
**ELEMENTU
KENGARRIEN
MUNTAIAN
ERABILITAKO
LOTURA-SISTEMAK**

Helburuak

- ✓ Ibilgailuaren elementu kengarrien muntaietan erabilitako lotura-sistemen ezaugarriak garrantzitsuenak ezagutzea.
- ✓ Lotura-sistemak osatzen dituzten elementuen eraikuntza-ezaugarriak garrantzitsuenak ezagutzea.
- ✓ Edozein muntaia-mota egiteko lotura-motarik egokiena zehaztea.
- ✓ Muntaia jakin bat haustea eragin dezaketen kausak modu egokian aztertzea.
- ✓ Muntaia-mota bakoitzerako desmuntaia-metodoric egokiena zehaztea.
- ✓ Lotura-motei dagozkien eragiketetan, kontuan hartu beharreko segurtasun- eta higieneturriak eta -arauak ezagutzea.

Sarrera

Lotzeko edo muntatzeko sistemak dira konponketa-prozesuetan eta, zehazkiago, esku hartzeko denboretan, eraginik erabakigarriena duten faktoreetako bat.

Lotura-sistematik egokiena finkatzeko garaian, beharrezkoa da aldeaz aurretik hainbat kontsiderazio egitea. Horietan, hauexek dira aipagarrienak:

- ✓ Piezaren irisgarritasuna zenbaterainokoa den
- ✓ Ordezteko maiztasuna
- ✓ Egiturazko erresistentziari dagokionez duen ekarpena
- ✓ Lotu edo muntatu egingo diren materialen ezaugarriak

Oro har, karrozeriak fabrikatzeko erabiltzen diren lotura-sistemak bi multzo handitan sailka genitzake; funtsean, lotura desmuntatu edo ezabatzeko duten erraztasuna dute bereizgarri. Multzo horiek honako hauek dira:

- ✓ Lotura finkoak (sail honetako liburuan garatua: *Elementu finkoak*)
- ✓ Lotura kengarriak (gai honen hizpidea)

Lotura kengarriak piezari kalterik egin gabe desmunta daitezkeenak dira. Karrozeriaren osotasunari egiturazko zurruntasun handirik ematen ez dioten piezak lotzeko erabiltzen dira eta, aldi berean, piezen konponketa- edo ordezte-prozesuak (ateak, kapotak, aurreko panelak, aurreko hegalak, etab.) izugarri errazten eta murrizten dituztenak lotzeko.

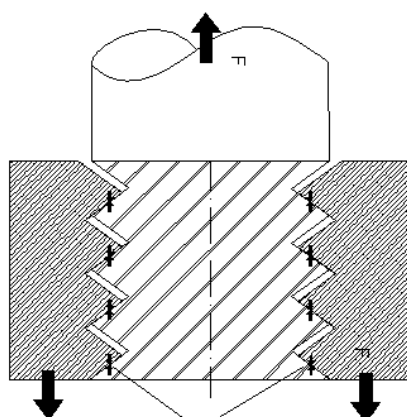
Oro har, horrelako lotura bidez, maiz deformazioak izaten dituzten piezak edo, kasu batzuetan, karrozeriaren pieza guztiak muntatzeko joera dago, egiturazko erantzukizun handia dutenak izan ezik, lehenago esan dugunez.

Lotura kengarrien mota garrantzitsuenak honako hauek ditugu:

- ✓ Lotura torlojutuak
- ✓ Lotura errematxatuak
- ✓ Lotura itsatsiak (egiturazkoak ez direnak)
- ✓ Lotura artikulatuak
- ✓ Beste finkapen-elementuekin egindako loturak

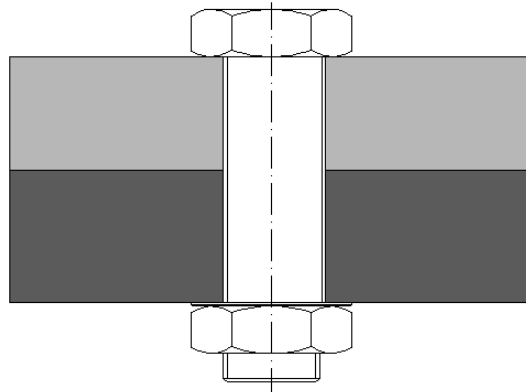
2.1 Lotura torlojutuak

Badaude lotura torlojutuen mota batzuk, baina denek komunean dutena piezei barra zilindriko bat, buruarekin nahiz gabe, erabiliz eustea da; barrari hari bat tailatu zaio, eta horren hariak, beste piezarenetan sartuta, desplazamendu erlatiboa eragotzi egiten dute. Biak alde banatara tiratuz bereizten saiatzen garenean, batzuk besteetan “ahokatuta” dauden hariak beren saihetsetako batean esfortzua jasaten dute, eta irteeta eragotzi egiten dute (2.1. irudia).



Lotura torlojutuek (2.2. irudia) honako ezaugarri hauek dituzte:

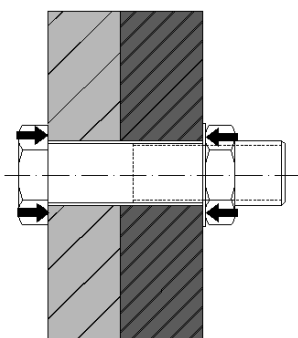
- ✓ Erraz desmuntatzen dira
- ✓ Tentsio-kontzentrazio altuak dituzte
- ✓ Loturaren itxurak etenak ditu
- ✓ Lotura mantso samar egiten da
- ✓ Edozein material-mota lot daiteke
- ✓ Tenperaturaren aurkako erresistentzia handia dute
- ✓ Lotuko diren materialek ez dute alde aurreko prestaketarik
- ✓ Ekipamendurik ia ez dago, edo oso kostu txikikoa da
- ✓ Lotura berehala da eramangarria



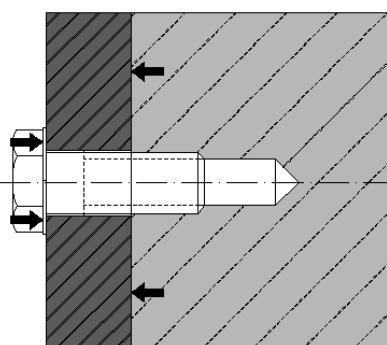
2.2. irudia.

Elementu torlojutuekin, hainbat piezaren arteko loturak lortu nahi dira, eta piezak bereiztea eragotzi nahi da, torlojuen ardatzen noranzkoan. Konpresio-esfortzuak lotura torlojuaren itxitura ezin hobez lortzen dira. Itxitura-sistema ohikoenetan, honako hauek ditugu:

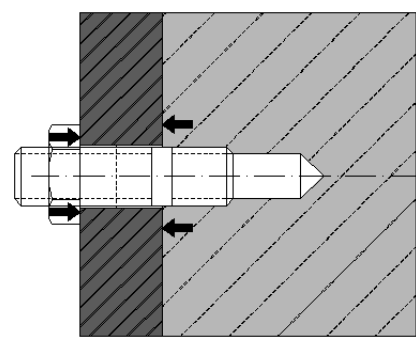
- ✓ **Burua eta azkoina duten torlojuak.** Bi elementu horiek itxitura piezen bereizketa eragotzen duen konpresio bidez eragiten dute (2.3. irudia).
- ✓ **Burua bai baina azkoinik ez duten torlojuak.** Piezetako batek zulo hariztatu bat (itsua edo ez) dauka, aurreko kasuan azkoinak betetzen zuen itxitura-zeregina egiteko (2.4. irudia).
- ✓ **Bururik gabeko torlojuak** (hagatxo hariztatuak edo esparragoak). Itxitura piezetako baten eta azkoin baten artean gertatzen da; azkoina estutzean, bihurdura-esfortzua esparragora ere transmititzen da eta, horrela, piezan are gehiago finkatzen da (2.5. irudia).



2.3. irudia.



2.4. irudia.



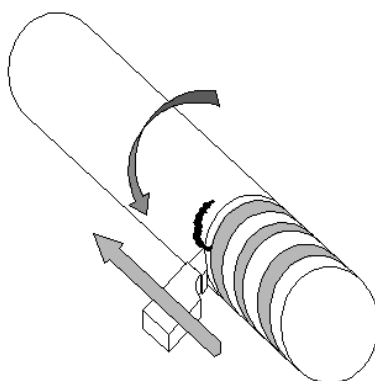
2.5. irudia.

Lotura-mota horretan esku hartzen duten elementurik garrantzitsuenak hauexek dira:

- ✓ Torlojuak, esparragoak, hagatxo hariztatuak, etab.
- ✓ Azkoinak eta zirindolak
- ✓ Segurtasun-elementuak

Torlojuak eta azkoinak (2.6. irudia) fabrikatzeko erabiltzen diren prozeduretan (hariztatuetan) honako hauek ditugu:

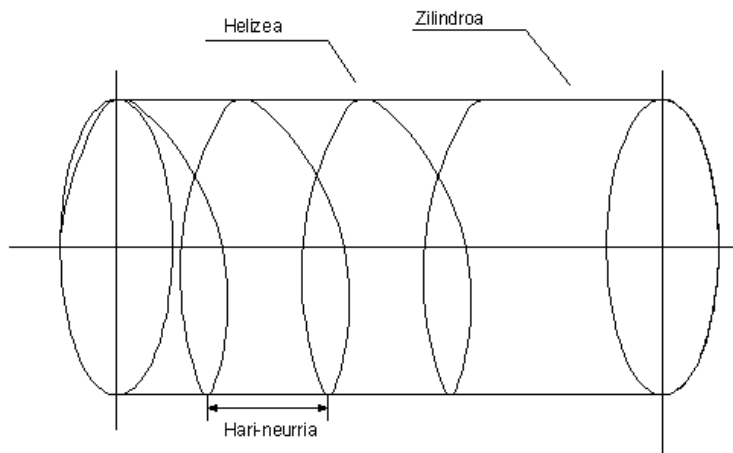
- ✓ Material-harroketa bidez.
 - Makinaz (a)
 - Eskuz
- ✓ Ijezketa bidez



2.6. irudia.

■ Hariak: ezaugarri orokorrak

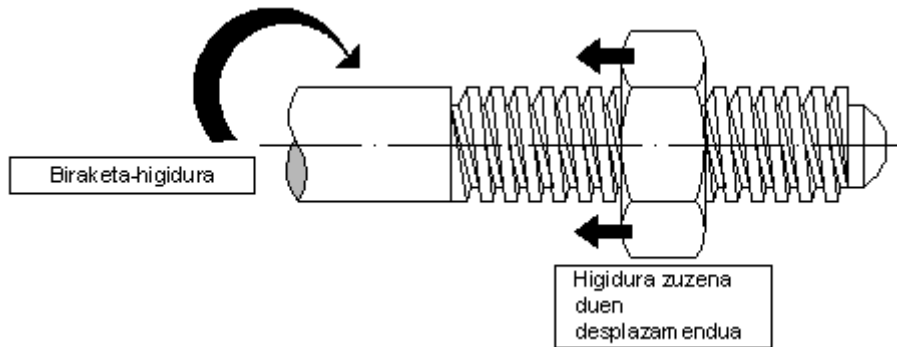
“Hari” terminoaz, ibilbide helikoidaleko konfigurazioa (2.7. irudia) izendatzen dugu; normalean zilindrikoa izaten den biraketako gorputzean garatzen da. Halaber, harizat har daiteke profil bat (triangeluarra, biribila trapeziala, etab.) zilindro batean helize-itxuran kiribiltzea. Haria pieza jakin baten gainazalaren barneko edo kanpoko aldean garatzearen arabera, barne-hariak (azkoinak) edo kanpo-hariak (torlojuak) izango ditugu, hurrenez hurren.



2.7. irudia.

Funtsean, harien aplikaziorik garrantzitsuenak hauexek dira:

- ✓ Lotura kengarrietako finkatze- edo euste-elementu gisa: torlojuak, azkoinak, gabilak, hagatxo hariztatuak, esparragoak, etab.; horien bitartez mota guztietako loturak eta muntaiak lortzen dira.
- ✓ Mugimendua eraldatzeko sistema gisa (2.8. irudia).

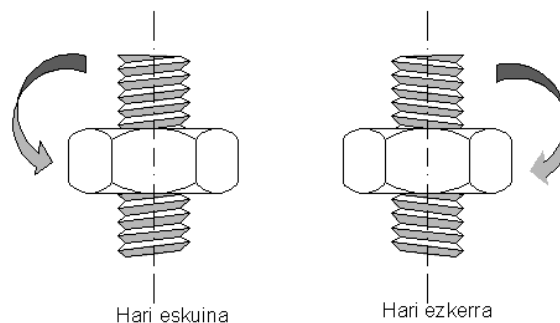


2.8. irudia.

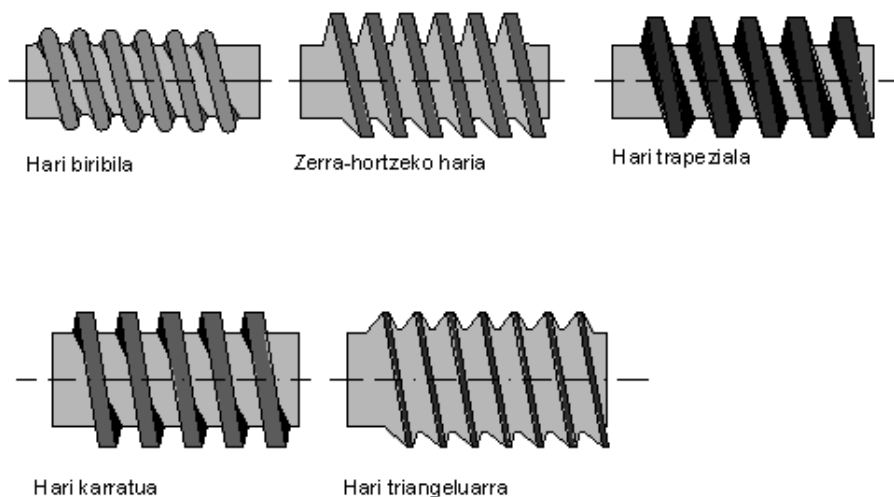
► **Harien sailkapena**

Hainbat hari-mota daude, behar bezala normalizatuta; hainbat irizpideren arabera sailkatzen dira:

- ✓ Helburuaren arabera: eusteko elementuak, juntura hermetikoak, aitzinapen-higidurak sortzeko, etab.
- ✓ Ondoz ondoko harien arabera: sarrera batekoak edo sarrera bat baino gehiagokoak.
- ✓ Posizioaren arabera: kanpokoak (torlojuak) edo barnekoak (azkoinak).
- ✓ Noranzkoaren arabera: hari eskuina edo hari ezkerra (2.9. irudia).
- ✓ Hariaren edo hariaren profilaren formaren araberakoa (2.10. irudia):
 - Hari biribila
 - Zerra-hortzeko haria
 - Hari trapeziala
 - Hari karratua
 - Hari triangeluarra



2.9. irudia.



2.10. irudia.

Hari karratuko eta trapezialeko profilak indarrak eta higiduraak transmititzeko erabiltzen dira normalean, edota higidura zirkularra higidura zuzen bilakatzeko.

Hari biribila da baldintza mekanikorik onenak dituena. Esfortzu handiak jasaten dituzten doitasun txikiko loturetan eta oxidazioak maiz gertatzen direnetan erabiltzen da.

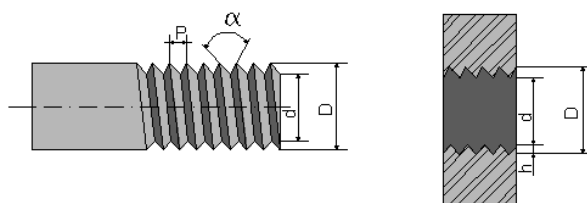
Zerra-hortzeko hariak alde bakarreko presio handiak jasan ditzake, eta oso erresistentea da ardatz-esfartzuen aurka aitzinapen-noranzkoan.

Finkatze-torloju gisa, hari triangeluarrekoak erabiltzen dira normalean. Horiekin falka-efektua lortzen da, hau da, lerratzearen aurkako erresistentzia handia torloju-harien eta azkoinaren harien artean, eta horrela nahita eragin gabe lasaitzea saihesten da; horri torlojuaren auto-atxikipena deitzen zaio. Erabiltako hari-neurria oso fina denean, hari estankotzat har ditzakegu, ez baitute ia higidurarik. Normalean, fluidoak eramateko tutuetan erabiltzen dira.

Hari triangeluar garrantzitsuenetan, hauexek daude: hari metrikoa, withworth-a, sellers-a, etab.

► **Harien ezaugarriak**

Hari bat, hariaren profil-motagatik ez ezik, hainbat ezaugarri ere definitzen dute (2.11. irudia). Ezaugarri horiek honako hauek dira, nagusiki:



2.11. irudia.

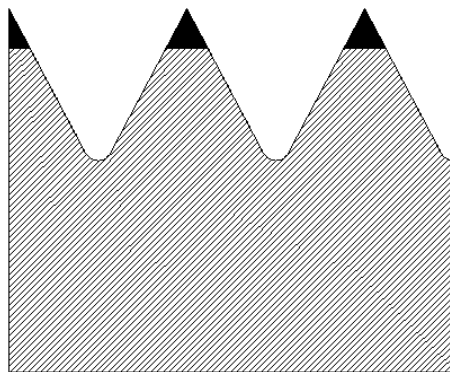
- ✓ Diametro izendatua (D). Elementu hariztatuaren diametro handiena da.
- ✓ Barne-diametroa (d). Haria gainean duen zilindroaren diametroari dagokio:
 - Torlojua: haran-hondoen artean neurtzen da eta nukleoaren diametroa du izena.
 - Azkoina: gailurren artean neurtzen da eta azkoinaren zuloaren diametroa du izena.
- ✓ Hari-neurria (p). Elkarren segidako bi harien arteko distantzia da. Halaber, luzera-unitateko (hazbeteak) dagoen hari-kopuru gisa definitzen da.
- ✓ α angelua (hariarena edo saihtsenak). Hariaren saihtsek zehaztutakoa da.
- ✓ Hari-sakonera (h). Hariaren gailurraren eta haranaren arteko distantzia da.

Hariak hiru kalitate-maila onartzen dituzte: *fina (f)*, *ertaina (m)* eta *lodia (g)*, kalitate horiek izendatzen dituzten letrak hariaren ohiko izenaren ondoren jartzen dira (normalean, “m” kalitatea ez da aipatzen). Hari fina kanpo-diametro bererako hari-neurria hari ertainak edo normalak baino txikiagoa duena da; horregatik, sakonera txikiagoa dauka.

► Hari-sistemak

Ezaugarri garrantzitsuenen arabera, badaude profil triangeluarreko hari-multzoak edo -sistemak, erabat normalizatutako izenak dituztenak. Aipagarrienak hauexek dira:

- ✓ ISO hari metrikoa. Hari-mota honetan (2.12. irudia), hariak triangelu aldekiderearen itxura dauka, gailur ebakiak eta hondo zertxobait biribildua. Saihtsen angeluaren balioa 60° -koa da. Bere ezaugarriak DIN 13 arauan zehaztuta daude. Hari metrikoak zifra batez izendatzen dira, zeina hariaren kanpo-diametroari dagokion, milimetrotan; ondoren beste zifra bat daukate, hari-neurria milimetrotan adierazten duena. Zifra horien aurretik M letra dago, metrikoaren aurrizkia. Adibidez, 10 mm-ko kanpo-diametroa eta 1,50eko hari-neurria duen torlojua M 10 x 150 gisa adieraziko da. Praktikan, haria normala denean, ez da hari-neurriaren datua aipatzen (hari finen kasuan baino ez).

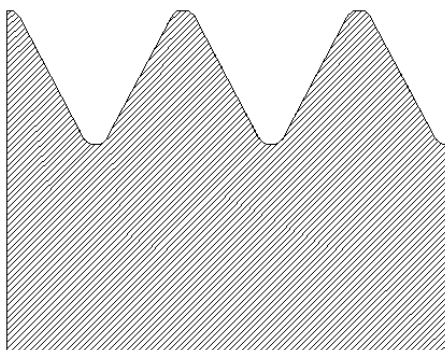


2.12. irudia.

Ondoko koadroan, neurririk ohikoenen ezaugarrietako batzuk ikus daitezke.

| HARI METRIKOA | | |
|-------------------------|---------------------|------------------|
| Diametro izendatua (mm) | Hari-neurri normala | Hari-neurri fina |
| 3 | 0,5 | 0,35 |
| 4 | 0,7 | 0,5 |
| 5 | 0,8 | 0,5 |
| 6 | 1 | 0,75 |
| 8 | 1,25 | 1 |
| 10 | 1,50 | 1,25 |
| 12 | 1,75 | 1,25 |
| 16 | 2 | 1,5 |

- ✓ Withworth haria. Hari metrikoaren aldean duen desberdintasun nagusia saihtsen angeluan dago, kasu honetan 55 °-koa baita, triangelu isoszele batek osatua (2.13. irudia). Kasu honetan, hondoak eta gailurrak zertxobait biribilduta daude. Lehenik, zatiki bat izan daitezkeen zifraz izendatzen da, kanpo-diametroa hazbetetan adierazten duenez; hurrengo zifrak hari-luzeraren hazbete batean dagoen hari-kopurua definitzen du; azkenean W letra jartzen da, withworth-en aurrizki gisa. Badago *withworth gasa* izeneko aldaera bat, tutu-elementuetako lotura hariztatuetarako erabiltzen dena, non junturarik erabiltzea beharrezkoa ez den. Bertan, hariaren diametro izendatua ez dagokio tutuaren kanpo-diametroari, baizik eta haren barne-diametroari.

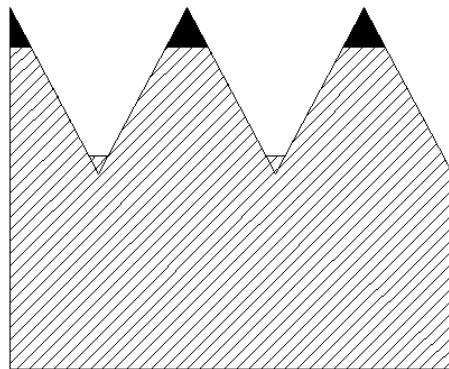


2.13. irudia.

Ondoko taulan, neurririk ohikoenen ezaugarrietako batzuk ikus daitezke.

| WHITHWORTH HARIA | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <i>Diametro izendatua (hazbeteak)</i> | <i>Hari-neurri lodia</i> | <i>Hari-neurri fina</i> |
| 3/16 | 24 | 32 |
| 1/4 | 20 | 26 |
| 5/16 | 18 | 22 |
| 3/8 | 16 | 20 |
| 7/16 | 14 | 18 |
| 1/2 | 12 | 16 |
| 5/8 | 11 | 14 |
| 3/4 | 10 | 12 |

- ✓ Hari amerikarra. Garai bateko Sellers hari eguneratua da, ISO araura egokitua. Profila azken horrenaren berdina da, hondoak eta gailurrak ebakita hariaren saiheitsak osatzen dituzten triangeluen altueraren 1/8an (2.14. irudia). Desberdintasun nagusia diametroa hazbetetan eta hari-neurria hazbeteko hari-kopuruan adieraztea da (whithworth harian bezalaxe). Bi serie daude, UNC normala eta INF, hari-neurri finetarako. Whithworth haria bezalatsu adierazten dira, baina hazbeteko hari-kopurua adierazten duen zifraren ondoren UNC edo UNF adierazpena dator, dagokionaren arabera.



2.14. irudia.

Ondoko taula honetan hari-mota bakoitza eta bere laburduraren zerrenda daukagu.

| <i>Hari-motak</i> | Whithworth | Whithworth fina | Gas Whithworth | Metrikoa | Metriko fina | Trapeziala | Biribila | Zerra-hortzekoa |
|---------------------------|------------|-----------------|----------------|----------|--------------|------------|----------|-----------------|
| <i>Erabilitako zeinua</i> | - | W | G edo R | M | M...f | Tr | Rd | S |

► **Harien identifikazioa eta neurketa**

Hari bat identifikatzeari ekiteko garaian, lehenik eta behin, komeni da bere hari-neurria jakitea. Hori zenbait prozeduraren bidez egin daiteke:

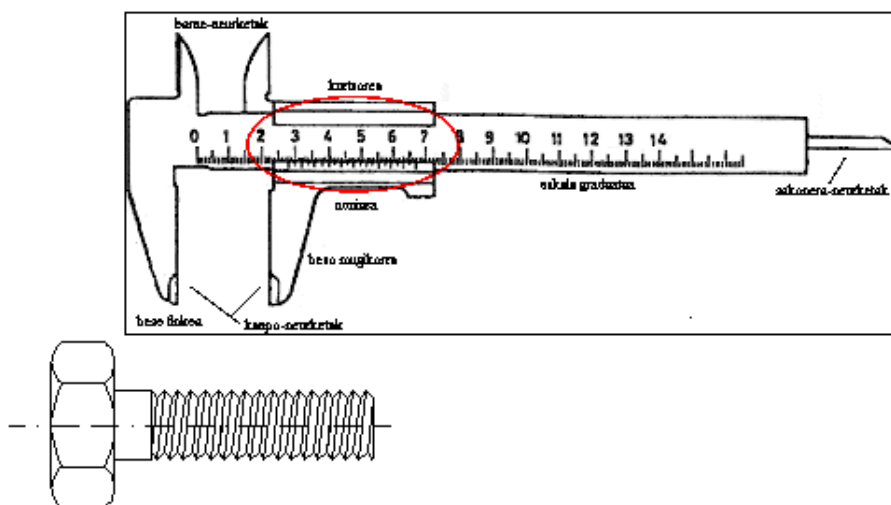
- a) Hari-txantiloien edo -orrazien laguntzaz (2.15. irudia). Orrazi horiek lamina batzuek osatzen dituzte, goiko aldean hari jakin baten profila dutenek. Hortaz, hari jakin bat identifikatzeko, nahikoa da lamina horiek elkarren segidan probatzea, hari horretara ongi egokitzen den profila aurkitu arte. Hari metrikoen kasuan, laminek hari-neurria milimetrotan grabatuta daukate, eta whithworth harien kasuan, kanpo-diametroa hazbetetan adierazten dute, eta hari-neurria hazbete-ko hari-kopurutan.
- b) Eraztun-patroi batzuen eta “pasa/ez pasa” hari-kalibratzaile batzuen bitartez (2.16. irudia). Barne-hariak (sartuz) edo kanpo-hariak (haitan hariztatuz) egiaztatzeko erreferentzia gisa balio duten elementu hariztatuak dira.
- c) Kalibrea (2.17. irudia) erabiliz. Hari metriko baten hari-neurria jakiteko, kalibrearen muturrez hamar hariko luzera neurtzen da, eta hari-neurria lortutako neurriaren hamarrena da. Whithworth harian, hazbete batean sartzen diren hariak zehaztu behar dira (hazbete = 25,4 mm).



2.15. irudia.



2.16. irudia.



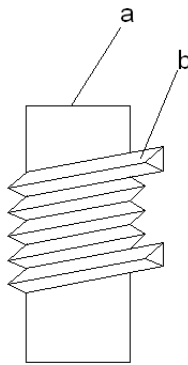
2.17. irudia.

Ondoren, kanpo-diametroa egiaztatu beharko da. Diametro hori zehazteko, beharrezkoa da honako kontsiderazio hauek egitea:

- a) Torlojuetan harien saihetsetan neurtzen da
- b) Azkoinetan hariaren hondoan neurtzen da

■ Hariztaketa

Lehenago esan dugunez, haria (2.18. irudia) honela defini daiteke: sekzio txikiko gorputza, gainazal zilindriko batean (barnetik nahiz kanpotik) kiribiltzen dena, zilindro horretan ibilbide helikoidala eginez. Hariztatze eragiketa zilindro baten gainazalean (torlojua) edo zulo baten barne-hormetan (azkoina) hari bat tailatzea da.



2.18. irudia.

► Torlojua edo esparragoa eskuz hariztatzea

Funtsean, torloju bat hariztatzea material zilindrikoaren zati bat, hariaren kanpoko diametroa baino diametro zertxobait txikiagokoa, ezabatzea da, hariaren eta hariaren arteko soberako materiala, hau da, zilindro horretan arteka helikoidala egitea. Haria hagatxo zilindrikoetan egiteko, hagatxo horiek gainazal lisoa eta erregularra (kalibratua) izan behar dute, eta "terraila" edo kojinete izeneko erreminta bat erabiltzen da (2.19. irudia). Terraila kalitate handiko altzairuez (azkarrak eta tenplatuak) fabrikatutako azkoin moduko bat da, sekzio zirkularreko luzerako arteka batzuk dituen, sorbatzak eratzen dituztenak eta jaulkitze-aurpegiak zehazten dituztenak, ebakitako materiala (txirbila) irten dadin ahalbidetuz. Bere bi aldeetako batek "sarrera" darama, hagatxoan edo bernoan zentraketa eta hariaren hasiera errazten duen abeilanaketa, alegia.



2.19. irudia.

Terraila-motarik ohikoenak hauexek dira:

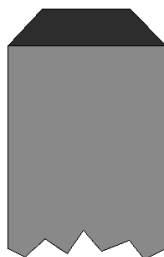
- ✓ Terraila itxia. Bere kanpo-formaren arabera, zilindrikoa edo hexagonala izan daiteke. Lehen kasuan, terraila-etxeen bitartez eragin behar zaie; bigarren kasuan, giltza finkoak edo karrakak erabil daitezke.
- ✓ Terraila erregulagarria. Neurri batean edo bestean zabalgarriak egiten dituen zirrikitua daukate; irekiera edo itxiera torloju baten bitartez erregulatzen da.
- ✓ Barailadun terraila. Terraila-mota honek haria hainbat iragaitzetan egiten du; hortaz, kalitatea hobetu egiten da, erabilitako denboraren kaltetan.
- ✓ Tutuak hariztatzeko terraila doigarriak. Tutuen kanpo-hariztaketara mugatzen da ia (diametro handiko hari finetara).

Hariztaketa-prozesuak honako fase hauek ditu:

- ✓ Pieza prestatzea
- ✓ Hariztaketa egitea

► Pieza prestatzea

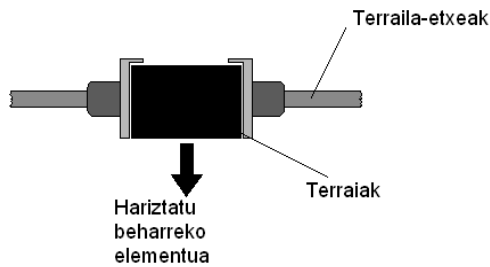
Terrailaren sarrera errazteko, hark ez baitauka eraso-angelurik eta ez baitu behar bezala ebakitzen ere, komeni da hagatxoaren muturrari alaka bat egitea (2.20. irudia). Eraikitzen den haria, azkoinekoek duten marruskadura handiak, haren diametroa murrizten du, eta horrek harien gailurrak hauts ditzake. Horregatik, komeni da hariztatu beharreko hagatxoak diametro izendatua baino diametro zertxobait txikiagoa izatea.



2.20. irudia.

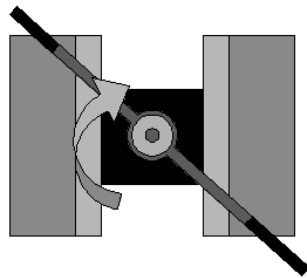
► Hariztaketa egitea

1. Hagatxoaren tornuzil batean edota finkapen egokia duen beste edozein tresnatan ibilgetzea.
2. Terraila terraila-etxean sartzea (2.21. irudia), hariaren hasieraren aldea kanporantz, eta terraila-etxea ixteko aldeak terraila hariztatu beharreko hagatxoaren kontra bultzatzeko moduan; izan ere, bestela, ibilgetzearen torlojuak izango liriteke bultzada-esfortzua jasango luketenak.



2.21. irudia.

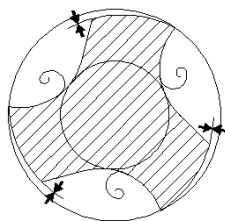
3. Hasi hariztaketa, terraila hagatxoarekiko zut ezarrita eta terraila-etxea aurrerantz bira-erdiko eta atzerantz bira-laurdeneko zikloetan biratuz, askatutako txirbila ebaki eta ezabatzeko (2.22. irudia).
4. Ebaketa-prozesuak eragindako marruskadura dela-eta, beharrezkoa da hariztatutako zona etengabe lubrifikatzea, olioaz edo "taladrinaz".



2.22. irudia.

► **Azkoinak hariztatzea**

Eragiketa hau egiteko erabiltzen diren tresnak "torloju" (hariztatzeko ardatz) batzuk dira, karbono-altzairuzkoak eta tenplatuak gogortasun handiagoa izan dezaten; torloju horiei luzerako hiruzpalau arteka egin zaizkie (2.23. irudia), sorbatzak eratzen dituztenak. Horien konfigurazioak erabakitzen ditu material ebakia edo txirbila irtetea ahalbidetzen duten jaulkitze-aurpegiak. Eragin-aldea hariztatzeko ardatzaren sarreran egindako azpijanaren (37) bidez sortzen da. Normalean, hiruko sortetan izaten dira, hariztake-taren pixkanakako tailaketa errazteko. Badago sorta bat diametro izendatu bakoitzerako eta hari-neurri bakoitzerako (2.24. irudia).



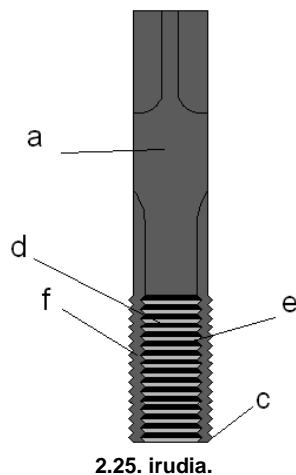
Sahiets azpijanak
2.23. irudia.



2.24. irudia.

Torlojuak, edo hariztatzeko ardatzak, honako zati hauek ditu (2.25. irudia):

- a) Kirtena. Alde zilindrikoa da. Materialaren fabrikazio-ezaugarriak, diametro izendatua, hari-neurria eta exekuzio-zenbakia ditu inprimatuta.
- b) Arraste-karratua edo burua. Ardatz-etxeari akoplatzen zaion aldea da.
- c) Alde koniko hariztatua. Kono-itxuran amaitzen da, hariztatu beharreko zuloan errazago iragaiteko.
- d) Ebaketa-hortzak.
- e) Alde zilindriko hariztatua. Bere eginkizuna erremintaren aitzinapena gidatzea da.
- f) Artekak. Askatutako txirbila gidatzen dute.



2.25. irudia.

► Prestaketa-prozesua

- ✓ Egin beharreko zuloaren diametroa zehaztea. Horretarako, hainbat prozedura erabil daitezke:
 - Metrikoa: $d = D - P$
 - Whithworth: $d = D - (1,28 \times P)$
- ✓ d = barautsaren diametroa
- ✓ D = kanpo-diametroa edo izendatua
- ✓ P = hari-neurria

Adibide gisa, ondoko taula hauetan diametrorik bereizgarrietako batzuk zehazten dira.

| <i>DIN 13 hari metrikoa</i> | | <i>DIN 11 whithworth haria</i> | |
|----------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|
| <i>hariaren Ø izendatua (mm)</i> | <i>zuloaren Ø izendatua (mm)</i> | <i>hariaren Ø izendatua (hazbeteak)</i> | <i>zuloaren Ø izendatua (mm)</i> |
| M3 | 2,50 | W 1/8 | 2,50 |
| M4 | 3,30 | W 1/16 | 3,60 |
| M5 | 4,20 | W 1/4 | 5,10 |
| M6 | 5,00 | W 5/16 | 6,50 |
| M8 | 6,80 | W 3/8 | 7,90 |
| M10 | 8,50 | W 1/2 | 10,50 |
| M12 | 10,20 | W 3/4 | 16,50 |

Datu horiek II serieko materialetarako dira aplikagarriak (altzairuak, zink-aleazioak, etab.), I serieko materialetarako (galdaketak, letoiak, aluminio-aleazioak, etab.); zuloaren diametroek nabarmen txikiagoak izan behar dute (milimetroaren 2-3 hamarren txikiagoak, batez beste).

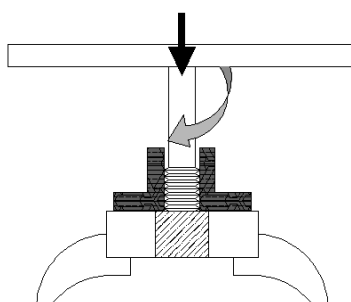
- ✓ Dagokion diametroa zulatzea; zuloa itsua denean, hariztatu nahi dena baino sakonera handiagoa lortzen saiatuko gara.
- ✓ 120 °-ko abelanaketa egitea hariztaketan sortzen diren bizarrak saihesteko eta zentratuta eta hariztaketaren hasiera errazteko.

► **Hariztaketa egitea**

1. Piezari behar bezala eutsi, normalean tornuzil batean.
2. Lehenik, "aurre-hariztaketako" 1. hariztatzeko ardatza sartu behar da (konorik gehien duena da), "ardatz-etxe" deitutako erreminta-etxea erabiliz (2.26. irudia), bere posizioa hariztatu beharreko piezarekiko erabat zuta dela egiaztatuta. Horregatik, komeni da inklinazioak saihesteko eskuaira bat erabiltzea (2.27. irudia). Oraingo hariztatzeko ardatzekin (HSS altzairuez fabrikatuak) ez da komeni atzeranzko mugimendurik egitea ateratako txirbila ebakitzeko, horrela erreminta denbora baino lehen kamustuko baita; beraz, modu jarraituan hariztatzea gomendatzen dugu.



2.26. irudia.



2.27. irudia.

3. Ondoren, hariztatzeko bigarren ardatza igaroko da. Horrek muturra ez dauka hain konikoa, eta hariak profilatuagoak ditu.
4. Azkenik, serieko hariztatzeko hirugarren ardatza sartuko da. Akaberakoa du izena, eta bere muturrak ez du inolako forma konikorik; hariak profilak erabat zehaztuta dauzkate.
5. Zulo itsuak eskuz hariztatzeko, komeni da hariztatzeko ardatza noizean behin ateratzea, zulo horren hondoan ezartzen den txirbila ezabatzeko.
6. Prozesu guztian zehar, olio z edo taladrinaz lubrifikatuko da, erremintari txirbila atereaz igarotzen laguntzeko eta hariaren akabera ona izateko. Lubrifikatzailea hariztatu beharreko materialari egokitutakoa izango da (honako taula honen arabera):

| <i>Materiala</i> | <i>Lubrifikatzailea</i> |
|------------------|----------------------------------|
| Altzairua | Olio minerala |
| Burdinurtua | Lehorrean |
| Aluminioa | Olio disolbagarria edo petrolioa |
| Brontzea | Lehorrean |
| Kobrea | Olio disolbagarria |

7. Prozesua bukatuta, hariztatzeko ardatzak oso ongi garbitu behar dira, eta koipeztatu egingo dira, hobeto kontserbatzeko.

Badaude hariztatzeko ardatz-mota asko, honako hauen arabera:

- ✓ Hariztatu beharreko material-mota
- ✓ Hariztaketa-mota: eskuz ala makinaz
- ✓ Hariztatu beharrekoa: hariztaketa berriak egitea ala kaltetutako hariztaketak konpontzea

Nagusiki, desberdintasunak hauexek dira:

- ✓ Fabrikazio-materialak
- ✓ Forma

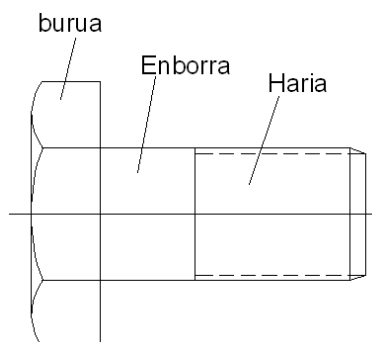
Hariztaketan ardatza apurtu egiten bada, erauzgailu egokiaz atera daiteke.

Torlojuak

Lotura desmuntagarrien elementurik garrantzitsuenak dira (2.28. irudia). Egiturazko erresistentzia handirik behar ez duten muntaietan erabiltzen dira, eta esku-hartzeak maiz izaten dituzten loturetan. Osaera aldetik, honako elementu hauek ditu:

- ✓ Burua
- ✓ Enborra
- ✓ Haria

Torlojuaren burua goiko aldea da, eta estutzeko indarra aplikatzeko erabiltzen da. Bertan, torlojuaren erresistentziari buruzko datua egoten da markatuta (horrek ematen digu haren kalitatearen berri). Torlojuaren buruaren tamaina bere alderdi lauan alde batetik bestera neurtutako distantzia da.



2.28. irudia.

► **Torlojuaren erresistentzia**

Torlojuaren erresistentziak azkoina estutzeko aplikatu beharreko bihurtura-indarraren neurria adierazten du. Torlojuak hainbat materialez eta hainbat gogortasun-mailaz fabrikatzen dira. Torlojuen erresistentziaren zenbaterainokoa, esan dugunez, buruaren goiko aldean markatutako marren edo zenbakien bitartez adierazten da, eta bihurtura-indarraren berri ere ematen digu. Sistema metrikoan, torlojuen erresistentzia zenbakiek adierazten dute; zenbakia zenbat eta handiagoa izan, hainbat eta indartsuagoa izango da torlojua. Sistema ingelesean (whithworth), marra-kopurua aplikatu behar den bihurtura-indarrarekin zuzenean erlazionatuta dago (2.1. taula).

Trakzio-erresistentzia, torlojuak, kanporantz tiratuta hautsi baino lehen, jasan dezakeen presioa da, kp/mm²-tan. Torlojua zenbat eta indartsuagoa izan, hainbat eta handiagoa izango da trakzio-erresistentzia.

| | | | | | |
|-------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | |
| Definizioa | Marrarik gabe. Zehaztu gabeko kalitatea. | 3 marra. Kalitate estandarra. | 4 marra. Kalitate ertaina. | 5 marra. Kalitate hobetua. | 6 marra. Kalitaterik onena |
| Trakzio-erresistentzia | 30 kp/mm ² | 50 kp/mm ² | 70 kp/mm ² | 70 kp/mm ² | 90 kp/mm ² |

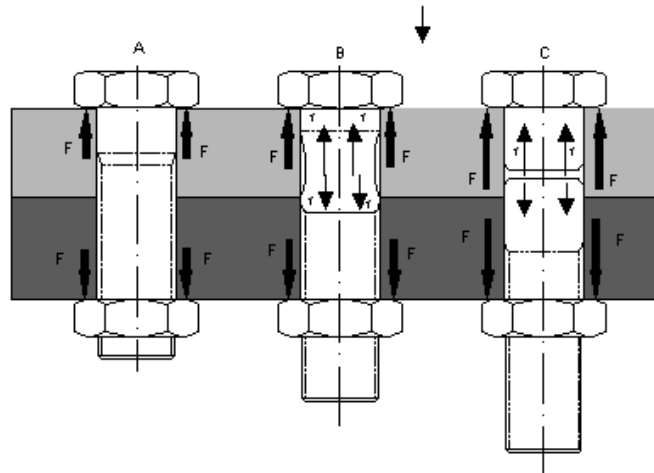
2.1. taula.

► **Torlojuen estutze-momentua**

Torlojuen estutze-momentua, estutzeko garaian aplikatu behar den biraketa-indarraren neurria da. Indar hori gainditzen bada, torlojuaren muga elastikoa gainditu egingo da, eta hura luzatu egingo da (estutze-momentua jadanik areagotu gabe) (2.29. irudia), eta ondorioz erdibitu egin liteke, edota hariak gal litzake (“haria eho” egingo litzateke). Aitzitik, nahikoa estutzen ez bada, lasaitu eta askatu egin liteke, eta eusteari utzi egingo lioke.

Estutzeko garaian, komeni da ohar batzuk kontuan hartzea:

- ✓ Elementuak pixkanaka estutu, erabateko bihurtura eginez, bi aldiz gutxienez.
- ✓ Estutzeko erreminta pneumatikoak erabiltzerakoan, torlojuak luzatu eta are hautsi ere egin daitezke (torlojua edo haria).



2.29. irudia.

► Torlojuen sailkapena

Automobilaren karrozeriako piezen muntaketetan gehien aurki ditzakegun torlojuak sailkatzeko garaian, hainbat sailkapen egin daitezke, zenbait irizpideren arabera. Irizpide horiek hauexek dira, besteak beste:

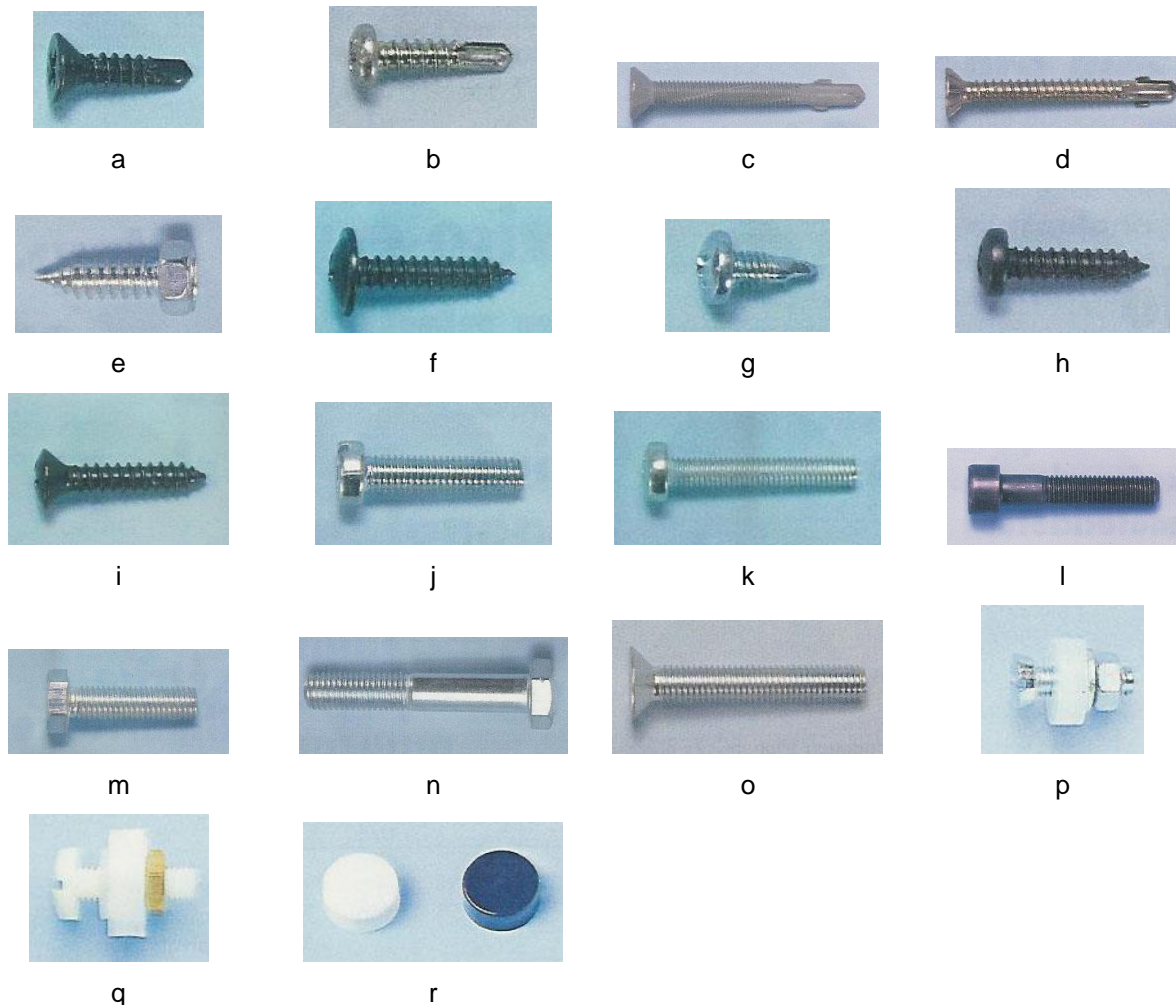
- ✓ Hari-motaren arabera (2.10. irudia)
- ✓ Buruaren barne-formaren arabera
- ✓ Bere kanpo-formaren arabera
- ✓ Funtzioaren arabera

Gehien erabiltzen diren buruaren barne-formak hauexek dira (2.30. irudia):



2.30. irudia.

Kanpo-formaren arabera, gehien erabiltzen diren torlojuen artean honako hauek ditugu (2.31. irudia):



- a) Torloju auto-zulatzaila, buru abeilanatuarekin.
- b) Torloju auto-zulatzaila, "buru elipsoidal" eta abeilanatuarekin.
- c) Torloju hegaldua, ildaska fresatzailerik gabe.
- d) Hegal-torloju hegaldua, ildaska fresatzailerik gabe.
- e) Txaparako buru hexagonaleko torloju, zirindola galdu ezinarekin.
- f) Txaparako torloju, buru lau eta hegal zabalekoa.
- g) Txaparako torloju, buru lau eta hegal zabalekoa.
- h) Txaparako torloju, buru zilindrikoa eta phillips arteka dituen.
- i) Txaparako "buru elipsoidal", phillips arteka eta obalotxo dituen.
- j) Torloju metriko zilindrikoa.
- k) Buru lauko torloju metrikoa, artekarekin.
- l) Buru zilindrikoko allen torloju metrikoa.
- m) Buru hariztatuko torloju metriko hexagonala.
- n) Torloju metriko hexagonala, zurtoinarekin.
- o) Troloju metriko abeilanatua, artekarekin.
- p) Matrikula-plakarako torloju.
- q) Matrikula-plakarako torloju.
- r) Matrikula-plakarako torlojurako tapoia.

2.31. irudia

Funtzioaren arabera, honako mota hauek bereiz ditzakegu:

- ✓ *Metaletarako torlojuak (metrikoak).* Hari (metrikoa) izaten dute luzera guztian. Hainbat konfigurazio izaten dituzte, eta azkoin gisa erabil daitezke.
- ✓ *Txaparako torlojuak.* Izenak berak dioenez, esfortzu handirik jasaten ez duten txapei eusteko erabiltzen dira, azkoinen beharrik gabe edota “grapa” izeneko pieza baten bitartez. Horretarako, mutur zorrotza edo konikoa daukate, eta oso hari-neurri zabala daukate txapen zabalera egokitzeko. Txaparako torlojuak instalatzeko, beharrezkoa da honako hauek egitea:
 1. Barne-diametroa neurtzea, txapak zulatu behar dituen barautsaren diametroa zehazteko.
 2. Lotu beharreko txapen lodieraren arabera zehaztuko da torlojuaren hari-neurria (torloju-mota honetan, **hari-neurria** torlojuak bira oso bat ematean egiten duen distantzia da).
- ✓ *Torloju autozulatzaileak.* Mutur zorrotza daukate, piezetan zulo berriak zabaltzeko. Buruan ildaskak eduki ditzakete, asentu-gainazala fresatzeko.
- ✓ *Moldura-torlojuak.* Buru zabala dute, zirrindola itxuran; beren itxura hobetzeaz gain, moldura mugitzea saihesten du.
- ✓ *Buru soldagarriko torlojuak.* Normalean, diametro txikiko torloju metrikoak izaten dira; burua automobilaren txapara soldatzen da, erresistentzia bidezko soldadura-ekipoen bidez (multifuntzioa). Osagarriak, moldurak, etab. finkatzeko erabiltzen dira.
- ✓ *Argiak erregulatzeko torlojuak.* Beren forma muntaia-motaren araberakoa da, baina torloju metrikoak (metalikoak edo plastikozkoak) izaten dira, buru hexagonalekoak, edo mutur bat artekatua daukaten esparragoak.

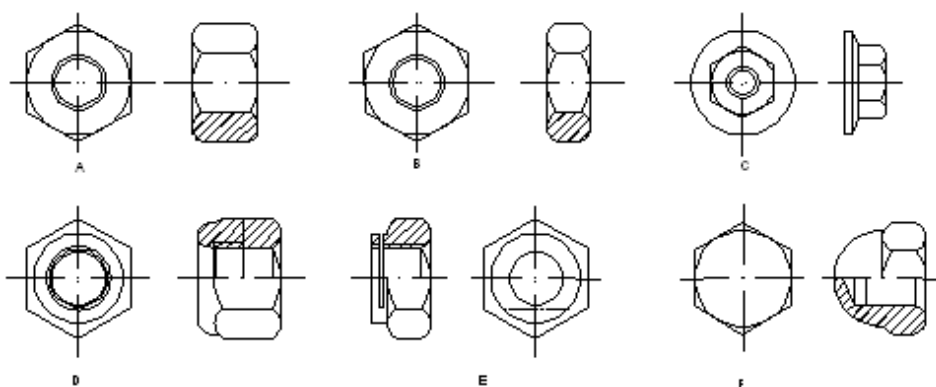
Azkoinak

Azkoinak barne-hari bat daukate, eta dimentsio normalizatuko giltza batean ahokatzen den buru berezia. Azkoin bat torloju batean estutzen denean, muntaiaren osagaiak lotuta mantentzen dituen euste-indar handia sortzen da.

Gehien erabiltzen diren azkoinak hauexek dira (2.32. irudia):

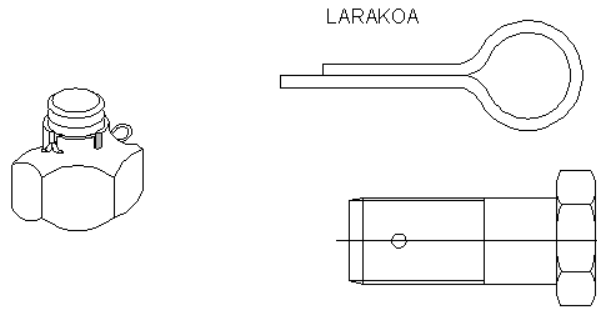
- a) Azkoin hexagonal.
- b) Azkoin hexagonal mehea.
- c) Txapel-azkoina.
- d) Azkoin askagaitza.

- e) Artekadun azkoina, edo almenatua.
- f) Azkoin itsua.
 - Azkoin hexagonal beheratuak kontra-azkoin edo ibilgetzeko azkoin gisa erabiltzen dira, beste azkoin konbentzional batzuk beren lekuan mantentzeko. Kontrazkoina azkoin konbentzionalaren kontra estutzen da, azken hori atera ez dadin.
 - Txapel-azkoinak estutze-indarra hobeto banatzeko erabiltzen dira, deformaziorik izan ez dadin.



2.32. irudia.

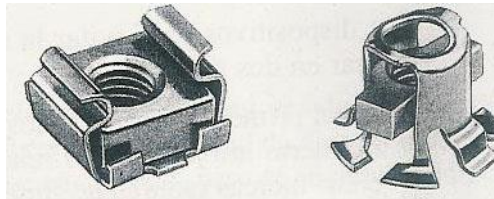
- ✓ Azkoin askagaitzek plastikozko kokadura bat izaten dute, eta horren ahokadura behartuak azkoina lasaitzea edo ateratzea saihesten du. Plastikozko eraztunak torlojuaren kanpo-diametroa baino barne-diametro txikiagoa dauka. Estutze-prozesuan, eta torloju eraztunarekin kontaktuan jarri ondoren, aitzinapena gelditu egiten da, diametroen desberdintasuna dela-eta; horrela, torloju eraztun horretan sartzen denean, harien kontaktuak sortutako galgatze mekanikoari plastikoak hari horietan eragindako marruskadura-indarra gehitzen zaio, material hori, oso elastikoa izanik, harien profiletara oso ongi egokitzen baita. Azkoin horiek bota egin behar dira ateratu ondoren.
- ✓ Artekadun azkoinek, beren izenak dioenez, arteka edo ebaki batzuk dauzka goiko aldean, non segurtasun-urkila bat edota bestelako blokeo-sistema bat sartzen baita torlojuarekin bat egiteko. Azkoin almenatua (2.33. irudia), bere aldean ardatzarekin bat etortzeko artekak egin dizkieten azkoin hexagonalak da. Bere aldetik, torlojuan edo esparragoan zulo bat egiten zaio, luzerako ardatzarekiko zuta. Azkoina estutu ondoren, bere arteketatik eta torlojuaren zulotik larako bat sartzen da; larako horri muturrak bereizten zaizkio eta, horrela, ia ezinezkoa da azkoina lasaitzea.
- ✓ Azkoin itsuak itxita daude bere muturretako batean; estetikatik nahiz hariak garbiak eta lehorrak mantentzeko erabiltzen dira.



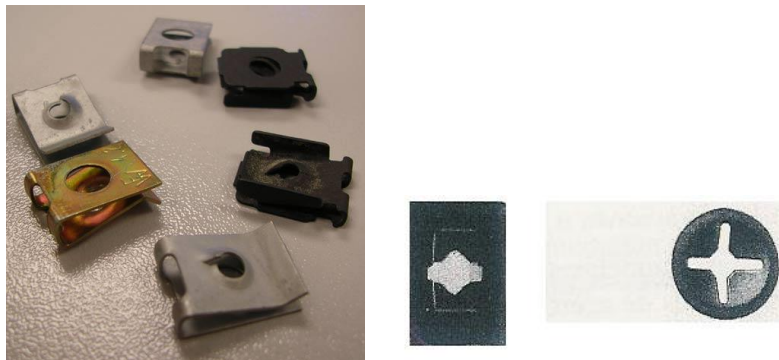
2.33. irudia.

► **Bestelako azkoinak**

- ✓ Azkoin kaiolatuak (2.34. irudia). Horrelako azkoinen ezaugarri nagusia kaiola moduko batean sartuta egotea da (horregatik dute izen hori). Estutzean/lasaitzean ibilgetzeko azkoinera iristen zaila den loturetan erabiltzen da. Halaber, eta azkoinak bere kokalekuan luzera eta zabalera duen mugikortasuna dela-eta, muntaiako akabera-tolerantziak konpentsatzen dituzte. Kaiola horiek, normalean, piezek horretarako dituzten kokalekuetan presiopean sartzen dira, edota euskarri auto-itsasgarri bat izaten dute.
- ✓ Txaparako azkoinak (grapak) (2.35. irudia). Txapa elastiko txiki batzuk dira (bikoitzak edo sinpleak), presiopean muntatuta daudenak, eta panel, apaingarri, tapiz, moldura eta abarretan torlojuak (hari-txapa normalean) finkatzeko balio dutenak.



2.34. irudia.



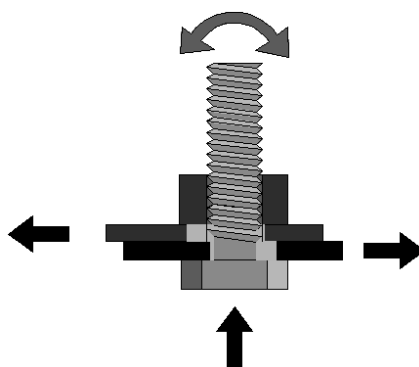
2.35. irudia.

■ Torlojututako loturen elementu osagarriak

Badaude torlojuez/azkoinenez egindako muntaiekin erabiltzen diren elementu batzuk, lotura ahultzea edo huts egitea eragozteko eginkizuna dutenak.

Harizatutako muntaiak huts egiteko kausa nagusiak hauexek dira:

- ✓ *Aplikaturako tentsioa (karga) lasaitzea.* Harizatutako muntaia “lasaitu” egiten da torlojuaren ardatz-luzeran aldaketa iraunkorra gertatzen denean, edota tenperatura aldatzen denean. Horrek torlojuaren tentsioa murriztu egiten du eta, ondorioz, euste-indarra. Luzera-aldaketa iraunkorrak honako hauengatik gerta daitezke:
 - Asentatzea. Muntaiaren elementu batzuen alde zimurtsuak (zirrindolak, azkoinak, etab.) “lautu” egiten dira torlojuak eragindako presioaren ondorioz.
 - Muntatutako piezen lodiera murriztea. Ondorio hori torlojuaren edo azkoinaren euste-aldearen gainazaleko presioak, muntatutako piezen materialek konpresioaren aurrean duten erresistentziaren muga gainditzen duenean agertzen da.
- ✓ *Autolasaitzea.* Muntaiak karga alfernoak edo bibrazioak izaten dituenean, harien marruskadurak eta torlojuak eta azkoinak buruaren azpian kontaktuan dauden gainazalekin duen marruskadurak sortutako blokeo-efektua murriztu egiten da. Horregatik, azkoina lasaitu egiten da, eta tentsioa askatu (2.36. irudia).
- ✓ *Torlojuak desegoki hautatzea.* Handiegiak edo txikiegiak direnean.
- ✓ *Desegoki estutzea.*



2.36. irudia.

Muntaia ez bereizteko gailuak bi multzotan sailka ditzakegu:

- ✓ Lehen multzoan, lotura desegitea saihesten duten gailuak daude; nolabaiteko lasaitze partziala ahalbidetzen dute, estutze-karga mantendu gabe. Horietan, honako hauek aipa ditzakegu: artekadun azkoinak, almenatuak, askagaitzak, etab.

- ✓ Bigarren multzoan, harizatutako muntaiak berez lasaitzea eragotzen duten gailuak daude. Multzo honetan honako hauek ditugu: torlojuak eta azkoinak katigamendu-ildaskatuekin, finkatze-zirrindolak eta hariak finkatzeko produktu itsaskorak (torloju-finkatzaileak).

► Zirrindolak

Horrela definitzen dira torloju, azkoin eta beste hainbat elementuren azpian erabiltzen diren bitarte-koak, piezako euste-gainazala babesteko eta, horrela, kontaktu--gainazal handiagoa izanda, muntaiaren euste- edo ibilgetze-indar handiagoa eskaintzeko.

Zirrindola-mota arruntenak hauek dira (2.37. irudia):

- ✓ Zirrindola lauak; finkapen-gunea zabaltzeko eta, horrela, konpresio-esfortzua banatzeko erabiltzen dira. Kasu batzuetan, torloju-buruek plastikozko edo txapazko piezak zeharkatzea saihesten dute. Zuntzezkoek bibrazioak edo ihesak saihesten dituzte, baina ez dute konpresio-esfortzu handirik onartzen.
- ✓ Grower zirrindolak. Zirrindola hauek torlojuak edo azkoinak galgatzeko erabiltzen dira. Profil karratukoak izaten dira, elastikotasun-muga handiko altzairuz eginak. Ertzak ertz bizitan dituzte, eta altuera desberdinetan, konprimatzean loturan presio bertikala egiteko moduan (malguki efektua). Estutzeko, azkoina edo torlojua biratzean, ertz horiek ez dira piezaren eta torlojuaren edo azkoinaren gainazalean iltzatzen, baina, lasaitu nahi ditugunean, ertz horiek piezan eta azkoinean edo torlojuan iltzatu egiten dira, eta lasaitzea eragotzi egiten da.



Zirrindola laua



Grower zirrindolak



Zirrindola elastiko horztunak

2.37. irudia.

- ✓ Zirrindola horztunak. Beren funtzioa grower zirrindolarenaren antzekoa da, baina helduleku-ertzak lortzeko ebakita egon beharrez, periferian hortz tailatu batzuk dituzte; torlojua edo azkoina estutzen denean ez dira uztartzen, baina bai lasaitzen saiatzen garenean. Oso gogorrak dira eta hausteko joera dute presio handietan. Zirrindola horiek barneko hortzak, kanpokoak eta bikoitzak izan ditzakete.
- ✓ Schnorr segurtasun-zirrindolek indar handia transmititzea eta itxitura ona lortzen dute, hortzen forma makurraren bitartez. Gainazal abeilanatueta, barneko allen torlojuetan eta torloju zilindrikoetan ere erabili ahal izateko eginda daude.

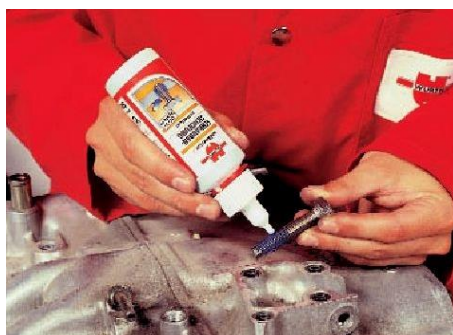
► Hari-finkagailuak

Produktu hauek osagai bakarreko likido itsasgarri anaerobikoak (oxigenorik gabe eta metalekin kontaktuan erreakzionatzen dute) izaten dira, harien saihesten arteko lasaiera mikroskopikoak erabat betetzen dituztenak. Metalarekin kontaktuan jartzen direnean, eta airerik ezean, gogortu egiten dira eta plastiko termoegonkor solido eta zail bihurtzen dira. Itsasgarria gainazaleko zimurtasunean iltzatzen da, harien edozein mugimendu saihesteko.

Aplikazioa eskuz egin daiteke (2.38. irudia), edota dosifikatzeko gailu bereziaz. Kasu batzuetan, itsasgarria kapsula txiki batzuetan aurrez aplikatuta daukaten torlojuak erabiltzen dira; kapsula horiek hautsi egiten dira torlojuak estutzen denean (2.39. irudia).

Aplikazioa egiteko garaian, garrantzitsua da kontsiderazio batzuk egitea:

- ✓ Hariaren luzera osoa bustitzea; hariak garbi, lehor eta oliorik gabe edo itsasgarriaren gogortze anaerobikoa atzeratu edo saihestu egin dezakeen produkturik gabe egon behar du.



2.38. irudia.



2.39. irudia.

- ✓ Zulo itsu hariztatuetan, funtsezkoa da itsasgarria hondoan ezartzea, airearen konpresioak torlojuak sartzen denean kanporantz bota ez dezan (2.40. irudia).

2.40. irudia.

Hari-finkagailuek, mugimendu erlatiboa saihestu ez ezik, lotura zigilatu ere egiten dute; horrela, hezetasuna sartzea eta korrosioa saihesten dituzte, bestela muntaiaren bizitza murriztu egingo bailukete.

■ Torloju/azkoina muntaia-sistemetan esku hartzean izaten diren gorabeherak

Mekanikaren arloan egingo diren esku-hartzerik ohikoenak kolpe, korrosio eta abarren ondorioz kalte-tutako elementuak desmuntatzeko prozesuak izango direnez, beharrezkoa izango da prozesu horiek burutzeko baliagarriak izan daitezkeen kontsiderazio batzuk egitea. Ohikoenak torloju/azkoinen multzoen estutze- eta lasaitze-eragiketak izango dira; konplikazioak askotarikoak dira, eta honela laburbil ditzakegu:

- ✓ Esparragoak edo torlojuak haustea edo tolestea
- ✓ Azkoinen aleka hartzea
- ✓ Hariak partzialki haustea

► Esparragoak haustea

Esparragoak hautsi egiten dira materialak jasaten duen gehienezko haustura-karga gainditzen denean. Hori gertatzeko arrazoiak hauek dira:

- ✓ Gehiegi estutzea
- ✓ Oxidazioak/korrosioak
- ✓ Materialaren nekea
- ✓ Etengabeko marruskadurak sortutako zizailadura, lasaiera anormalaren ondorio
- ✓ Hariztaketa okerra
- ✓ Tenperatura altuegia
- ✓ Lubrifikaziorik eza (hala badagokio)

Esparragoa edo torloju hautsita daukan muntaia bat konpontzeko garaian, bi egoera gerta daitezke:

1. *Haustura-ertza azkoinaren mailaren edota beste edozein euste-piezaren gainetik daukan esparragoa.*

Kasu honetan, eta harizatutako luzerak ahalbidetzen duenean betiere, nahikoa da ateratzen den esparrago-zatiari ondoz ondoko bi azkoin akoplatzea, horietako azkenak kontrazkoinaren funtzioa beteta. Elkarren artean estutzen direnean, esparragoarekin blokeatu egiten dira, eta azpiko azkoina lasaitzean esparragoa ere biratu egiten da. Behar adina haririk ez badago edo hondatuta badago, tresna batzuk erabil daitezke, esparrago-ateragailuak deiturikoak, irudietan ikusten direnak bezalakoak. Lehen kasuan (2.41. irudia), ateragailuak, funtsean, osagai hauexek ditu: **A** espeka, **B** buru hexagonalarekin bat egiten duena; bien artean **C** brida dago, **D** zuloa daukana, zeinetatik esparragoa sartzen baita. Esparragoa sartuta, espeka lasaitze-noranzkoan birarazten da (ezkerrera) azkoin hexagonaletik, espeka, esparragoa eta bridaren artean katiga-mendua sortzen den arte. Une horretatik aurrera, multzo osoa batera biratzen da eta, beraz, esparragoa lasaitzen denean, kanpora ateratzen da.

Beste sistema bat (2.42. irudia), buru hexagonala duen forma zilindrikoko ateragailua da, puntan amaitzen diren torloju txiki batzuk hariztatuta dauzkana; torloju horiek ateragailuaren barne-diametroan sartzen dira. Esparragoa barne-zilindroan sartzen da eta, ondoren, torloju periferikoak hariztatu dira, esparragoan katigamendua gertatu arte. Estutu ondoren, ateragailua lasaitze-nornazkoan biratzen da, esparragoa erabat atera arte.



2.41. irudia.



2.42. irudia.

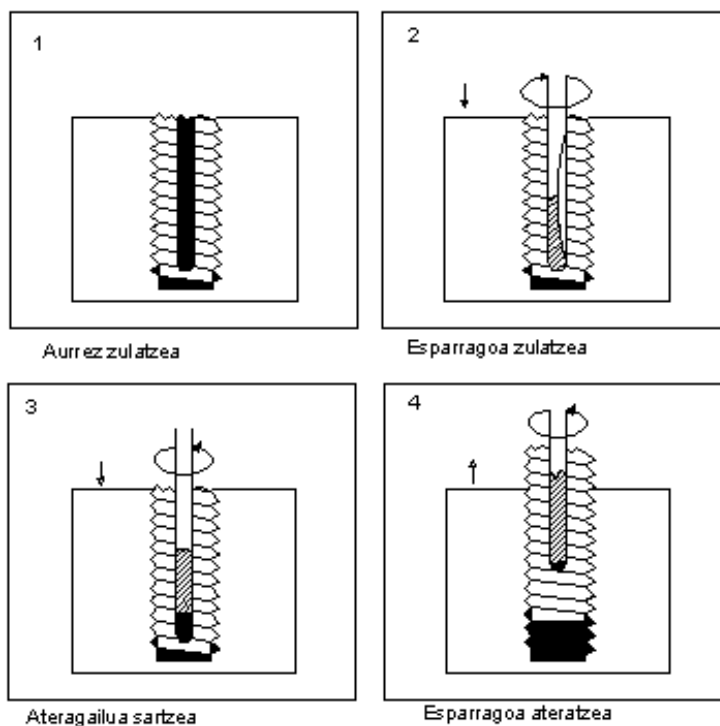


2.43. irudia.

2. *Haustura-ertza azkoinaren mailaren edota hariztatutako piezaren azpitik daukan esparragoa.*

Kasu honetan, ateratzeko beste sistema bat behar da. Sistema hari ezkerreko ardatz koniko bat (2.43. irudia) erabiltzea da, atera nahi dugun esparragoan alde aurretik egindako zuloan sartzen dena. Ardatz konikoak oso profil zorrotzeko haria duen helizea dauka, esparragoan hariztatzearraz katigatzen dena, eta hariztatzearen noranzkoa eta torlojuaren lasaitzearena bera denez, hura atera egiten da. Normalean, ekipoa diametro desberdineko 6 ardatzek osatzen dute, tamaina desberdineko esparragoetan erabili ahal izateko. Grafikoki, prozesua 2.44. irudiak erakusten duen moduan laburbil dezakegu.

Diametro txikiko esparragoen kasuan, ateratzea zailagoa da. Metodoetako bat granete bat edo punta zorrotzeko tresna bat esparragoaren periferian ezartzea eta lasaitze-noranzkoan mailuz kolpatzea da.



2.44. irudia.

► **Azkoinak aleka hartzea**

Azkoinak aleka hartzea lotura egin zenean baino askoz muntaia erresistenteagoa daukagunean gertatzen da; horrela, ia ezinezkoa da ohiko metodoak erabiliz (giltza finkoak, izar-giltzak, tutu-formakoak, etab.) desmuntatzea.

Aleka askotariko arrazoiengatik har daiteke. Hona hemen batzuk:

- ✓ Oxidazioa/korrosioa
- ✓ Tenperaturak eragindako dilatazioak
- ✓ Gehiegi estutzea
- ✓ Etab.

Lasaitzeko garaian, beste kausengatik gertatzen den kasu bera izaten dugu:

- ✓ Azkoinaren arrastatze-aldeen higadura (biribiltzea)
- ✓ Torlojua finkatu ezina (dagokion kasuan)
- ✓ Haria haustea
- ✓ Torlojua edo esparragoa tolestea
- ✓ Etab.

Prozesua desberdina izan daiteke kasu bakoitzean; horregatik, ezinbestekoa da egoera bakoitzeko arazoaren analisi xehea egitea. Orientazio gisa, honako jarraibide hauek ditugu:

1. Kasu guztietan, baliagarria da muntaia oxidoak, zikinkeriak, etab. partzialki ezabatzen dituzten produktu desblokeatzaileez (2.49. irudia) bustitzea.
2. Arazoa azkoinaren arraste-arazoak badira, aldeak biribilduta badaude, beharrezkoa izango da limatzea, tresna komunetara egokitzen den profil berria mekanizatzeke. Limatzea ezinezkoa bada, arrastea egiten saia gaitzke, profil jakin batera (baita partzialki biribilduta) automatikoki egokitzen diren tresnak erabiliz.



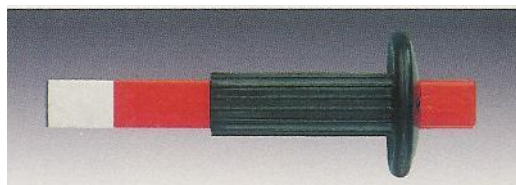
2.49. irudia.



2.50. irudia.



2.51. irudia.



2.52. irudia.



2.53. irudia.

3. Era berean, eraginkorra izan daiteke muntaiari beroa ezartzea, aire berotuko sorgailuen bitartez (2.50. irudia), lasaitzea eragin dezaketen dilatazio txikiak sortzeko (sugarren bidez egitea saihestu egin behar da). Irtenbide hori oso interesgarria da aleka hartutako azkoina askagaitza denean; izan ere, berotuta, plastiko galgatzaila urtu egiten da, eta lasaitzea erraztu egiten du.
4. Ondoko aukera hauek muntaiaren zati bat suntsitzea eskatzen dute. Prozedura horietan, honako hauek ditugu:
 - ✓ Azkoinauslea erabiltzea. Tresna horrek ibilgetzeko eraztun batean sartzen den puntzoi bat dauka, eta azkoina hautsi egiten du sartu ahala (2.51. irudia).
 - ✓ Hotzeko taiela eta mailua erabiltzea. Tresna horren bitartez (2.52. irudia) torlojuaren edo azkoinaren (kasuaren arabera) ebaketa egiten da. Egoera batzuetan, azkoina hautsi gabe lasai daiteke. Eragozpena, prozesu neketsuagoa izateaz gain, tresnari eusten dion eskuan talka izateko arriskua da. Gainera, kasu askotan, maniobra-espazio gutxi izateak erabilera baldintzatu egiten du.
 - ✓ Disko-makina txikiak edo lixagailu erradialak ebaketa-disko urratzaileekin (2.53. irudia) erabiltzea. Aurreko kasuan bezala, tresna horiek erabiltzeak arrisku-egoerak sortzen dizkio langileari; izan ere, diskoaren biraketarekin zuzenean zerikusia izateaz gain, txinparta goriak askatzeak sortutakoak daude, baldintza jakin batzuetan errekuntza eragin baitezakete.
 - ✓ Sugar oxiazetilenikoa erabiltzea. Metodo honetan, azkoina edo torlojua materiala urtzeko tenperatura ingururaino ($> 1.000\text{ }^{\circ}\text{C}$) iritsi arte berotzen da, eta une horretan, elementua hautsi arte kolpatzen da. Prozedura hori ez da oso gomendagarria, emandako beroa erradiazioz hurbileko elementuetara banatzen baita, eta forma, propietate eta abarren aldetik alterazioak izan baititzakete. Aurreko kasuetan bezalaxe, garrantzitsua da ekipoa kontuz erabiltzea, erredurak, erradiazioak, nahi ez ditugun errekuntzak, etab. saihesteko.

► **Hariak partzialki haustea**

Arazo hau konpontzeko, batzuetan nahikoa izaten da hariztatzeko ardatz bat edo hari-lima bat (2.54. irudia) pasatzea, hari akastunaren zati bat berregiten saiatzeko. Bestela, konpontzeko beste metodo batzuetara jo beharko dugu, hala nola:



2.54. irudia.

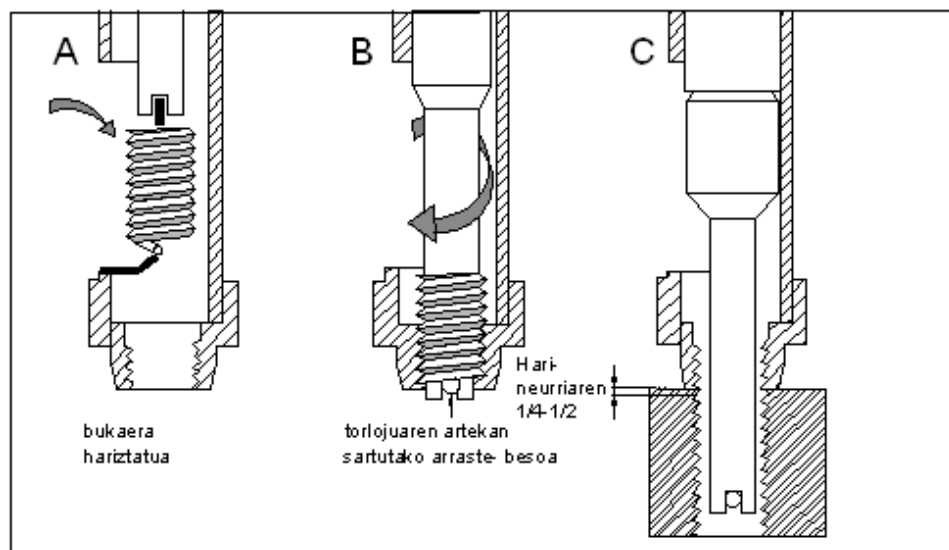
► **Txertatutako harietz konpontzea**

Txertatutako harietz erabilerak hondatutako harietz jatorrizko ezaugarriak berreskuratzea ahalbidetzen dute. Kromo nikel-altzairu herdoilgaitzezko harietz egiten dira, erronboide-formako ebakiduran ijetzita. Malguki-itxura dute, eta beheko harietz zuzenduta dago, txertatutako harietz torlojutzea ahalbidetzeko. Malguki horren kanpoaldeak hari akastunaren hariztatzeko-funtzioa (tailaketa) du, eta barnealdea hari normalizatu gisa dago osatuta. Malgukiaren kanpo-diametroak azkoinaren nukleoaren diametroa baino zertxobait handiagoa izan behar du; horregatik, muntaia egindakoan egiten den espantsio-indarrari esker ia ezinezkoa da askatzea.

Txertatutako harietz erresistentzia handiko torlojuak erabiltzea ahalbidetzen dute, erresistentzia-puntua indartzea dela-eta, txertatzen diren materiala edozein delarik ere. Fabrikazioagatik, konpondu behar den hari-neurriaren eta txertatutako hari-neurriaren arteko desberdintasunetara egokitzen dira, torlojuak hariaren saihestetara transmititutako esfortzuak banatuz eta nekearen eta higaduraren aurkako erresistentzia areagotuz. 2.55. irudian, ohiko konponketa-ekipoa zehazten da.



2.55. irudia.



2.56. irudia.

Eragiketa-prozesua honako hau da (2.56. irudia):

1. Lehenik, beharrezkoa da konpondu nahi den haria erreparasatzea, txertatuko den hariaren tamainako hariztatze ardatz batez.
2. **A** xehetasuna. Ezarri txertatutako haria ezarpen-aparatuaren torlojuan (arraste-besoa beherantz, torlojuaren koskan katigatuta). Jaitsi hariztatutako mutur irtenaren lehen haria ukitu arte.
3. **B** xehetasuna. Haria torlojutu (bultzatu gabe), arraste-besoaren mutur atereak ertz hariztatuaren barne-gainazala gainditu arte, txertatutako haria bukaera horretatik irten gabe. Ezarri aparatua axialki, hariztatutako zuloan, eta torlojutu txertatutako haria, torlojua biraraziz (bultzatu gabe, espira bat ez pasatzeko).
4. **C** xehetasuna. Azken espiraren irteera egiaztatzea eta, torlojuaren laguntzaz soilik, piezaren gainazalaren zertxobait azpitik ezartzea.

► Zorro hariztatuez konpontzea

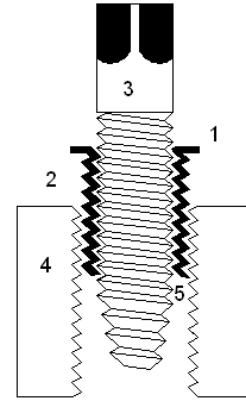
Konponketa-sistema hau, aurrekoa bezalaxe, hari akastunak konpontzeko erabiltzen da; hariak neurri batean edo bestean egon daitezke suntsituta. Altzairuzko edo kobrezko zorroak (2.57. irudia) erabiltzen ditu, eta erraz instalatzea bermatzen du. Erresistentziaren aldetik, karga handiak jasaten ditu, baita modu iraunkorrean ere. Zorroek horma meheak izaten dituzte, hari sinkronikoa baita. Beheko aldea ez dago erabat osatuta, akabera hau zorroak muntaia-tresnarekiko txertaketa-prozesua bukatzean egiten denez. Tresna horrek konprimitu egiten du zorroa beheko aldetik oinarrizko materialaren hormen kontra eta, horrela, finkapen erresistentea eta estankoa lortzen da. Era berean, zorroak ertz bat dauka, konpondu beharreko piezan behar bezala kokatzeko erreferentzia gisa balio duena.

Sistema honen muntaiaren osagaiak hauexek dira (2.58. irudia):

1. Zorroa
2. Hari sinkronikoa
3. Muntaia-tresna
4. Hari tailatua eta asentu fresatua duen oinarrizko materiala
5. Zorroaren beheko aldean erabat osatu gabeko haria



2.57. irudia.



2.58. irudia.

Eragiketa-prozesua 2.59. irudian ikusten den ekipoa erabiliz egiten da:

1. Lehengo haria hondoraino ezabatu, A barautsa erabiliz. Oso garrantzitsua da barautsaren eta zuloaren arteko elkarzutasuna mantentzea.
2. Zuloaren oinarria B fresaz abeilanatu. Horrela, hariztatutako zorroak asentu garbia eta piezaren gainazalarekin lerrokatuta izango du.
3. Hari berria C hariztatzeko ardatzaz tailatu, zuloaren hondoraino hariztatuz, berriro ere tresnaren elkarzutasuna egiaztatuz.
4. Tresnaren ebaketak eragindako txirbilak ezabatu, eta zorroa zuloan arin eta eskuz hariztatu. Ondoren, hariztagailua koipeztatu eta zorrotik sartu. Tresnaren biraketak aldez aurretik zuloan tailatutako harian hariztatuko du, tresnak zorroaren barne-haria tailatzen hasten deneraino; barne-haria, horrela, piezaren harian txertatuta geratuko da, eta doikuntza erresistentea eta estankoa lortuko da. Hariztagailuak errazago biratzen duenean, barne-haria piezaren harian erabat txertatuta egotearen seinale izango da eta, hortaz, tresna erretiratu ahal izango da.
5. Garbitu eta lubrifikatu (hala badagokio) barne-haria.

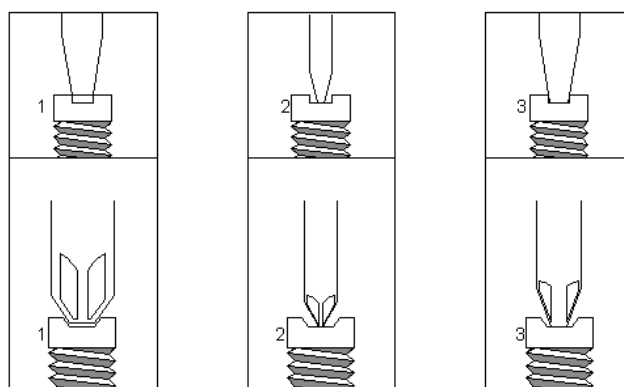


2.59. irudia.

■ Torlojuetan/azkoinetan esku hartzeko, erabilera, segurtasun eta higieneari buruzko gomendioak

Torlojuen edo azkoinen estutze/lasaitze-prozesuetan arazorik edo anomaliarik ager ez dadin saiatzeko, beharrezkoa da hainbat gomendio kontuan hartzea:

- ✓ Lotu beharreko gainazalak garbitzea.
- ✓ Kontaktuan dauden gainazalak (zirindola eta pieza) behar bezala koipeztatzea, beharrezkoa den kasuetan.
- ✓ Fabrikatzaileak gomendatutako estutze-momentua errespetatzea.
- ✓ Lasaitze-prozesuei ekin baino lehen, desblokeatzeko produktuak erabiltzea.
- ✓ Muntaiari erantsitako elementuak desmuntatzea; loturaren muntaia/desmuntaia egiteko beharrezko indarra ezartzeko garaian, biraketa-erradio egokia ahalbidetzen duen maniobra-garritasuna lortzeko beharrezkoak dira.
- ✓ Bihurdura-indar handiagoa lortzeko palanka-besoak tresnetara ez akoplatzea; izan ere, hausturak edo labaindurak gerta daitezke, eta muntaiaren elementuak kaltetzeaz gain, langilearen segurtasunerako oso arriskutsuak dira.
- ✓ Torlojuaren bururako tresna egokia erabiltzea.
 - Buru hexagonalak bada, gomendagarria da izar-giltzak (hexagonalak) erabiltzea, buruaren ertzak (54) biribil ez daitezzen.
 - Buru artekaduna edo gurutze-formako marka duten buruen kasuan, garrantzitsua da torloju horren markarekin zehazki bat datorren sorbatzaren muturraren dimentsioa behar bezala hautatzea (2.60. irudia). 1. kasuan, bihurkina handiegia da eta ez da markaren hondoraino sartzen; bihurkinaren eta torlojuaren buruaren arteko kontaktu-puntuak hondatu egin daitezke eta bihurkina torlojutik kanpo labain daiteke. 2. kasuan, bihurkina txikiegia denez, torlojuaren buruan flotatu egiten du, momentua orriaren ertzetatik soilik transmititzen da eta, ondorioz, tresna eta torlojuak narriatu egiten dira. Hautu zuzena 3.a da, non esfortzua ezartzean orriaren gainazal guztiak lan egiten baitu.



2.60. irudia.

- ✓ Torlojuak leku irisgaitzetan kokatzeko garaian, baliagarria izan daiteke “torloju-kokatzaileak” izeneko tresna batzuk mutur imantatuaz erabiltzea (2.61. irudia), eragiketa izugarri errazten baitute.



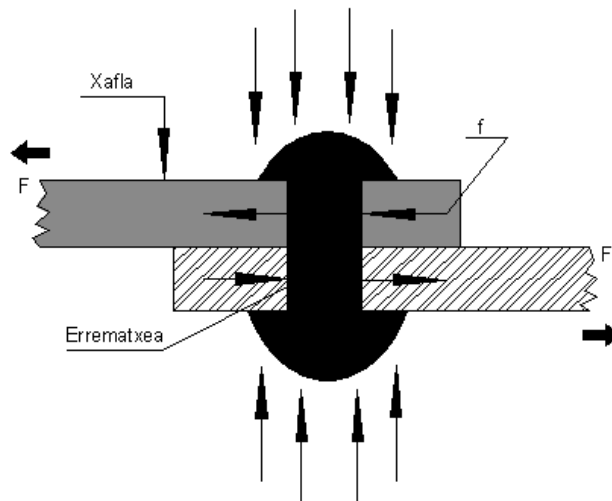
2.61. irudia.

- ✓ Torloju oxidatuen edo egoera txarrekoen kasuan, batzuetan interesgarria izan daiteke itsasgarri bereziak erabiltzea, zeinak, torlojuaren buruan edo tresnaren muturrean ezarri ondoren, eragindako bihurtura bost aldiz ere handitzen baitute eta, aldi berean, bihurkinetik burua labaintzea eragozten baitute.

2.2 Lotura errematxatuak

Lotura-mota hau egiturazko erresistentzian oso zeregin garrantzitsurik ez duten eta esku-hartze gutxi izaten dituzten muntaietan erabiltzen da. Halaber, lotu behar diren materialen izaera dela-eta, zailtasunak izaten dituzten loturetan. Gehienbat autobusen kanpoko “panelerian” erabiltzen da eta, gutxiagotan, pertsonalizazio-kit batzuk ezartzeko, hainbat osagarri barne hartzen dituztenak, hala nola: spoiler-ak, estriboak, ertz-babes hegaldunak, etab.

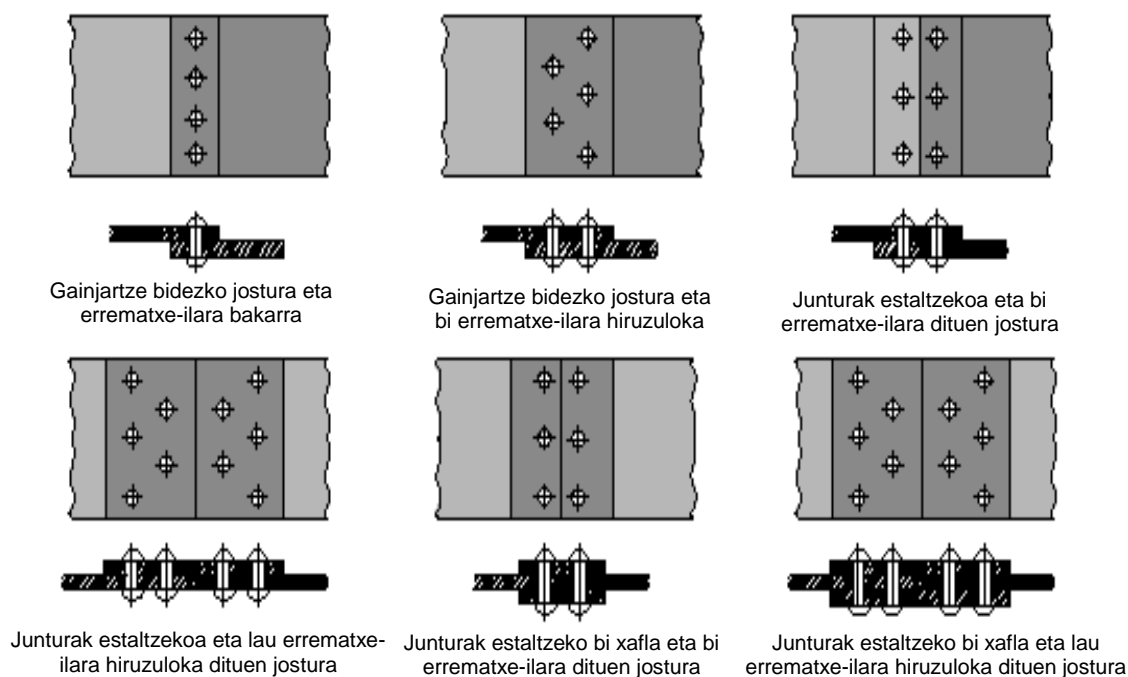
Lotura-mota honen elementurik bereizgarriena errematxea da. Hori (2.62. irudia), diametro egokiko zulo batzuetan sartzen da, aldez aurretik gainjarritako bi xaflatan egindakoetan, eta xaflak bereiztea eragozten du, muturrak zabaldua. Errematxearen muturrek xaflak euren artean bortizki presionatzen ditu eta, horrela, f itsaspen-indar handi bat sortzen da, loturak izan ditzakeen F zizailaketa-indarrak ongi jasan ditzakeena. Itsaspen-indar horrek, bi xaflen arteko presioaren ondorio denak, junturaren estankotasun ona lortzen du, josturak behar bezala egiten badira.



2.62. irudia.

Juntura-motak

Errematxatu beharreko xafiak ezartzeko modu anitz dago, erresistentzia mekaniko, estankotasu-naren neurri eta abarrei dagozkien ezaugarrien arabera. Funtsean, errematxeen banaketan eta "junturak estaltzeko" plantxak erabiltzean bereizten dira. Lotura-motarik ohikoenetan, honako jostura hauek (ilara erregularretan lerrokatutako errematxe-multzoak) daude (2.63. irudia):



2.63. irudia.

Nolanahi ere, pieza horiek ez dira instalatu behar bibrazio handiegia duten zonetan edo egiturazko piezetan, askatu egin daitezkeenez eta muntaia ahuldu edo suntsitu egin dezaketenez.

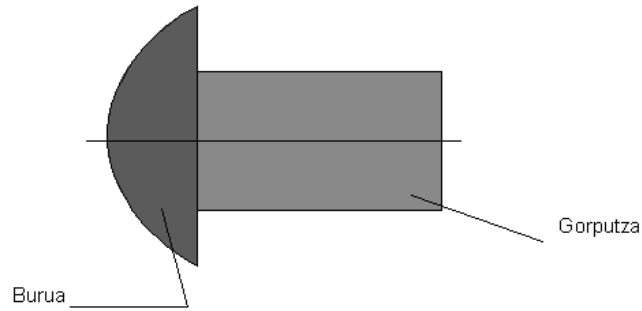
Errematxea

Errematxeak errematxatze-eragiketetako lotura-elementuak dira. Erabilienak altzairuzkoak, aluminiozkoak, kobrezkoak, letoizkoak/brontzezkoak, etab. dira.

Zurtoin metalikoa dute, normalean zilindrikoa, eta muturrak bi burutan amaitzen dira; horietako bat jadanik osatua dago, eta bestea errematxatze-eragiketan osatzen da (itxitura-burua) (2.64. irudia).

Oro har, bi multzo handi daude:

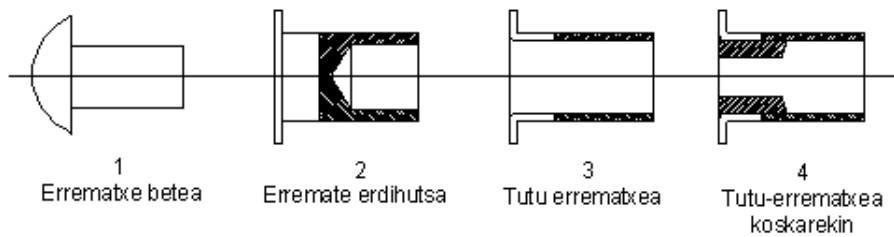
- ✓ Konformatzeko errematxeak
- ✓ Trakzio-errematxeak



2.64. irudia.

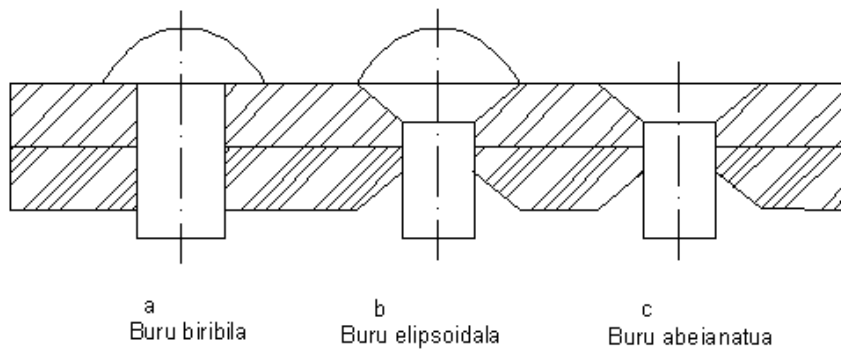
► Konformatzeko errematxeak

Funtsean, xaflen bi aldeetatik irisgarriak diren loturetan erabiltzen dira. Hainbat motatakoak izan daitezke (2.65. irudia):



2.65. irudia.

Buruak hainbat forma har ditzake, lotura-gainazalaren azken itxuraren arabera. Ohikoenak hauexek dira (2.66. irudia):



2.66. irudia.

Errematxearen gorputzak xaflarik meheenaren lodierak baino 1,8 (gutxi gorabehera) aldiz diametro handiagoa, eta xaflen gutzizko lodiera baino luzera handiagoa izan behar du, itxitura-buru osatu ahal izateko.

Errematxe horiek hauen bidez izendatzen dira:

- ✓ Buruaren formaren bidez
- ✓ Zurtoinaren diametroaren bidez
- ✓ Luzeraren bidez

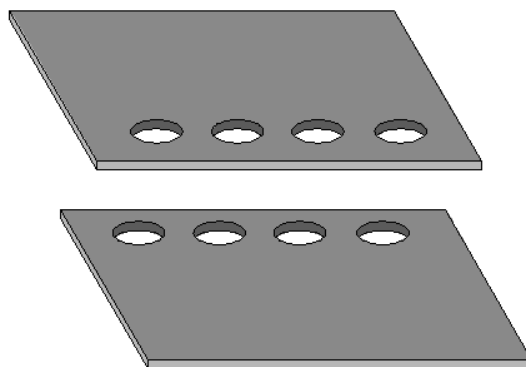
► **Errematxaketa eta diametro handiko errematxaketa**

Eragiketa 10 mm baino diametro txikiagoa duten errematxeez egiten denean, hotzean sartu eta konformatzen diren errematxeez, errematxaketa du izena.

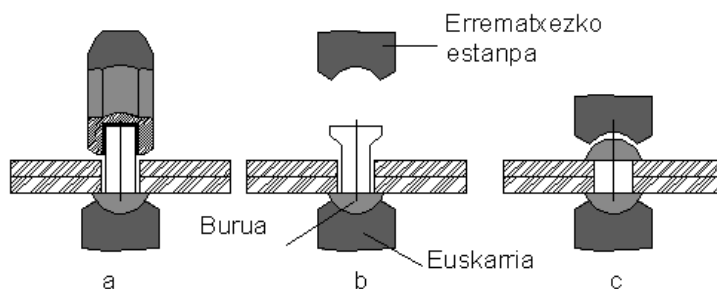
Errematxeek 10 mm-tik gorako diametroa dutenean, eta beroan konformatzen direnean, eragiketak diametro handiko errematxaketa du izena.

Lotura egiteko eragiketa-prozesua hauxe da (2.67. irudia):

1. Piezak zulatzea, errematxeak sartu beharreko zuloak bat etortzeko moduan (2.68. irudia). Horretarako, komeni da, ahal den guztietan, bi xafiak batera zulatzea. Kontuan eduki behar dugu zuloen diametroak erabili beharreko errematxeena baino zertxobait handiagoa izan behar duela.



2.67. irudia.



2.68. irudia.

2. Errematxea bere burua euskarrian ezarrita kokatu, eta xflak enbutitzaile edo doitzaille batez asentatu (2.68a irudia).
3. Mailuaz, errematxearen buruaren alde aurretiko konformazioa egin.
4. Partzialki konformatuta dagoen itxitura-buruan, errematxatzeko estampa bat (2.68b irudia) ezarri, errematxearen buruan behar bezala doitzen dena, eta mailukada gogor batzuk jo bertan, burua behar bezala konformatu arte (2.68c irudia).

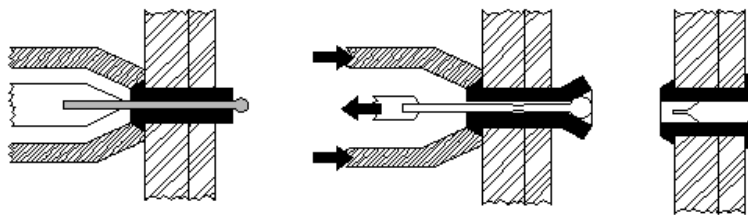
► **Trakzio-errematxeak**

Honelako errematxeak loturaren alde batetik bakarrik sar daitekeenean erabiltzen dira. Mihi zilindriko hutsak dira, eta barnealdean zurtoin edo iltze bat desplazatzen da, mihiaren buruaren beste muturrean kokatuta geratzen den zabalune bat daukana (2.69. irudia).



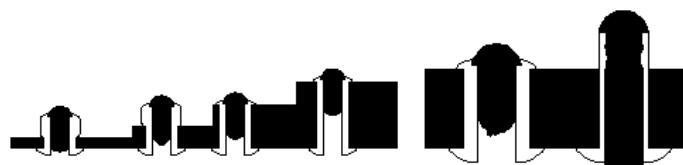
2.69. irudia.

Errematxatze-prozesua (2.70. irudia) hauxe da: errematxea lotu beharreko piezen zuloetan sartuta, zurtoina tresna batean sartzen da (errematxagailua), zeinak, mihiaren buruari eusteaz gain, zurtoinari tira egiten dion ahoa baitauka (a). Zurtoinaren desplazamenduak mihiaren muturraren deformazioa eragiten du eta, horrela, dagokion xflaren ertzetan kokatzen da eta lotura itxi egiten du (b). Deformazio hori gertatu denean, zurtoinean trakzio-indarra eragiten jarraitzean, haustura gertatzen da; errematxea behar bezala ezarrita geratzen da (c).



2.70. irudia.

Trakzio-errematxeak edo errematxe itsuak, normalean, mihiaren diametroagatik eta luzeragatik eta fabrikazio-materialagatik hautatzen dira. Praktikan, buru luzeko errematxeak erabiltzeko joera dago, errematxe bera txapa-lodiera desberdinetarako edo zirrindolaren osagarriaz erabil daitekeenez (2.71a irudia). Horren bidez, sinpletasun handiagoa lortzen da errematxe egokiaren ezaugarriak hautatzeko garaian. Era berean, mihi hain luzea denez, hutsunea erabat betetzen da (2.71b irudia) eta, beraz, oso lotura erresistentea lortzen da.



2.71. irudia.

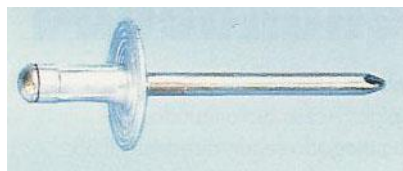
Karrozeriako muntaietan duen erabilerari dagokionez, errematxeak osagarri jakin batzuk, matrikula-plakak, tapizatuak ezartzeko edota izaera desberdineko materialak lotzeko erabiltzen dira nagusiki. 2.72. irudian, errematxe-mota horietako batzuk ikus daitezke.



Matrikula-plakarako errematxea



Moldura-grapetarako errematxea, buru bikoitzekoa



Atean finkatzeko errematxea

2.72. irudia.

Trakzio-errematxeak instalatzeko, "errematxagailuak" izeneko tresnak erabiltzen dira. 2.73. irudian, horien mota batzuk ikus daitezke.



Palanka-errematxagailua.
Tamaina handikoa buruak edo mihia dituzten errematxeetarako



Bultzada-errematxagailua.
Aurrekoaren antzeko erabilerarako.

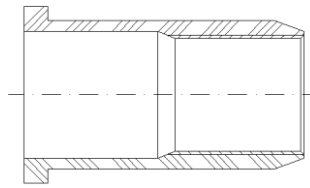


Eskuzko errematxagailua. Badago buru birakaria duen aldaera bat, muntaia zailtara iristea ahalbidetzen duena.

2.73. irudia.

Azkoin errematxagarriak

Azkoin errematxagarriak (2.74. irudia) errematxe hariztatu itsuen modukoak dira, bi finkapen-mota konbinatzen dituztenak: errematxe itsua eta lotura torlojutua. Horrela, horma nahiko meheak dituzten elementuen artean lotura torlojutua egiteko aukera egongo da. Beraz, lotura errematxatuak nahiz torlojutuak egiteko erabil daitezke. Horrek lotura seguruak lortzea eta, aldi berean, torloju komunak erabiliz beste pieza batzuk muntatzea ahalbidetzen du.

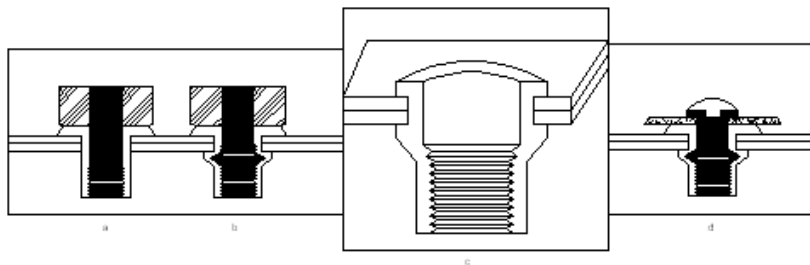


2.74. irudia.

Elementu horiek erabiltzearen abantailak honela laburbil ditzakegu:

- ✓ Sarbidea alde bakarretik duten muntaietan aplikatu ahal izatea; horregatik, oso egokia da profil itxietan.
- ✓ Erabiltzen erraza eta azkarra.
- ✓ Bihurdurari aurre egin diezaioketen eta sostengatze-gaitasun handia duten loturak.

Elementu-mota honen muntaia egiteko eragiketa-prozesua honako hau da (2.75. irudia):



2.75. irudia.

- a) Azkoin errematxagarria errematxagailuaren ahokoan (honelako eragiketa egiteko berriazkoa) hariztatu eta zuloan sartu.
- b) Errematxagailuari eraginez, ahokoa desplazatzen da. Desplazamendu horrek zurtoina zapaltzen du, eraztun-itxurako errematxe-forman.
- c) Ahokoa askatu; azkoina erabat finkatuta geratzen da muntaiaren xafla/k errematxatuta, eta finkapen torlojutu gehigarria ahalbidetuta.
- d) Hari normalizatutako torlojuez, elementu gehiago munta daitezke.

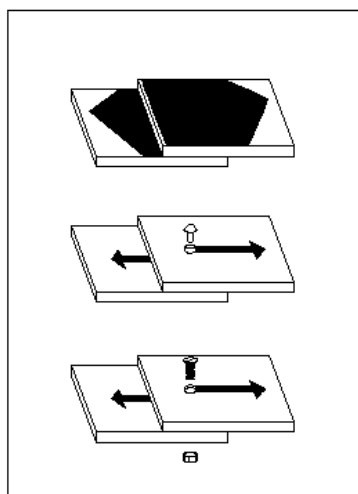
■ Lotura errematxatuak desmuntatzea

Lotura errematxatuak desmuntatzeak ez du, *a priori*, zailtasun berezirik. Normalean, nahikoa izango da errematxea zulatzea, errematxearena baino diametro zertxobait handiagoa duen barautsa erabiliz. Itztearen burua errematxean txertatuta geratzen den kasuetan, hotzeko taiela erabili beharko da errematxearen burua mozteko, edota ebaketa-aliketa batzuk, horretarako egokiak diren barautsekin (berno-ebakitzaileak).

2.3 Lotura itsatsiak (egiturazkoak ez direnak)

Itsasgarriak lotura-elementu gisa gero eta gehiago erabiltzen dira automobilaren hainbat muntaiatan. Erabilitako itsasgarriek lotura jakin bati erresistentzia mekaniko handia ematen diotenean, lortutako muntaia lotura *finkotzat* har dezakegu, eta horren azterketa serie honetako liburu honetan egiten dugu: *Elementu finkoak* izenekoan. Alabaina, lortutako erresistentzia hain handia ez denean, erabilitako itsasgarriek ez dira egiturazkoak, eta loturak *kengarri* izen generikoan sar ditzakegu.

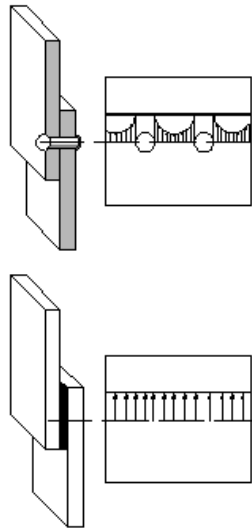
Lotura-sistematik egokiena hautatzeko garaian (2.76. irudia), kontuan hartu behar dugu, itsasgarriaren aukerakoak diren beste sistema batzuk erabili ahal izateko, hala nola torlojuak eta errematxeak, beharrezkoa dela piezetan zuloak egitea, eta horrek piezak ahultzea dakarrela. Muntaiak karga bat jasaten duenean, tentsioa zuloetatik hurbil kontzentratzen da eta, ondorioz, batzuetan materialaren “neke” goiztiarra gerta daiteke. Beraz, komeni da materialaren lodiera handitzea beharrezko egonkortasuna lortzeko. Gainera, zulo horiek korrosioa agertzeko arriskua areagotu egiten dute eta, horregatik, beharrezkoa da lotura-prozesua garestitu eta luzatu egiten duten babesak ematea. Era berean, kontuan hartu behar dugu, bi metal desberdin kontaktuan jartzen ditugunean, korrosio galvanikoko eta dilatazio diferentzialeko fenomenoak gerta daitezkeela.



2.76. irudia.

Lotura itsasgarriek dituzten abantailen artean, hauexek aipa ditzakegu:

- ✓ Material desberdinak (adibidez, altzairua eta beira) lotu ahal izatea
- ✓ Prozesua azkar egin ahal izatea
- ✓ Tentsioak lotura itsasgarri osoan ongi banatuta geratzea (2.77. irudia)
- ✓ Osagaien kopurua murriztea
- ✓ Muntaiaren estetika hobetzea
- ✓ Eragiketan baliabide eta ekipo gutxi esku hartzea



2.77. irudia.

Itsasgarri gehienak polimero (makromolekula) errektiboak dira, egoera likidotik solidora hainbat polimerizazio-erreakzio kimikoren bidez igarotzen direnak.

“Gogortze”-propietateen arabera, itsasgarriak honela sailka ditezke:

- ✓ Gogortze termikoko itsasgarriak (epoxis)
- ✓ Argi ultramorearen eraginaren bidezko gogortze-itsasgarriak
- ✓ Hezetasunaren bidezko gogortze-itsasgarriak (silikonak, poliuretanoak)
- ✓ Aktibazio-sistema bidezko gogortze-itsasgarriak (akriliko aldatuak)
- ✓ Erreakzio anionikoaren bidezko gogortze-itsasgarriak (zianoakrilatoak)
- ✓ Erreakzio anaerobiko bidezko gogortze-itsasgarriak

Lotura *kengarrietan* erabili ohi diren itsasgarri-mota nagusiak hauexek dira:

- ✓ Osagai bakarreko poliuretanoak beirak itsasteko (beirak jartzearen gaian sartzen da)
- ✓ Kontaktu-itsasgarriak
 - Berehalako itsasgarriak (zianoakrilatoak)
 - Spray bidezko itsasgarriak (estireno/butadienozko SBR kautxua)
 - Kola unibertsalak

Spray bidezko itsasgarriek eta zianoakrilatoek berehalako itsaspen-indar handia eskaintzen dute. Material ugari itsasteko erabiltzen dira, hala nola ehunak, poliestereezko aparrak, kautxuzko profilak (moldurak), metalak, etab.

Zianoakrilatoak

Zianoakrilatoak osagai bakarreko itsasgarri-sorta dira, inguruneko tenperaturan askotariko material ugari bortizki itsats dezaketenak. Loturak segundotan osatzen dituzte, lotu beharreko materialen arabera, eta itsasgarriaren mintza zenbat eta finagoa izan, hainbat eta azkarrago gogortzen da.

Biskositearen arabera, bi formulazio-mota daude: likidoa eta gela. Lehena azkarrago zabaltzen da eta mintz meheagoak osatzen ditu; bigarrena, berriz, horizontalak ez diren loturretan ezartzen da hobekien, bere trinkotasunak tantak erortzea eragozten baitu eta, horregatik, bereziki egokia da material porotsu edo xurgatzaileetan erabiltzeko.

Beren erabileraren abantailen artean, hauexek dira aipagarriak:

- ✓ Erabilerrazak dira
- ✓ Itsaspen gogorak egiten dituzte, oso manipulazio-denbora laburrean
- ✓ Oso itsasgarri gutxi behar izaten da
- ✓ Material desberdinen lotura ahalbidetzen dute
- ✓ Normalean, lotura koloregabeak osatzen dituzte
- ✓ Lotura itsasgarria disolbagarri askoren aurrean da erresistentea: alkohola, gasolina, olio, etab.

Beren erabilerak dituen eragozpenak edo mugak honako hauek dira:

- ✓ Ez dute lasaierak betetzeko ahalmenik
- ✓ Lotura itsasgarriek erresistentzia txikia dute inpaktuaren aurrean
- ✓ Era berean, erresistentzia eskasa dute hezetasunaren eta tenperatura altuen (> 80 °C) aurrean.
- ✓ Beharrezkoa da oso kontuz ibiltzea itsasgarriak larruazalarekin eta, batez ere, begiekin kontakturik izan ez dezan, berehala itsasten baita.

► Itsaspenaren ezaugarriak hainbat materialekin

(*) Metalak

Zianoakrilatoek itsaspen erresistenteak osatzen dituzte aluminioa, altzairua, kobrea eta antzeko metaletan eta aleazio ugarian. Ez da beharrezkoa izaten gainazalak aldeztatik asko tratatzea, baina beharrezkoa da lotura-zonako edozein zikinkeria ezabatzea.

(*) Plastikoa

Zianoakrilatoak oso azkar eta gogor itsasten dira plastiko gehienetan, batzuetan izan ezik, hala nola PPn (polipropilenoa) eta PEn (polietilenoa); hala ere, horiek sugarrez edo azidoez "oxida" daitezke, itsaspenera hobetzeko. Beste kasu batzuetan, beharrezkoa da "primer-ak" (itsaspen-sustagailuak) erabiltzea, berez "itsatsezinak" diren materialak lotu ahal izateko.

Kautxuak

Zianoakrilatoek lotura ezin hobeak osatzen dituzte kautxu gehienekin, silikonekin izan ezik. Beharrezko prestaketa bakarra disolbagarri batez garbitzea da, azetonaz adibidez.

Kristala

Zianoakrilatoek kristala segundotan itsasten dute, baina loturak hondatu egiten dira denboraren poderioz; horregatik, ez da gomendagarria horretarako erabiltzea. Produktu horiek atzerako ispilua haizetako beiran finkatzeko erabiltzeak, haizetakoa haustea izango du ondorio.

Material porotsuak

Material porotsuegiek itsasgarria itsaspen-zonatik polimerizatu baino lehen desplazatu dezakete. Era berean, material porotsu batzuk azidoak izaten dira askotan. Bi eragozpen horiek konpontzeko, gel-formulazioak edo aktibatzaile edo katalizatzaileak erabiltzen dira, zianoakrilatoaren gogortze-denbora azkartzen dutenak (2.78.irudia).



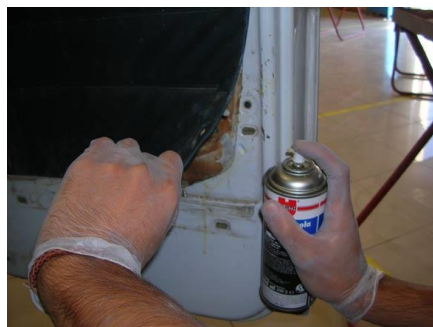
2.78. irudia.

Spray bidezko itsasgarriak

SBR (estireno/butadienoazko kautxua) oinarria duten itsasgarriak dira, disolbagarria daukatenak eta berehala indar handiz itsasten direnak. Kontaktu-itsasgarri gisa erabiltzen dira eta spray bidez ezartzen dira (2.79. irudia) gainazal fin eta beren artean malguetan edota gainazal zurrunetan. Horrelako itsasgarriez hainbat material itsats daitezke, hala nola ehunak, poliesterezko aparrak, kautxuzko profilak, feldroak, metalak, etab. Oro har, automobilean honako hauek finkatzeko erabiltzen dira (2.80. irudia): alfonbra txikiak, zoruko feldroak, alfonbrak, soinugabetzeko kuxindura, tapizeriak, ehun apaingarriak, etab.



2.79. irudia.



2.80. irudia.

► Spray bidezko itsasgarriak erabiltzeko prozesua

Itsasteko prozesuko lehen urrats gisa, lotuko diren piezen gainazalak lehor eta olio, koipe, hauts eta itsasten uzten ez duten bestelako osagairik gabe egongo dira.

Potea astinduta, aplikazioari ekin daskioke, 25 bat cm-ko distantziaz. Komeni da produktua 15 bat minutuz aireztatzen uztea, piezen lodiera, inguruneko temperatura, hezetasun, aireztapen eta abarren arabera. Nolanahi ere, itsasgarriaren itxurarik onena lehor baina, ukituta, oraindik eranskor samar dagoenean izango da.

Ondoren, piezak lotu egin beharko dira, zehatz-mehatz bat etorrita, eta elkarren kontra estutuko dira denbora labur batez, gogor samar.

■ Kola unibertsalak

Polikloroprenoa edo klorobutadienoa + kautxua disolbagarriarekin oinarri duten itsasgarriak izaten dira, brotxaz edo espatulaz ezartzen direnak (2.81. irudia). Bere ezaugarri nagusiak hauexek dira:

- ✓ Berehalako erresistentzia handia
- ✓ Materiala berriro ezartzea ahalbidetzen dute
- ✓ Azkar lehortzen dira
- ✓ Erraz erabiltzen dira
- ✓ Izaera bereko edo desberdineko materialak itsats ditzakete



2.81. irudia.

Goma hainbat oinarritan lotzeko, eta baita material bigun askotarako ere erabiltzen da: aparrak (polisterrezkoak), feldroak, oihalak, soinugabetzeko xaflak, metalak, PVC, kartoia, larrua, etab. Automobileran tapizeriak, apaingarriak, etab., sabaia finkatzeko erabiltzen da.

Aplikatu aurretik, beharrezkoa da itsatsi beharreko gainazalak lehor, garbi eta talkorik gabe eta itsaspen egokia eragozten duen eragilerik gabe egotea.

■ Bestelako produktu itsasgarriak

Badaude, beren formulazioaren arabera eta produktuaren euskarria osatzen duten gainerako materialen arabera, oso baliagarritasun anitza duten produktu itsasgarriak. Gehien erabiltzen direnak hauexek dira:

- ✓ Zigilatzaileak. Itsasteaz gain, estankotasun-produktu gisa erabiltzen dira, oxidazioa saihesteko, funtsean. Ezinbestekoak dira elementu *kengarri* (estaldurak, ertz-babesak, hegalak (2.82. irudia), argiak, atzeko argiak, etab.) batzuen muntaia-eragiketarako egiteko garaian. Zigilatzaile horiek, aurreko irudiek erakusten dutenez, poliuretanoak (osagai bakarrek edo bikoak) edo zinta zigilatzaile plastikoak izan ohi dira.



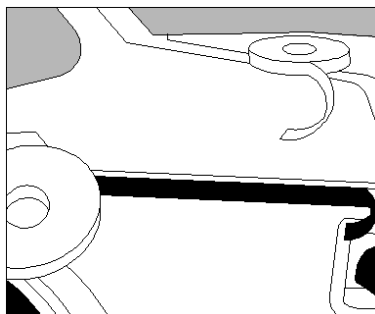
2.82. irudia.

- ✓ Aurpegi bikoitzeko zinta itsasgarria. Polietilenoazko aparra da, bi aurpegiak itsasgarri akrilikoz estalita dauzkana (2.83. irudia). Ingurunearen eta izpi ultramoreen aurrean erresistentzia handia izatea du ezaugarri eta, halaber, itsaspen handia, baita gainazal pintatuetan ere. Bere propietate onak direla-eta, oso baliagarria da moldurak (2.84. irudia) eta gainerako elementu babesle eta apaingarriak (2.85. irudia) itsasteko, spoiler-ak muntatzeko (beste lotura-elementu mekaniko batzuekin batera), PVCzko edo poliuretanozko aparrezko panelak finkatzeko, etab.

Behar bezala ezartzeko, lotuko diren gainazalek lehor eta erabat garbi egon behar dute, hautsa, koipea, olioak, disolbagarriak eta itsaspena eragozten duten mota guztietako eragileak ezabatuta.



2.83. irudia.



2.84. irudia.

2.85. irudia.

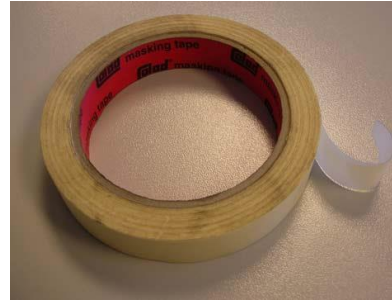
- ✓ Imanezko zinta itsasgarria. Kasu honetan, euskarri malguak alde itsasgarri bat dauka, eta beste bat modu iraunkorrean imantatuta dago (2.86. irudia). Lotu behar diren piezak lerrokatzeko eta finkatzeko erabiltzen da, torlojututako loturetan (gainjarritako xaflak eta torloju auto-zulatzailleak), zulatzeko gida gisa, etab.

2.86. irudia.

- ✓ Apar beltzeko zinta itsasgarria. Alde itsasgarriaz gain, euskarriak poliesterrezko eta poliuretanozko apar-profila dauka, egitura fin eta irekikoa. Oso biguna da eta, horregatik, egokia da bibrazioak ezabatu edo moteltzeko tresna-paneletan, gidetan, estaldura-juntura plastikoetan, panel-errefortzuetan, audio-instalazioetan, etab.etan.
- ✓ Estaltzeko zinta itsasgarria. Aurpegi bakar batetik da itsasgarria. Bere erabilerarik ohikoena karrozeria-zonak estaltzeko erabiltzen diren baliabideei (plastikoa edo papera) eustea da (2.87. irudia). Ez du hondakinik uzten gometan edo asentu gisa balio dioten molduretan. Nahiko erresistenteak izaten dira beroaren eta hezetasunaren aurka.
- ✓ Ateetako tapizatuaren azpian plastikozko laminak itsasteko zinta itsasgarria. Berehala lehortzen den zinta itsasgarria da. Ateen barrualdea isolatzen duten plastikozko laminak finkatzeko erabiltzen da (2.88. irudia); izan ere, lamina horiek ordeztu egin behar dira (gehienetan), puskatu egiten baitira desmuntatze-prozesuetan.



2.87. irudia.



2.88. irudia.

- ✓ Soinugabetzeko plaka itsasgarriak. Aurpegi bateko xafla itsasgarriak dira, pieza oszilatzaile batzuek egindako bibrazioen eraginez sortzen diren zaratak saihesten dituztenak. Isolamendu akustikoaz gain, isolamendu termikoa ere hobetzen dute, beroa bidaiarien lekurantz igarotzea eragozten dutenez. Normalean, honako hauetan erabiltzen dira: ateetan, alboetan, maletategiko zoruan eta bidaiari-lekuan, azpialdean, sabaian, etab. Soinugabetzeko plaka itsasgarrien hainbat mota daude, euskarria fabrikatuta dagoen material-motaren arabera; hauexek aipa ditzakegu, besteak beste:

- Plaka bituminoso malguak (adibidez, bidaiari-lekuaren azpialde edo zorurako, 2.89. irudia).
- Aluminioz estalitako plaka bituminoso astunak (adibidez, isolamendu termikoetarako).
- Poliuretanozko apar biguneko plakak (2.90. irudia) (adibidez, ateetarako (a), motorraren kapoterako (b), alboko paneletarako, etab.).
- Feldrozko koltxonetadun plakak (adibidez, aginte-mahaiko txapa, moketa, sabai eta abarretarako).



2.89. irudia.



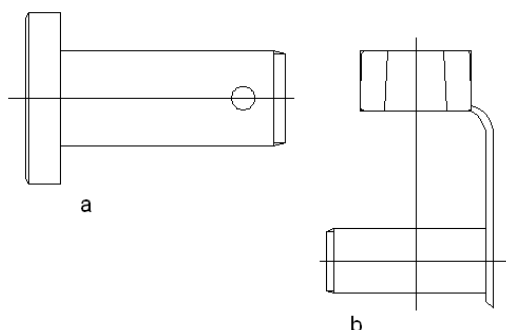
2.90. irudia.

- ✓ Beira/metala itsasgarriak. Kasu batzuetan, gogortzeko gogortzaile bat behar duten itsasgarriak izaten dira. Beste kasu batzuetan, itsaspen-“kit” gisa daude; kit hori polimerizazio azkarreko itsasgarri anaerobiko batek eta aktibatzailez bustitako nylonezko sare batek osatzen dute, gogortzearen eragile gisa jokatzen du eta kristalaren eta ispiluaren arteko tentsioak arintzeko balio du. Ezarri baino lehen, beharrezkoa da gunea arras ongi garbitzea (koipegabetzekoaz, edo horrelakorik ezean, alkoholaz), egon daitekeen hezetasunak eta zikinkeriak gogortze-prozesua zaildu ez dezan. Gainazalean presio arin bat egin behar da segundo batzuez, eta bi minutura guztizko erresistentziaren % 60 lortzen da, eta hogeitalau ordura, % 100. Normalean, haizetakoari barneko atzerako ispilua itsasteko erabiltzen da.

2.4 Lotura artikulatuak

■ Bernoak

Finkatze-elementuak dira, artikulazioa duten loturetan erabiltzen direnak, batez ere. “Botoi”-iturako burua duen gorputz zilindrikoa (2.91a irudia) dute eta, muntaia osatzeko zirrindola bat muntatu ondoren, hegal- edo urkila-larako bat sartzen den zulo bat izaten dute, horrela pieza artikulatua irten ez dadin. Beste batzuetan, bernoak berak izaten du urkila bat blokeatzeko (2.91b irudia).



2.91. irudia.

■ Larakoak

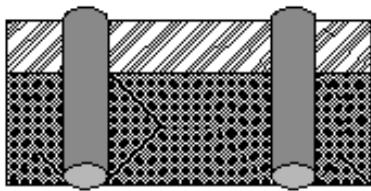
Lotura osatzen duten bi piezen arteko lotune gisa jokatzen duten elementuak dira eta, kasu batzuetan, bi piezen arteko nolabaiteko mugimendua ahalbidetzen edo ziurtatzen dute; hori da atreak, kapotak eta maletategiak finkatzeko erabiltzen den banda klasikoaren kasua (2.92. irudia). Beste kasu batzuetan, mugimendu bat eragozteko edo piezak lerrotatuta mantentzeko erabiltzen da. Oro har, honela sailka daitezke:

- ✓ Zilindrikoak. Muntaia bateko (artikulatua edo ez) osagaiak kokatzeko edo lerrotatzeko erabiltzen dira. Trinkoak izaten dira eta mutur bat alakatua izaten dute erabat mekanizatuta dagoen zulo batean hobeto sar dadin (2.93. irudia).

- ✓ Elastikoak. Zilindrikoak bezalaxe, hainbat elementu beren artean finkatzeko erabiltzen dira. Badute abantaila bat: elastikoak direnez, erabilera-tarte handiagoa dute (zuloa diametro txikiagokoa bada betiere), eta muntaiari nolabaiteko finkapena eragiten dute. Hutsak izaten dira eta, era berean, mutur bat alakatua izaten dute (2.94. irudia).
- ✓ Konikoak. Mutur batean bestean baino diametro handiagoa daukate (2.95. irudia). Pieza parekatuak kokatu eta katigatzeko erabiltzen dira.



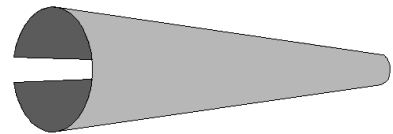
2.92. irudia.



2.93. irudia.



2.94. irudia.

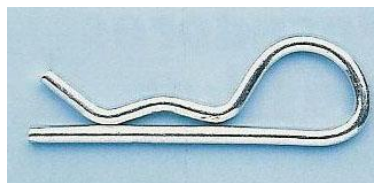


2.95. irudia.

- ✓ Hegaldunak (2.96. irudia). Torlojuak eta azkoinak irten ez daitezzen balio dute. Dagokien lekuan sartuta, alboetara mugitzeko aukera gutxi izan behar dute; luzeegiak badira, moztu egin beharko dira, muturrak zertxobait tolestu ahal izateko moduan, aliketa batzuk erabiliz.
- ✓ Urkiladunak. Itxitura-elementu gisa erabiltzen dira; ardatz baten muturrean sartuta, muntaiari esku hartzen duen osagairen bat irteera eragozten dute (2.97. irudia). Era berean, artekadun azkoinak esku hartzen duten loturak ibilgetzeko erabiltzen dira.
- ✓ Artikulatuak. Aldez aurretik teinkatutako eraztun elastiko bat daukate (2.98. irudia) eta, aurrekoak bezalaxe, itxitura-elementu gisa edo bernoak, tutuak, hagatxoak, etab. finkatzeko erabiltzen dira.



2.96. irudia.



2.97. irudia.



2.98. irudia.

2.5 Beste finkapen-elementuekin egindako loturak

Azkoin-mota batzuk (almenatuak, auto-galgatzaileak, etab.) eta zirrindola-mota batzuk (grower, horz-tunak, etab.) dauden bezalaxe, badaude elementu batzuk, muntaiaren mekanismoa funtzionatzen ari denean, torlojua, azkoina, bernoia, ardatza, etab. lasaitzea eragozteko, edota haren mugimendua mugatzeko.

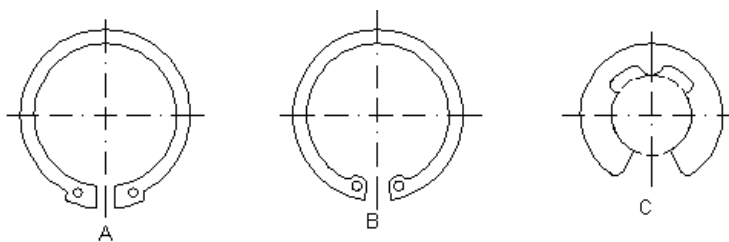
Besteak beste, honako hauek aipa ditzakegu:

■ Segurtasun-eraztunak

Haririk gabeko piezak dira, osagai batzuen zintzur edo artekan instalatzen direnak. Elementu horiek honako hauetarako dira aproposak:

- ✓ Pieza batek ardatz batean duen mugimendu-askatasuna seguru mugatzeko.
- ✓ Esfortzu axialak nahiz erradialak jasaten dituzten ardatzak, etab. beren kokalekutik irtetea eragozteko.
- ✓ Estutze- eta trakzio-indar jakin batzuk transmititzeko.

Ohikoenak, hauexek ditugu (2.99. irudia):



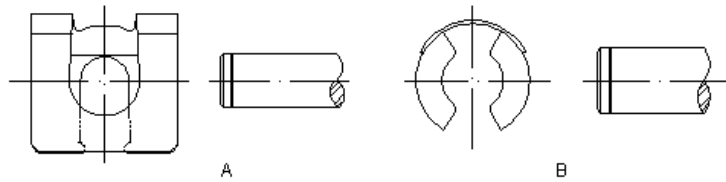
2.99. irudia.

■ Segurtagailuak

Aurrekoen oso antzeko funtzioak dituzten elementuak dira. Gainera, badituzte beste abantaila batzuk, hala nola:

- ✓ Luzera-perdoi txikien konpentsazioa, beren elastikotasun handia dela-eta
- ✓ Karga axial handiak

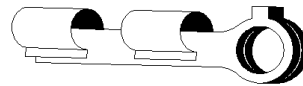
Bi mota ohikoenak hauexek dira (2.100. irudia):



2.100. irudia.

Finkagailuak

Piezak finkatzeko elementuak dira, haiek euren artean nolabaiteko (biraketako) mugimendua izan dezaten ahalbidetzen duena. Oso indar txikia transmititzen dute eta neurri bateko bihurdura-esfortzuak besterik ez dituzte jasaten (2.101. irudia).

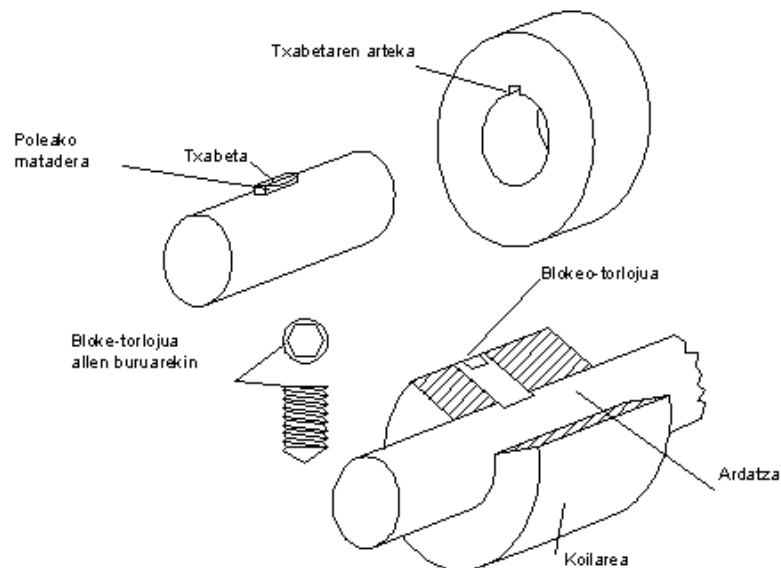


2.101. irudia.

Txabetak eta blokeo-torlojuak (presio-torlojuak)

Txabetak "ilargierdiko" itxurako pieza txikiak dira, ardatz batean egindako antzeko profileko baina hondo txikiagoko arteka (matadera) batean sartzen direnak normalean. Multzoa polea, engranaje, etab. baten barnean sartzen denean, irteten den aldea ardatzean akoplatzen diren elementuek horretarako egina duten arteka moduko batean sartzen da eta horrela egindako multzoa katigatuta geratzen da.

Blokeo-torlojuak, era berean, piezak lerrokatuta edukitzeko eta poleak, engranajeak, etab. beren ardatzetan ez biratzeko balio dute (2.102. irudia).



2.102. irudia.

■ Besarkaderak

Besarkaderek lotura-elementuen multzoa osatzen dute, eta beren ohiko funtzioak hauexek dira:

- ✓ Zorroak, gomazko piezak edo plastikozkoak tutuetan edo ardatzetan, etab. lotzea
- ✓ Zorroak, tutuak, etab. finkatzea
- ✓ Kableak, zorroak, etab. lotu edo haiei eustea

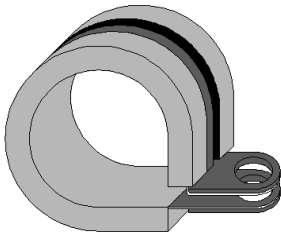
Gehien erabiltzen diren besarkaderen artean, honako hauek ditugu (2.103. irudia):



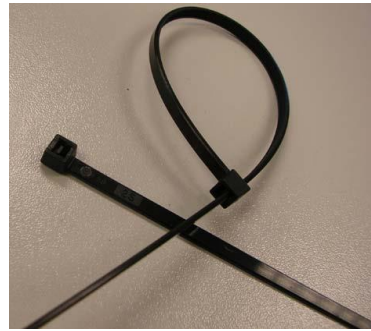
2.103. irudia.

- ✓ Malguki edo laminazkoak. Muturretan tolestutako altzairuzko hariak edo laminaz eginda daude. Mutur horiek konprimituta, besarkadera zabaldu egiten da eta muntaian sartzen da. Muturrak konprimitzeko batzuetan egin behar den indar handia dela-eta, osoa baliagarria da horretarako aliketa batzuk erabiltzea.
- ✓ “Torloju amaigabekokoak”. Altzairuzko banda makur eta ildaskatu bat estutzen duen torlojua erabiltzen du. Torlojua biratzean, ildaska horiek hariztatu egiten ditu, eta besarkaderaren diametroa aldatu egiten du.
- ✓ Torlojuarekin eta azkoinarekin. Aurrekoaren oso antzekoa da, baina kasu honetan besarkaderaren diametroa torlojua azkoinean estututa edo lasaituta aldatzen da eta, horrela, besarkaderaren muturrak konprimitu edo zabaldu egiten dira.
- ✓ Plastikozkoak. Besarkadera-mota hau gehiago erabiltzen da euskarri edo gida gisa lotura-elementu gisa baino, besarkaderaren alde biribila zatituta baitago barnean piezak sartu ahal izateko.
- ✓ Brida. Altzairuzko lamina makurra da, muturrak zulatuta eta gainjarrita dituena. Tutuak, zorroak, etab. euskarri egonkor batean (motorra, karrozeria, etab.) finkatzeko erabiltzen da. Goma bat izaten dute elementu finkatua babesteko (2.104. irudia).

- ✓ Zintazkoa (2.105. irudia). Material plastikoz fabrikatuak dira gehienetan, eta oso baliagarriak dira kableei, zorroei, uhalei, etab.i azkar eusteko. Forma desberdinetakoak daude, beren aplikazioaren arabera. Metalikoak, normalean, diametro handi samarreko muntaiak finkatzeko erabiltzen dira (palierreko hauts-babesa). Plastikozko besarkaderak erabiltzekotan, jarri ondoren, ez da komeni material soberakina moztea, sortutako ertza oso zorrotza baita.



2.104. irudia.



2.105. irudia.

■ Grapak

Izen hori daukate, oro har, normalean hainbat muntaia (apaingarriak, tapizeriak, moldurak, etab.) eusteko eginkizuna izaten duten elementuen multzoak. Modelo eta diseinu ugari dago, normalean elementu bakoitzak betetzen duen funtzioarekin lotuta. Gehienak material plastikoaz fabrikatuta daude eta, horregatik, oso kontuz ibili behar da desmuntatzeko garaian; izan ere, normalean presiopean muntatuta daudenez, sarritan gertatzen da elementuaren alderen bat haustea: erlaitzak, buruak, hariak, etab.

Dauden motak asko eta askotarikoak direnez, eta multzoaren ideia bat izateko, ondoko orrietan formarik bereizgarrienak ikus ditzakegu, beren erabilpen ohikoenekin batera.

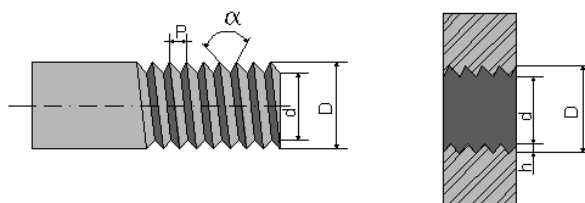






► **Autoebaluazioa**

1. Erresistentziari dagokionez, egin ezazu honako lotura-sistemen arteko alderaketa:
 - ✓ Torlojututako loturak
 - ✓ Itsatsitako loturak
 - ✓ Errematxatutako loturak
2. Adierazi honako irudi honetan ageri den hariaren ezaugarriak garrantzitsuenak.



3. Zer da, eta nola neurtzen da, hari-neurria?

4. Azaldu nola egiten den azkoinaren eta torlojuaren edo esparragoaren hariztaketa.
5. Zer-nolako prozedurak erabil daitezke torloju hautsiak eta aleka hartutako azkoinak atera behar izatekotan? Aipa ezazu, kasu bakoitzean, prozedura horiek aplikatzeko ordena zuzena.
6. Identifika itzazu torlojuen buruen honako konfigurazio hauek.



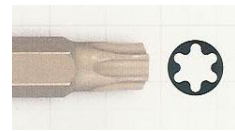
a



b



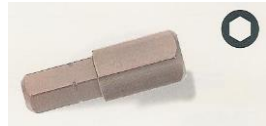
c



d



e



f



g



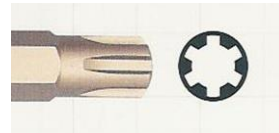
h



i



j



k



l

7. Azal ezazu zertan diren desberdinak konformazio-errematxeak eta trakzio-errematxeak.
8. Aipa itzazu dauden itsasgarri-motak, beren gogortze-propietateen arabera.

► **Jardueren proposamena**

- ✓ Begiratu torloju metriko baten eta Whithworth torloju baten harien konfigurazioari (baita lupa baten laguntzaz ere), eta zehaztu horietako bakoitzarekin egindako muntaietan egongo liratekeen desberdintasunak.
- ✓ Egin itzazu neurketa batzuk hainbat torlojuren hari-neurria zehazteko, kalibreak eta “hari-orriziak” erabiliz. Ondoren, saia zaitetz hari-neurria begiratu hutsez zehazten, hari-motei erreparatuta (normala, fina edo lodia).
- ✓ Identifika ezazu aurreko torlojuen erresistentziaren balioa, buruko markak behar bezala interpretatuta.
- ✓ Egin itzazu torloju hautsien desmuntatze-praktika batzuk. Horretarako, sar ezazu esparrago bat erabili eta botatzeko pieza batean, non aldez aurretik hari egokiaz zulo bat egin baita. Ondoren, aplikatu dagozkion kapituluak deskribatutako prozesuak.
- ✓ Erabili eta botatzeko aluminiozko (ahal delarik) pieza batean, egin zulo bat, eta hariztatu ondoren. Sartu zertxobait makurtuta dagoen torloju bat lehen hariak narriatzeko. Ondoren, hari-karraska baten laguntzaz, saia zaitetz hari hondatuak konpontzen. Azkenik, egin itzazu zeharkako ebaki batzuk harian, eta saia zaitetz konpontzen harriztatutako zorroez, edo txertatutako hariez.
- ✓ Egin ezazu bi xaflako (aldez aurretik ebakita) muntaia, hainbat prozeduraz: trakzio-errematxez eta konformazio-errematxez. Aztertu kasu bakoitzean lortutako erresistentzia.
- ✓ Lotu itzazu material desberdinak (txapa, kristala, plastikoak, etab.), kapituluak deskribatutako itsasgarri-moten bitartez. Ondoren (gogortu ondoren), aztertu eta alderatu kasu bakoitzean lortutako erresistentzia.