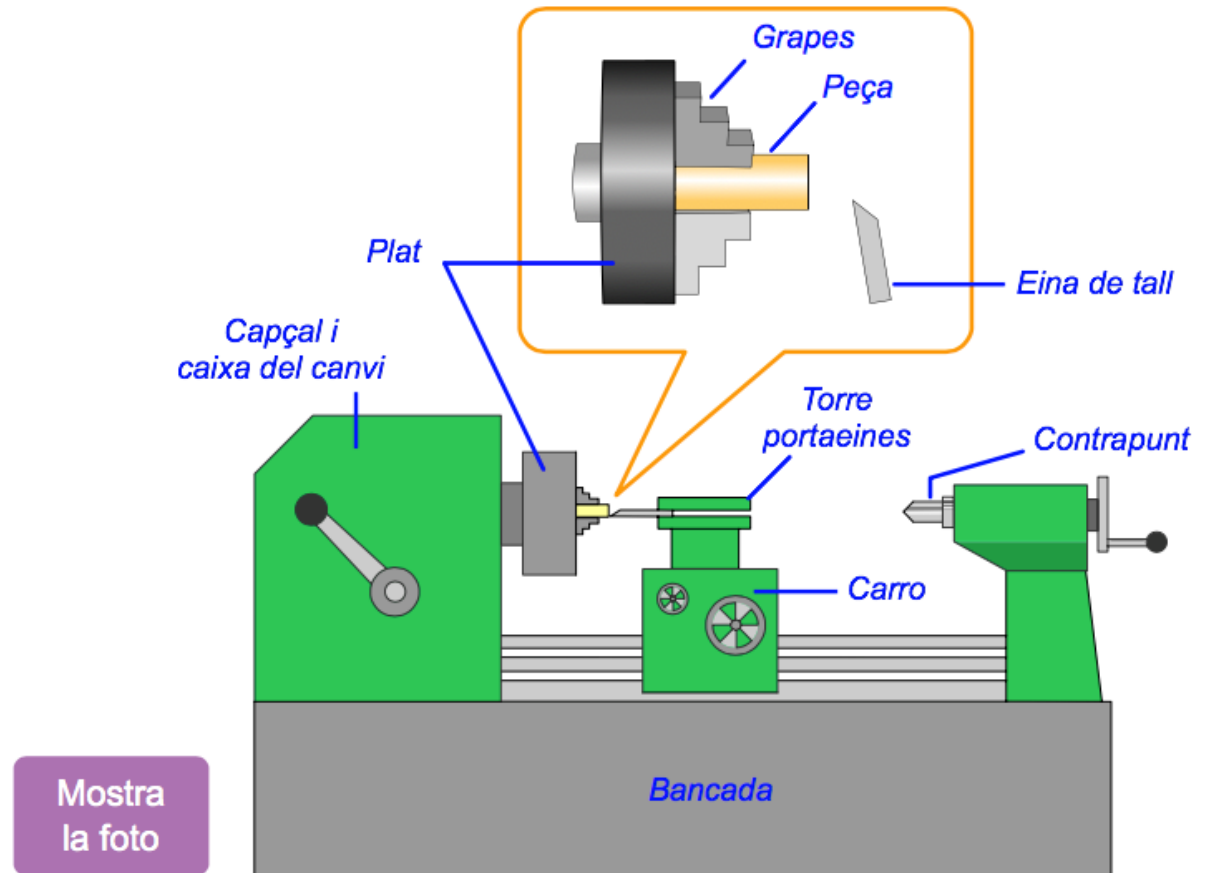


Torn manual utilitzat per mecanitzar peces de metall.

7. Tornejat

El tornejat és una operació de mecanització* que es realitza amb una màquina anomenada torn. Consisteix en fer girar la peça que es vol mecanitzar i anar arrencant-ne petites partícules amb una eina de tall fins a donar-hi la forma desitjada.

*La mecanització és el conjunt d'operacions amb el metall que impliquen arrencament de llimadures.



Parts principals d'un torn.

7. Tornejat. Exemples

El tornejat es realitza sobre diversos metalls (llautó, alumini, acer, etc.) i també en materials no metàl·lics, com la fusta o el plàstic. Mitjançant el tornejat de metalls es fabriquen eixos, components de màquines, peces de decoració, agafadors de portes, etc. En general, qualsevol peça de forma cilíndrica. A continuació en pots veure algunes fotos.



© Nicu MIRCEA - Fotolia.com

Mecanització d'una politja en un torn manual.



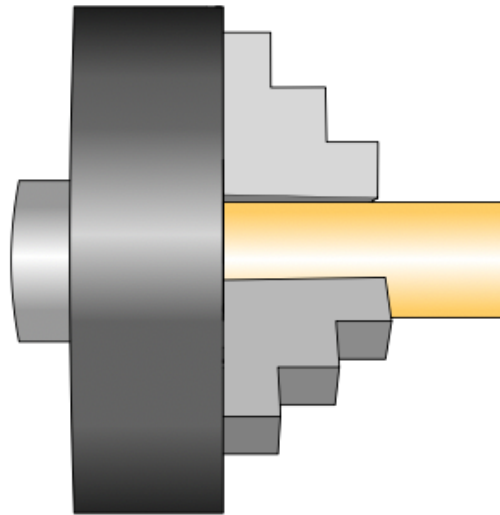
© Bartomiej Halat - Fotolia.com

Petites peces tornejades.

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Selecció del moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepant per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Clica als botons de la dreta per veure les operacions més comunes que es fan amb un torn.



Cilindratge

Escairament

Realització de cons

Trepat

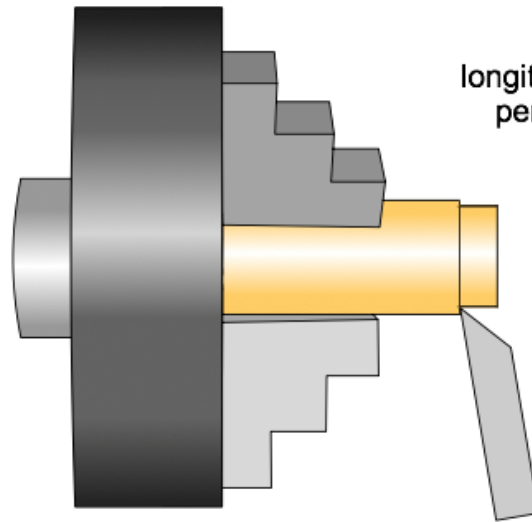
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Seleccionant el moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepant per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Cilindratge:
Es rebaixa
longitudinalment la peça
per realitzar formes
cilíndriques.

Cilindratge

Escairament

Realització
de cons

Trepat

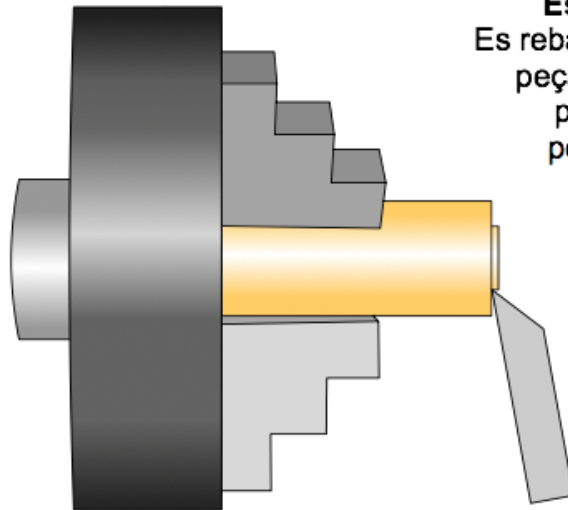
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Seleccionant el moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepant per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Escairament:
Es rebaixa l'extrem de la
peça perquè quedi
perfectament
perpendicular.

Cilindratge

Escairament

Realització
de cons

Trepant

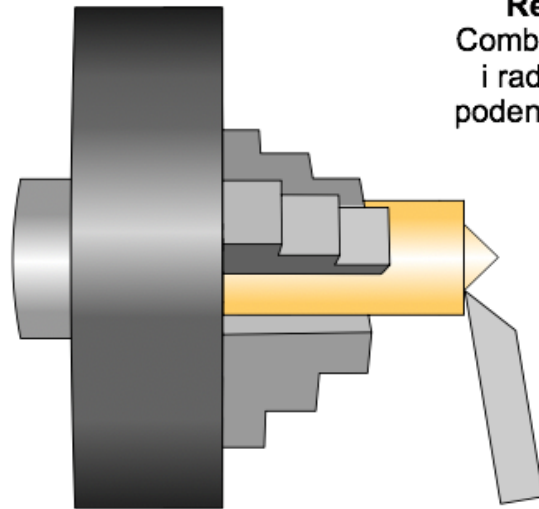
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Seleccionant el moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepant per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Realització de cons:
Combinant el moviment axial
i radial de l'eina de tall es
poden crear formes còniques
i esfèriques.

Cilindratge

Escairament

Realització
de cons

Trepat

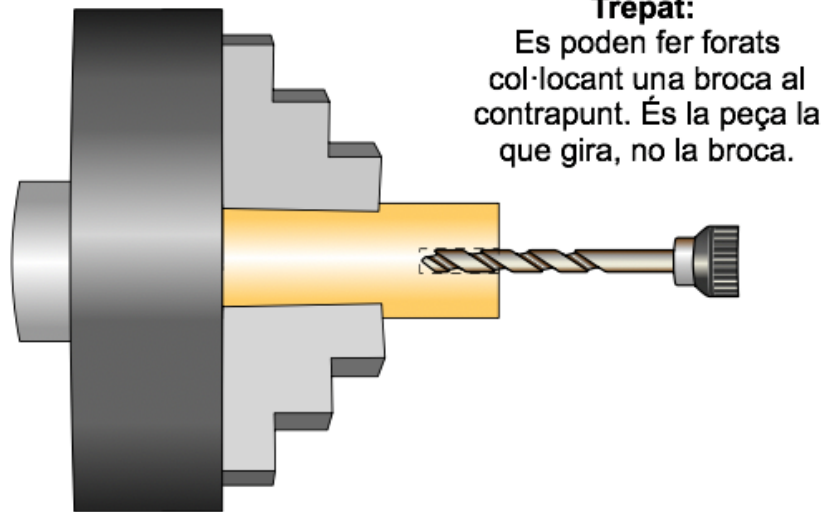
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Selecció del moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepat per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Cilindratge

Escairament

Realització de cons

Trepat

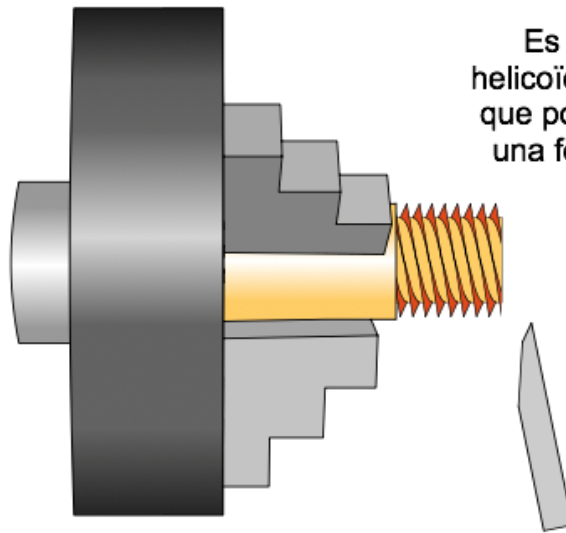
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Selecció del moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepat per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Roscatge:

Es rebaixa de forma helicoidal, creant una rosca que pot servir per posar-hi una femella o unir peces entre sí.

Cilindratge

Escairament

Realització de cons

Trepat

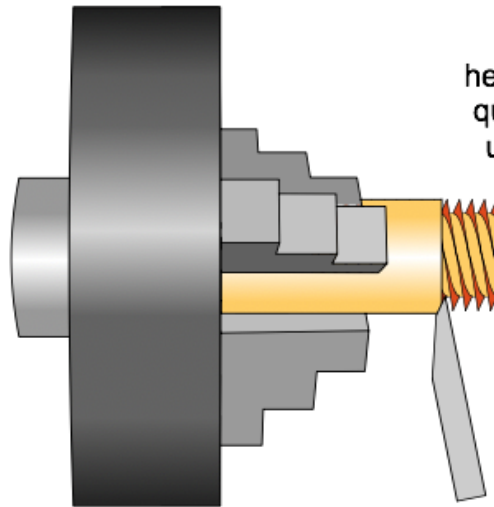
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Seleccionant el moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepant per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Roscatge:

Es rebaixa de forma helicoïdal, creant una rosca que pot servir per posar-hi una femella o unir peces entre sí.

Cilindratge

Escairament

Realització de cons

Trepat

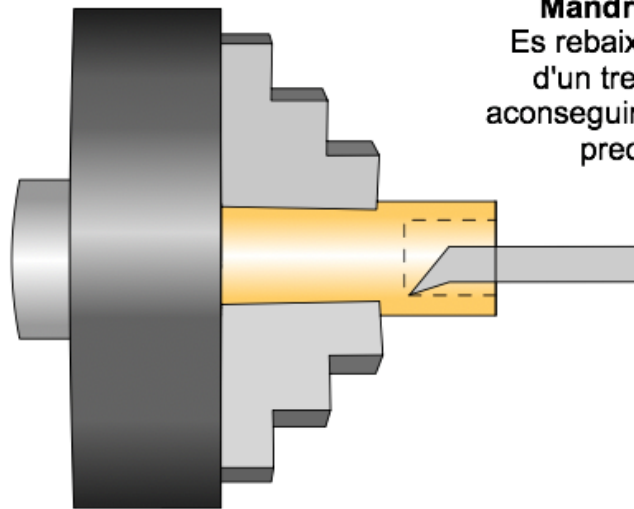
Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Selecció del moviment i el tipus d'eina adequat, un torn permet mecanitzar peces amb formes cilíndriques, còniques o esfèriques. També s'hi poden fer operacions de roscatge (creació de rosques), trepat (forats), mandrinatge (mecanització interior d'un trepant per aconseguir mesures molt precises) i escairament (mecanització de l'extrem de la peça per aconseguir que quedi a 90° respecte l'eix de simetria).

En funció de la duresa del material, del tipus d'eina i de l'operació que es vulgui executar, es regularà la velocitat del gir de la peça i del moviment de l'eina.



Mandrinatge:
Es rebaixa l'interior
d'un trepant per
aconseguir mides molt
precises.

Cilindratge

Escairament

Realització
de cons

Trepat

Roscatge

Mandrinatge

7. Tornejat. Operacions bàsiques

Existeixen tornos manuals, accionats per una persona, i tornos automatitzats, controlats per ordinador, que són anomenats tornos de control numèric o tornos CNC.



Tornejat d'un cigonyal amb un torn automatitzat.

*Pots veure, en aquests enllaç,
vídeos sobre el tornejat.*

● [Vídeos sobre tornejat \(YouTube\)](#)



Metalls al taller

Nom:

Curs:

1. Quines característiques tenen les tisores per xapa i la serra per metall? Indica quin tipus de serra apareix en cadascun dels vídeos de l'enllaç que hi ha a la pàgina 2.
2. En què consisteix l'operació de llimada? Quins tipus de llimes hi ha? (Comenta les dues classificacions).
3. Com funciona un trepant? Per què es diu que és una màquina-eina? Cita els tipus de trepants que coneguis.
4. En què es diferencien les unions desmuntables de les no desmuntables? Quina és la unió desmuntable més corrent? Dibuixa un exemple d'unió desmuntable i indica-hi el nom dels elements.
5. En què consisteix la reblada? Per què s'utilitzava antigament? I actualment?
6. Explica, pas per pas, com es col·loca un rebló tubular.
7. En què consisteix la soldadura elèctrica? D'on s'obté l'escalfor necessària? Quina funció té l'elèctrode? Per què serveix el revestiment de l'elèctrode?
8. Fes un dibuix d'un equip de soldadura per arc i indica-hi el nom dels components més importants.
9. En què consisteix el tornejat? Posa 3 exemples de productes fabricats mitjançant tornejat.
10. Dibuixa un torn i indica'n les parts més importants.
11. Què és un torn de control numèric? Quin altre nom rep?
12. Quines són les operacions més habituals que pot fer un torn? En què consisteixen?