

ZURAREN INDUSTRIETAKO MATERIALAK ETA PRODUKTUAK

Egilea: Pello Bastarrika

Irudiak: Eusko Jaurlaritzako Nekazaritza Saila
Imanol Artola

Onespena: Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia: 2002ko irailaren 16an

AURKEZPENA

Lanbide-modulua:	Zuraren industrietako materialak eta produktuak		
Heziketa-zikloa:	Arotz-lanak eta altzariak neurrira egin eta instalatzea		
Maila:	Erdiko maila		
Lanbide-arloa:	Zurgintza eta altzarigintza		
Oinarrizko iraupena: (eskaintza osoa)	150 ordu	Iraupen finkoa: (eskaintza partziala)	165 ordu
Lan-korrespondentzia:	EZ	Konbalidazioa lanerako LHrekin:	EZ
Irakaslearen espezialitatea:	Zurgintzako eta altzarigintzako prozesuak eta produktuak (Bigarren Irakaskuntzako irakaslea)		
Modulu-mota:	Zeharkakoa lanbide-arloarekiko 2. mailako zikloetan		

Modulu honetan eraturako prestakuntzak zurgintzan diharduen profesionalak bere lanbide-garapenean edo -jardunean lehengaiei buruz behar dituen gaitasunei erantzuten die.

Modulu hau **Zurgintza eta Altzarigintza** lanbide-arloko erdi-mailako hiru heziketa-zikloetan azaltzen da. Horrenbestez, arloarekiko zeharkakotzat zehatz daitekeen lanbide-modulua da.

Lanbide-modulu hau amaitzean ikasleak ondoko gaitasunak lortu beharko ditu:

1. Zuraren propietate eta ezaugarri nagusiak ebaluatzea, produkzioan erabilitako materia gisa.
2. Fabrikazio-prozesuetan erabilitako material nagusiak (lehengaiak eta zuraren produktu eratorriak) analizatzea, bereiztea eta zehaztea, beren aplikazioak ezarriz.
3. Zur- eta altzari-industrian erabilitako material eta produktu nagusien portaera analizatzea edota kalkulatzeko, fabrikazio-, instalazio- eta erabilera-prozesuan eskatutako baldintzekiko.
4. Zur eta altzarien fabrikazio-prozesu eta enpresa nagusiak zehaztea eta zerrendatzea.
5. Arotzeria, altzari eta eratorrien fabrikazio industrialean erabilitako eraikuntza-sistema nagusiak identifikatzea eta aztertzea, beren ezaugarrien eta aplikazioaren arabera.
6. Zuraren eraldaketaren eta prozesaketaren bidez lortutako erdilandutako eta azken produktu nagusiak identifikatzea

Amaierako gaitasunetako bi lehenengoei eta azkenak zuraren industrietan erabilitako lehengaiak, erdilandutako edo azken azpiproduktuak eta elementuak ezagutzeko gaitzea dute helburu. Hirugarrenak, material desberdinen portaeraren analisia ezartzen du, laugarren eta bosgarren gaitasunek adierazitako sektoreko enpresetako fabrikazio-prozesuen zehaztapenari ekiten die, bai eta erabiltzen diren sistemen azterketari ere

EBALUAZIO-IRIZPIDEAK

1. *Zura produkzioan erabilitako materia gisa onartuta, horren propietate eta ezaugarri nagusiak ebaluatzean*, ikasleak ondoko gaitasunak lortu beharko ditu:

- Zuraren egitura makro eta mikroskopikoa (osagaiak, loturak, zuloak) ezagutzea eta zehaztea.
- Zuraren ezaugarri eta propietate fisiko-kimiko nagusiak ezagutzea eta azaltzea:
 - Higroskopizitatea
 - Anisotropia
 - Gogortasuna
 - Konprimagarritasuna
 - Plastikotasuna
 - Tankera, plano eta norabide desberdinen arabera
 - Pisu espezifiko

- Zuraren akats eta aldaketa nagusiak eragiten dituzten kausekin eta agenteekin (onddoak, intsektuak) erlazionatzea eta zehaztea.
- Zuraren iraunkortasuna eta portaera zurak jasaten dituen aldaketa eta akatsekin erlazionatzea.
- Ingurugiroko tenperatura- eta hezetasun-baldintzen aldaketak zurean zer eraldaketa gertatzen dituen ezartzea:
 - Hezetasuna
 - Neurriak (hantura, uzkurdura)
 - Beroa-hotza erresistentzia

Bertan, gehien erabiltzen diren lehengaien ezagutza (egitura eta ezaugarriak) eta portaera biltzen da, izan ditzakeen akats ohikoenak deskribatuz, eta akatsak eragiten dituzten kanpo-agenteekin erlazionatuz.

2. *Fabrikazio-prozesuetan erabilitako material nagusiak (lehengaiak eta zuraren produktu eratorriak) analizatzean, bereiztean eta zehaztean, eta beren aplikazioak ezartzean, ikasleak ondoko gaitasunak lortu beharko ditu:*

- Zur-laginak abiapuntu hartuz, bertako eta inportazioko zur nagusiak beren merkataritza-izenaren eta espeziearen arabera identifikatzea, konifero edo hostozabaletan sailkatuz.
- Zur nagusiak zehaztea, lehengai gisa erabiltzeko dituzten funtsezko propietateak azalduz (jatorria, aprobetxamendua eta aplikazioa).
- Intsinis pinuaren ezaugarriak azaltzea, EAEko zur ohikoa denez.
- Hezetasunari, pisu espezifikuari, dentsitateari eta neurri-aldaketei dagozkion balioak lortzeko lanabesak eta tresnak (labea, balantza, xilonigrometroa, mikrometroa, kalibrea) erabiltzea.
- Zerraketa-produktuak bereiztea: taulak, oholak, oholtxoak, listoiak, ebakinak.
- Zuraren azpiproduktu eratorrien aplikazio nagusiak eta lehengai gisa dituzten oinarritzko ezaugarriak zerrendatzea.

Biltzen diren ezagutzen artean oso garrantzitsua da lagin fisikoen laguntza zura eta azpiproduktuak hobeto ezagutzeko.

Hezetasunari, neurrien aldaketari, pisu espezifikuari, akatsen analisiari eta abar dagozkien alderdiak hobeto ulertzeko, komeni litzateke laborategiko entseguak egitea. Bestalde, oso garrantzitsua da gaitasunak lortzeko zurari buruzko ezagutzen OLI (Ordenadorez Lagundutako Irakaskuntza) programa bat erabiltzea.

3. *Zur- eta altzari-industrian erabilitako material eta produktu nagusien portaera analizatzean edota kalkulatzean fabrikazio-, instalazio- eta erabileraren prozesuan eskatutako baldintzekiko, ikasleak ondoko gaitasunak lortu beharko ditu:*

- Materialak jasaten dituzten esfortzu mekaniko sinpleak (trakzioa, konpresioa, flexioa, ebakidura, urradura...) identifikatzea.
- Esfortzu eta aplikatzeko moduak zuraren eta beren eratorrien mota eta forma desberdinekin eta portaera erresistentearekin erlazionatzea.
- Esfortzu-motak sortzen dituzten eskaerekin erlazionatzea.
- Materialez hezetasunarekiko, beroarekiko, suarekiko, urradurarekiko, argiarekiko duten portaera eta erresistentzia azaltzea.
- Ekuazio sinpleen aplikazioaren bidez jasaten dituzten esfortzu sinple desberdinekiko materialen erresistentzia mekanikoa kalkulatzea.
- Materialen edo produktuen kalitateari edo erabilerari buruzko arauak interpretatzea.

Bertan zuraren edozein erresistentzia-motaren eta bere portaera errealearen arteko erlazioa ezagutzea eta ebaluatzea biltzen da nagusiki.

Interesgarria da laborategian egin daitezkeen erresistentzien entseguak ezagutzeaz gain, entsegu horiek burutzea.

4. *Zuraren eta altzarien fabrikazio-prozesu eta enpresa nagusiak zehaztean eta erlazionatzean, ikasleak ondoko gaitasunak lortu beharko ditu:*

- Zuraren lehen eraldaketako enpresen ereduak ezaugarriak eta konfigurazioa deskribatzea:
 - Zerrategiak
 - Lehortegiak eta tratamenduak
 - Zurezko xaflen fabrikazioa; oholgintza
 - Xaflatutako zuraren fabrikazioa
 - Material berrien fabrikazioa.
- Zurean erabilitako eraldaketa eta prozesu nagusiak (zerraketa / mozketak, tratamenduak, mekanizazioa, eratorrien fabrikazioa, aurrez muntatzea eta muntaia, akaberak, garraioa / paketatzea eta instalazioa) zehaztea, erabilitako material, produktu eta baliabide nagusiak azalduz.
- Prozesuek elkarren artean dituzten inplikazioak erlazionatzea.

EDUKIAK

Ondoren adierazten diren edukiak lau unitate didaktikotan antolatuta daude:

1. unitate didaktikoa: **basoa**
 - definizioa
 - ezaugarriak
 - baso-motak
 - sailkapena
2. unitate didaktikoa: **zura**
 - definizioa
 - konposizioa
 - koniferoak
 - hostozabalak
 - zur-motak
 - zuhaitza: definizioa
 - zuraren ezaugarri fisikoak: pitzadura, gogortasuna, malgutasuna, plastikotasuna, hantura, usaina, kolorea...
 - zuraren ezaugarri mekanikoak: trakzioa, konpresioa, makurdura, zizailadura, higadura, talka-erresistentzia...
 - zuraren ezaugarri bereziak: errekontza, sukoitasuna, ezaugarri termikoak eta akustikoak
3. unitate didaktikoa: **zuraren gaixotasunak eta akatsak**
 - zuhaitza zutik
 - botatako zuhaitza
4. unitate didaktikoa: **zuraren lehenengo eraldaketarako hasierako materialak**
 - zuhaitza bota eta zatitzea
 - zuraren lehorketa
 - hezetasuna
 - higroskopikotasuna
 - uzkurdura
 - lehorketa naturala
 - lehorketa artifizia
 - zuraren kubikazioa

Jarraibide metodologikoak

- Irakatsi eta ikasteko egoerak edota jarduerak zehazteko zera gomendatzen da arau orokor gisa; egoera edota jarduera horiek prozedurazko edukien inguruan ere egituratzea.
- Orokorrean, komeni da formulatzen den unitate didaktiko bakoitzarentzat balizko helburu pizgarriak dituen eta, edozein kasutan ere, ikaslearengan ikaskuntzaren kokapen esanguratsua egiteko balioko duen aurkezpena egitea.
- Oso garrantzitsua da ikasleak unitate didaktikoaren ikuspegia izatea prozesu globalean; garrantzitsua da, halaber, eskuratutako jakintza berriak berehala praktikan jartzea, hala, ikasleak betiere gogoan izan dezan unitate didaktiko bakoitzean bildutako jakintza hauen benetako erabilgarritasuna.
- Ez da komeni irakasleak azalpen-metodologia gehiegi erabiltzea, metodologia-mota honek pasibotasuna sortzen baitu ikaslearengan.

Modulu honek, modulua bera okerrean teorikotzat interpretatzearen ondorioz, azalpen-metodoak gehiegi erabiltzea eragin dezake, ikasleak ikaskuntza oroimenean gehiegi oinarritzea eraginez. Hau guztia ikasleari beste hainbat metodo erabiltzera lagunduz saihesta daiteke neurri handi batean; talde-lana, unitate didaktikoen azalpena, eztabaidak.....

Irakaslea izango da beti lan-mota honen orientatzailea eta ikaslea irakurketen, bisitaldien eta abarren bidez informazioa bilatzera bultzatu behar du.

- Jarduerak kokatzea ahalbidetzen duten suposizioak, datuak eta informazioak eskaintzean, eta, batez ere, zuren zehaztapena ezartzean, ikastetxearen ingurunea hartu behar da kontuan, ikaslea lan-mundura sar daitekeen ingurunea ere barne hartuz. Garrantzi nabarmena izango dute Euskal Autonomia Erkidegoko esparruko zurek, intsinis pinua bezalakoek. Honen garapena ezinbestekoa da.
- Jarduerak ikastetxeak eskueran dituen ekipoetara egokituta egon beharko dute. Araudia betiere kontuan hartu beharko da, bai erabilerari dagokiona bai eta segurtasun eta higieneari dagokiona ere. Ikasleak gaitasun hau lortu beharko du, ekipo horien aurrean jarrera zuzena izateaz gain.

Materialaren egitura

Material honen egitura oso sinplea da: aipatutako edukien azalpena ematen da eta horretarako argazkiak, taulak eta irudiak daude. Puntu honetan aipatzeko bakarra, irudi-kopurua da. Izan ere, bi hitzetan esateko, testu gutxi eta irudi askoko materiala da. Gaiak berak ere laguntzen du horretan, irudiek hitzek baino gehiago azaltzen baitute gaia.

Irakasle-taldearen koordinazioa

Oso garrantzitsua da zikloa irakasteko erantzukizuna duen irakasle-taldeak jarduerak koordinatzea eta lan koherentea egin ahal izateko eduki jakinen uneei eta hedadurari buruzko erabakiak hartzea.

Koordinazio egokia lortzeko hausnarketa egin eta erabakiak hartzeari buruzko hiru alderdi azpimarratuko genituzke:

- Modulu honek beste hainbat moduluk beraienak garatzeko beharko dituzten edukiak eskaintzen ditu, eta hori kontuan izanik oinarritzat sailka daiteke. Datu garrantzitsua izango da hau zikloaren denbora-sekuentziaziorako.
- Informazioa eta adostasunak **Lantokiko prestakuntza** modulua (LP) irakasten duen irakaslearekin, eta ez ikastetxean suposizioak eta prozesuak ezartzeko ingurune informatzioa lortzeari dagokionez soilik, bai eta modulu bakoitzean ☐ eta beraz modulu honetan ☐ eskuratutako lorpenak ebaluatzeko ere, hala, aldaketak sortzeko eta curriculum-dibersifikatzeak izateko aukera emanez.
- **Lanbide-prestakuntza eta -orientabidea** (LPO) irakasten duenarekin koordinazio estua segurtasun eta higieneari buruzko edukiei dagokienez estrategia komuna garatzeko eta hedadurak eta garapen-uneak erabakitzeko.

ZURAREN INDUSTRIARAKO MATERIALAK ETA PRODUKTUAK



PELLO BASTARRIKA

Elhuyar

Lanbide-arloa: **ZURGINTZA ETA ALTZARIGINTZA**

Heziketa-zikloa: **AROTZERIA ETA ALTZARIGINTZA INDUSTRIALA**
Erdi-mailako Lanbide Heziketa

Modulua: **ZURAREN INDUSTRIARAKO**
MATERIALAK ETA PRODUKTUAK

Egilea: **PELLO BASTARRIKA**

Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak onetsia: 2002-09-16

© Pello Bastarrika

© Edizio honena: ELHUYAR. Asteasuain, 14. 20170 Usurbil (Gip.) (2002)

h.el.: elhuyar@elhuyar.com - <http://www.elhuyar.com>

AURKIBIDEA

1. unitate didaktikoa: BASOA	7
1.1. Basoa	9
▪ Definizioa. Ezaugarriak. Agente suntsitzaileak. Baso-motak. Basoetan eragina duten faktoreak. Basoen sailkapena.	
2. unitate didaktikoa: ZURA	13
2.1. Zura: definizioa, konposizioa	15
2.2. Koniferoen zura	15
2.3. Hostozabalen zura	18
2.4. Zur-motak	21
2.5. Zuhaitza	23
▪ Definizioa. Anatomia. Enborraren egitura-azterketa. Zuhaitzaren hazkuntza. Zuhaitzaren adina.	
2.6. Zuraren ezaugarri fisikoak	27
▪ Pitzadura. Gogortasuna edo ebakitze-erresistentzia. Malgutasuna. Leunketarako erraztasuna. Plastikotasuna. Dentsitatea eta pisu espezifikoak. Porositatea. Higroskopikotasuna. Uzurdura. Hantura. Homogeneotasuna. Kolorea. Zaindura. Usaina. Eroankortasuna. Iraupena.	
2.7. Zuraren ezaugarri mekanikoak	32
▪ Trakzioa. Konpresioa. Makurdura. Zizailadura. Bihurdura. Higadura. Zuntzen luzerako lerradura edo irristatzea. Talka-erresistentzia.	
2.8. Zuraren ezaugarri bereziak	34
▪ Sukoitasuna eta errekontza. Ezaugarri termikoak. Ezaugarri akustikoak.	

3. unitate didaktikoa: ZURAREN GAIXOTASUNAK ETA AKATSAK.	37
3.1. Zuhaitza zutik.....	39
▪ Hostoek agertzen dituzten gaixotasun eta akatsen sintomak. Adarren sintomak. Azalaren sintomak. Enborraren sintomak.	
3.2. Botatako zuhaitza.....	41
▪ Kolainak. Pitzadurak. Oilar-hanka. Hirrikadurak. Ilargi-itxurakoak. Bihotz-hutsunea. Zurgizen bikoitza. Hazkunde-eraztun irregularrak. Bihotz eszentrikoa. Adabegiak. Malkoak. Tumoreak. Zura erasotzen duten intsektu xilofagoak (pipi handia, pipia, sitsa, termita, erle arotza).	
▪ Taulak: hostozabalen zura; konifenoen zura.	
 4. unitate didaktikoa: ZURAREN LEHENENGO ERALDAKETARAKO HASIERAKO MATERIALAK	 47
4.1. Zuhaitzak botatzea eta zerratzea.....	49
▪ Botatze-garaia. Zuhaitzak botatzeko adina. Enborretik oholak ateratzeko sistemak.	
4.2. Zuraren lehorketa	51
▪ Hezetasuna. Hezetasun-proporzioa. Egoera higrometrikkoa.	
▪ Ingurumenaren hezetasun erlatiboa, eta, tenperaturaren arabera, hezetasun-muga: taula.	
▪ Zuraren higroskopikotasuna. Xurgaketa.	
▪ Hezetasun-muga aplikazio-motaren arabera: taula.	
▪ Uzkurdura bolumetrikkoa. Zuraren higroskopikotasunaren kalkulua. Zuraren oreka higroskopikoa. Zuraren lehorketa aire zabalean. Lehorketa natural lasterra. Lehorketa artifiziala. Lehorketa artifizialarekin erlazionaturiko arazoak. Lehorketa artifizialaren prozesua. Ur beroko eta ur-lurrunezko lehorketa sistemak. Zuraren lehorketa-prozesuan agertzen diren deformazioak. Zenbait zuren dentsitate-aula.	
4.3. Zuraren kubikazioa	67
▪ Kubikazio-neurria. Ebakera karratua duen pieza baten bolumena. Eskuairatutako enbor baten bolumena. Eskuairatutako zur irregularren bolumena. Alakaturiko enbor baten kubikazioa. Laurdeneko kubikazioa. Bostenerako kubikazioa. Zilindro-forma duen enbor baten bolumena. Kono-forma duen enbor baten bolumena. Zutikako zuhaitzaren kubikazioa. Zuraren kubikazioa pisu espezifikoaz baliatuz. Zuraren kubikazioa “dozena erregularra” neurria erabiliz.	

1. unitate didaktikoa

Basoa



M.M. Elosegi

1.1. BASOA

- Nagusiki zuhaitzez, baina baita basalandarez, zuhaixkaz eta goroldioz osaturiko lur-hedapenari deitzen zaio.
- Bizia du; izaera, itxura eta berezko legeak ditu. Ingurumenean eragina du, eta, era berean, ingurumenaren eragina jasaten du.
- Baso edo oihan birjinak natura orekatua agertzen du, nahasturik mota, adina eta tamaina guztietako zuhaitzak bizi baitira bertan.
- Izaki independente gisa, zuhaitza hazi, ugaltu eta hil egiten da.
- Basoen agente suntsitzaileak:
 - urakanak
 - tximistak, eta ondorioz, sua
 - intsektuak
 - gizakia: ustiapen-metodo zakarrak erabiliz, zuzenki edo zeharbidez suteak sorrarazten baititu.



- Baso- edo oihan-motak:
 - Montzoi-basoa.
 - Uda-basoa (pinudia, hariztia, gaztainadia, etab.).

- Mendi baxua (sasitza).
- Euri-oihan tropikala.
- Baso epela.
- Boreala.



montzoi-basoa

Arturo Elosegi



euri-oihan tropikala

Arturo Elosegi



uda-basoa (pinudia)

ZTB



baso mediterraneo

Arturo Elosegi



baso epela

Arturo Elosegi



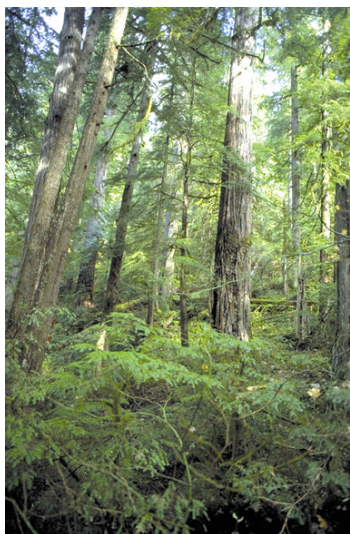
baso boreala

Arturo Elosegi

- Basoen bizitza ondorengo faktoreen baldintzapean dago, nagusiki:
 - Hezetasun-baldintzak.
 - Ingurumen-tenperatura.
- Zuzenki edo zeharbidez, inoiz eskertu ezingo dizkion zerbitzuak eskaintzen dizkio basoak gizakiari:
 - Zuzenki: lehengaiak hornitzen du.
 - Zeharbidez: nekazaritzaren garapenerako eta gizartearen ongizate fisiologikorako behar diren klima-baldintzen ezinbesteko erregulatzailea da.
- Basoen sailkapena (zuhaitz-ekoizpenaren arabera):
 - Baso birjina.
 - Ustiapenean dagoen basoa.
 - Zona (edo baso) hila.



- Ateratzen den zur-motaren arabera (ustiapenean dauden basoetan), honako hauek azpimarratzen dira:
 - Zuhaitz **koniferoen** basoak..... % 45
 - Zuhaitz **hostozabaleko baso epelak**..... % 17
 - Zuhaitz **hostozabaleko baso tropikalak** % 38



Arturo Elosegi

koniferoen basoa (izeiak)



Arturo Elosegi

baso hostozabal epela

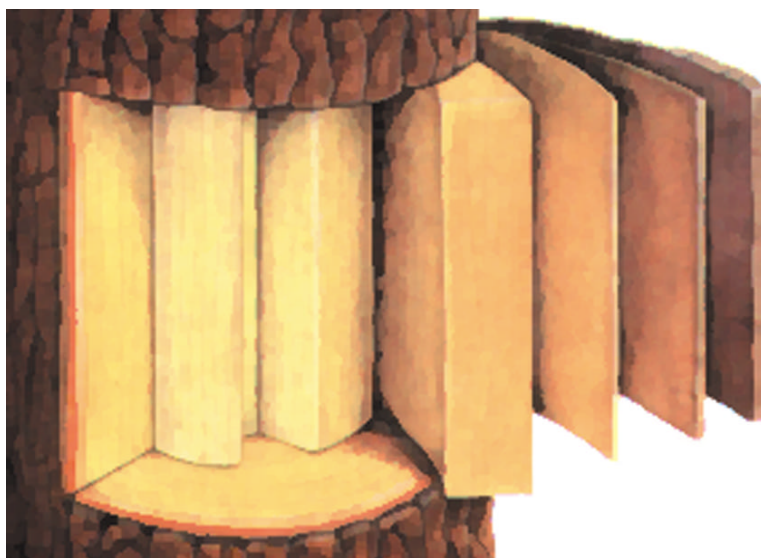


Arturo Elosegi

baso hostozabal tropikala

2. unitate didaktikoa

zura

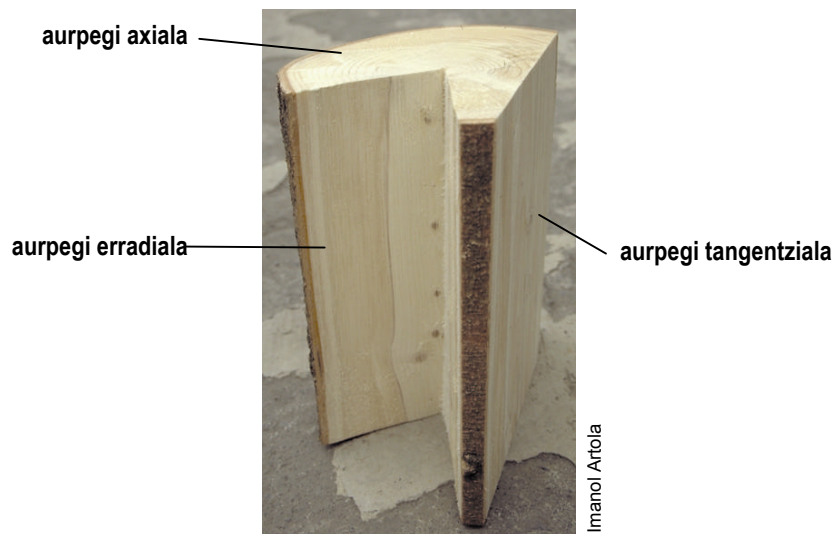


2.1. ZURA: definizioa, konposizioa

- Zuhaitz baten enbor eta adarren osagai diren zuntzezko eta zelulosazko substantzia da.
- Ondorengo materiek (elementu organikoek) osatzen dute:
 - zelulosa % 50
 - lignina % 30
 - erretxina, almidoia, taninoa eta azukreak % 20
- Elementu organikoen konposaketa:
 - a) Funtsezko elementuak % 90
 - karbonoa % 46
 - oxigenoa % 37,5
 - hidrogenoa % 5,5
 - nitrogenoa % 1
 - b) Beste elementuak % 10
 - Gorputz sinpleak (fosforoa eta sufrea)
 - Konposatu mineralak (potasa, sodioa, litioa, alumina, karea, etab.).

2.2. KONIFEROEN ZURA

- Zur hauen egitura xumea da. Ebaketa erradial eta tangenzialetan ez dute pororik.
- Arinak eta bigunak dira.
- Erraz lantzen dira.
- Berde irauten dute urte osoan.
- Fruitua konikoa da eta hazia bistan dute.
- Konifero-mota batzuk: pinua, izeia, laritza, hagina, Douglas pinua, etab.



aurpegi erradiala



aurpegi axiala



aurpegi tangenziala

Imanol Artola



intsinis pinua

M.M. Elozegi



pinu gorria

M.M. Elozegi



M.M. Elozegi

izei zuria



M.M. Elozegi

eukaliptoia



M.M. Elozegi

itsas pinuak



M.M. Elozegi

sekuoia

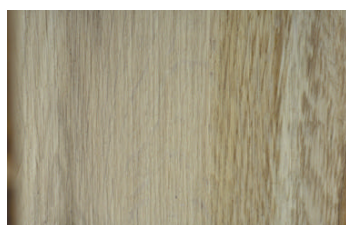
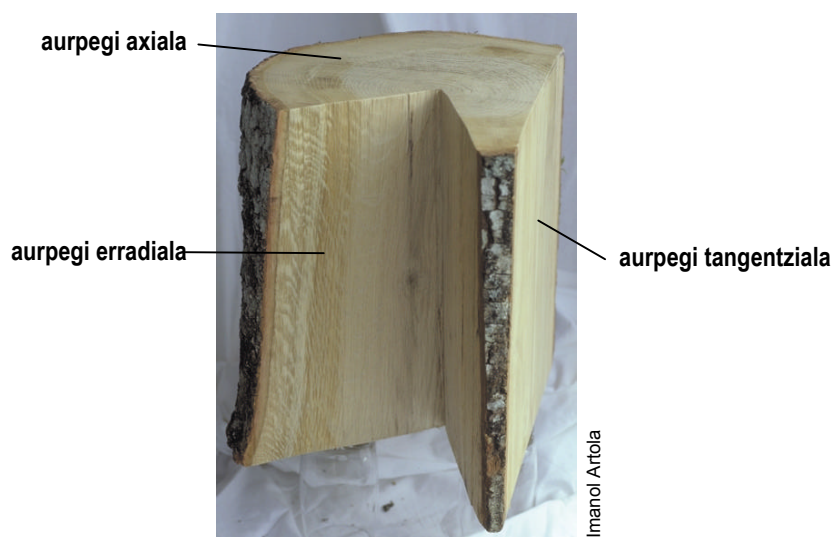


M.M. Elozegi

laritzak

2.3. HOSTOZABALEN ZURA

- Zur hauek hutsune txikiz eta pareta lodiz osaturiko zelulaz eratuta daude. Horrela, koniferoak baino astunagoak izateaz gain, zurezko ehuna ere txikiagoa dute.
- Koniferoek baino erresistentzia handiagoa edukitzeaz gain, zain, distira, adabegi eta abarreko kanpo-itxura aberatsagoa dute.



aurpegi erradiala



aurpegi axiala



aurpegi tangenziala

- Orokorrean, koniferoak baino gogorragoak eta lantzen zailagoak dira. Dena den, baditugu zenbait salbuespen, makala eta samba (zur hostozabalak), esate baterako, hagina edo pinua (zur koniferoak) baino bigunagoak baitira.
- Hosto erorkorra dutenez, neguan ez dute berde irauten.



M.M. Elosegi

haritza: zuhaitza



M.M. Elosegi

haritza: hostoak



M.M. Elosegi

gereziondoa



M.M. Elosegi

pagoak



M.M. Elosegi

artea



M.M. Elosegi

gaztainondoa



M.M. Elosegi

makala



M.M. Elosegi

urkia

2.4. ZUR-MOTAK



urkia

Imanol Artola



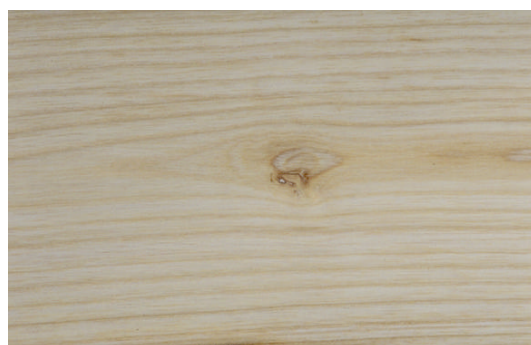
gaztainondoa

Imanol Artola



haritza

Imanol Artola



lizarra

Imanol Artola



gereziandoa

Imanol Artola



pagoa

Imanol Artola



intxaurrondoa

Imanol Artola



zumarra

Imanol Artola



zurzuria

Imanol Artola



pinua

Imanol Artola



madariondoa

Imanol Artola



izeia

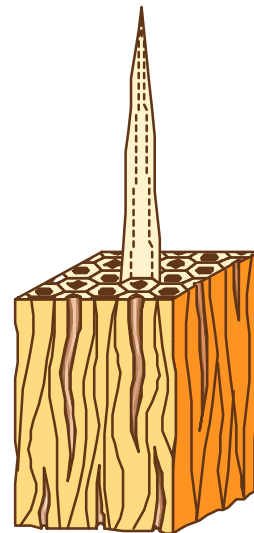
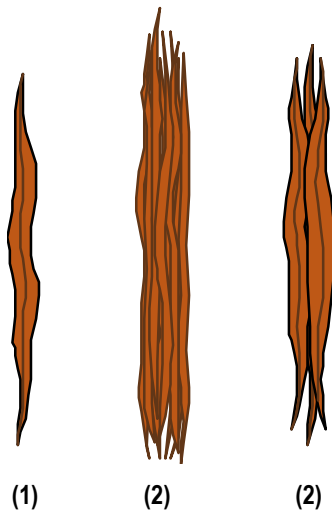
Imanol Artola

2.5. ZUHAITZA

Enbor nagusia lurretik, gutxienez, 6 m-ra igotzen den zurezko landareari deitzen zaio. Altuera horretara iristen ez diren beste zurezko landareak zuhaixka, sasitza eta abar dira.

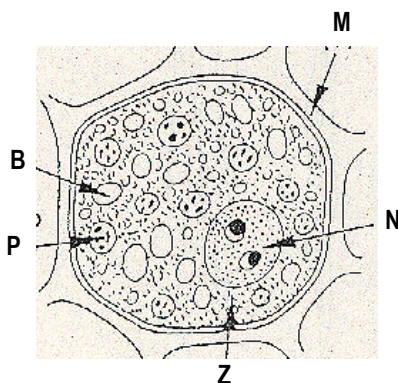
• Zuhaitzaren anatomia

- Funtsezko elementu anatomikoa **zelula** da. (1)
- Zelulak elkartuz **zurezko ehuna** osatzen da. (2)
- Ehunen multzoak, aldiz, **zurezko masa**, **zuntz egurtsua** edo **zura** eratzen du. (3)



ehunen multzoak zurezko masa eratzen du (3)

Zelulak zahartzen direnean lignifikatu egiten dira, hots, **ligninaz** bustitzen dira; gogortu ondoren, zuhaitzari behar duen sendotasuna eman ez ezik, zur ezin hobea eratzen dute.



Zelula osatzen duten zatiak:

- Z: Zitoplasma
- M: Mintza
- N: Nukleoa
- P: Plastid-a
- B: Bakuoloak

Landarearen **izerdia**, sustraiek lurretik xurgatzen duten eta elementu elikagarrietan aberatsa den substantzia urtsua da.

Hodi egurtsuetan zehar hostorantz igotzen den izerdiari **landugabeko** edo **goranzko** izerdia deitzen zaio. **Zelula egurtsuak xilema** deituraz ere ezagutzen dira.

Izerdia, fotosintesia dela medio, **izerdi hila**, **landua** edo **beheranzkoa** bihurtzen da, eta baso liberianoetatik jaisten da. **Zelula liberianoak floema** izenez ere ezagutzen dira. Izerdi hila landare guztian zehar banatzen da, hazkunde-ehun berriak eta erreserbako materialak eratuz.



Baso edo hodietatik zehar banatzen da izerdia landarean

• **Enborraren egitura-azterketa**

Kanpotik barnera aztertuz, nagusiki zentrokide diren sei geruza ditugu:

Kanpo-zona:

- 1 **Azala**
- 2 **Liberra**

Bitarte-zona:

- 3 **Cambium-a**
- 4 **Zurgizena**

Barne-zona:

- 5 **Zurgiharra**
- 6 **Bihotza (gunea)**



1. **Azala:** babes-geruza da. Zuhaitz-motaren arabera lodiera aldatu egiten da. Zuhaitza babesten du.
2. **Liberra:** barne-azala da. Geruza harroa da, eta **izerdi hila** erraz jaisten da.
3. **Cambium-a:** geruza ikusezina da, eta bizitzeko eta hazteko zuhaitzak behar duen indar guztia dago bertan. Barne-aurpegitik **zelula egurtsuak (xilema)** fabrikatzen ditu, eta kanpotik, berriz, **zelula liberianoak (floema)**.
4. **Zurgizena:** zuhaitzaren zati funtzionala da; horietan zehar zirkulatzen du **goranzko** izerdiak, eta elikagaiak bildu ez ezik, zuhaitzaren leku batetik bestera ere garraiatzen ditu.
5. **Zurgiharra:** zuhaitzaren zati hila da. Garapen eta erresistentzia maximora iritsi diren ehunek osatzen dute. Beraz, bere eginkizun bakarra zuhaitzari zurruntasuna eta sendotasuna ematea da. Zurgintzan eta altzarigintzan erabiltzen den zura da.
6. **Bihotza:** hau ere, zuhaitzaren zati hila da. Zirkulu, poligono edo izar itxura hartzen du. Neurri txikikoa eta ezaugarri fisikomekaniko eskasak dituen zura izanik, normalean, ez da zurgintza- eta altzarigintza-prozesuetan erabiltzen.

• **Zuhaitzaren hazkuntza**

Urtez urteko hazkunde-eraztunek zehazten dute.

Urteko eraztunean bi zur-mota bereizten dira: udaberrikoa eta udazkenekoa.

Udaberriko zura argiagoa da, sasoi horretako hodi edo basoak neurri handiagokoak baitira; udazkeneko zura, aldiz, ilunagoa izaten da, hodi edo baso txikiagoz eta estuagoz osaturik baitago.

Bestalde, zur bigunak eta erretxinatsuak espezie gogorrek baino eraztun bananduagoak dituzte orokorrean.

Klimatologiari dagokionez, eraztun bakoitzaren zelulek eraztuna eratu zen urteko klima-baldintzak adierazten dituzte.

Horrela, eraztun zabalak urte euritsu eta eguzkitsua, ezin hobe, adierazten du. Eraztun estua, aldiz, hazkuntza-faktoreak hain onak izan ez diren urteari dagokio.

Zenbait herritan, urteak lehor edota euritsuak izan diren zehazteko edo jakiteko, hazkuntza-eraztunei begiratzen diete.

- **Zuhaitzaren adina**

Eraztun bakoitzak urte baten ziklo begetatiboa adierazten du; eraztun-kopuruaren batuketak, aldiz, zuhaitzaren adina.

Espezie batzuetan (izeia, pinua, gaztainondoa...) eraztunak nabariak dira.

Zuhaitza haziz doan neurrian, eraztunak hedatu egiten dira, batzuetan desagertzeraino.

Sustraien inguruan, edo horietatik gertu, agertzen dira nabarien eraztunak.



Imanol Artola

2.6. ZURAREN EZAUGARRI FISIKOAK

Zuraren ezaugarriak ezagutzeak garrantzi handia du. Zuhaitz batetik bestera ezberdintasun handiak daude, baita zuhaitz bereberek ere; enborreko edo adarretako zura izan, edo enborraren goi edo behealdekoa edo sustraletako zura izan ere, alde handia dago.

Zuhaitza gaztea edo zaharra, lur hezekoa edo lehorrekoa, leku berokoa edo hotzekoa, edota bakan edo ugari hazia izan, zura ezberdina da.



- **Pitzadura**

Pitzadura zurak zuntzen norabidean irekitzeko duen erraztasuna da.

Gaztainondoa, laritza eta izeia, esate baterako, erraz pitzatzen dira. Zur hezea ere lehorra baino errazago pitzatzen da.

Zura lantzean pitzadura eragozpen bihurtzen da; iltzatzerakoan, mihiztaduretan, etab. kontuan hartzekoa da, beraz.

Zura lehortzen ari den neurrian, naturalki, pitzatu egiten da.



Imanol Artola

zuntzen norabidean pitzatzen da zura



Imanol Artola

pitzadura

- **Gogortasuna edo ebakitze-erresistentzia**

Hein handi batean, zurak duen egituraren eta zuntzen kohesioaren arabera dator gogortasuna.

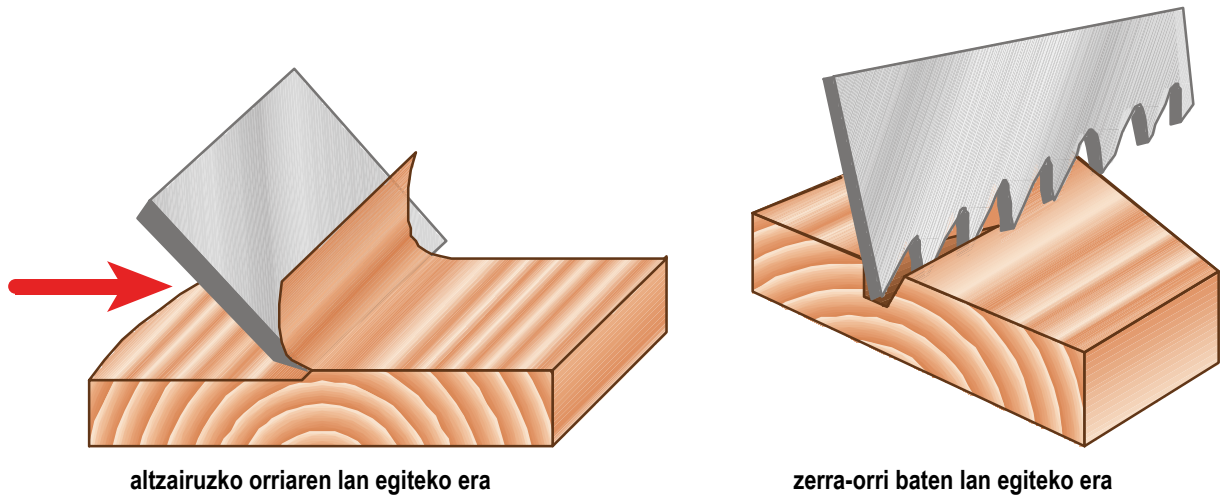
Iltze, torloju, etab. bezalako gorputzak sartzean edo arrabotaz, zerraz edo trintxaz lantzean zurak erakusten duen erresistentziaren eragozpenaz neurtzen da gogortasuna.

Ezaugarri hau ez da nahasi behar aurrekoarekin (pitzadurarekin), falkak zuntzak ez baititu ebakitzen, presioaz banatu baizik.



ebakidura

Trintxa, gubia edo arrabota-orria bezalako altzairuzko falka zorroztuak ebaki egiten ditu; zerrak, aldiz, zuntza ebaki baino gehiago, harrotu egiten du.



- Lehorketarekin gogortasuna aldatu egiten da.
- Zur hezeak lehorrak baino bigunagoak dira.
- Zur gogorrak bigunak baino estimatuagoak dira.

Gogortasunaren arabera zurak honela sailkatzen dira:

- Oso gogorrak (ebanoa, ezpela, artea...).
- Gogorrak (gereziondoa, astigarra, zumarra, haritza...).
- Erdigogorrak (pagoa, intxaurrondoa, gaztainondoa, albo...).
- Bigunak (izeia, urkia, haltza, pinua...).
- Oso bigunak (Ameriketako pinua, makala, ezkia, sahatsa edo zumea, baltsa...).

● **Malgutasuna**

Luzerako noranzkoan okertzeko edo kurbatzeko, zur batzuek duten ezaugarria da malgutasuna.

Presio-indarra gelditutakoan, zura malgua bada hasierako formara itzuliko da.

Zur hezeak lehorrak baino malguagoak dira.

Zenbait zuhaitz malguak dira, bereziki, gazteak direnean: lizarra, zumarra, izeia, pinua, etab.

Astigarra, artea, etab., berriz, ez dira batere malguak.

● **Leunketarako erraztasuna**

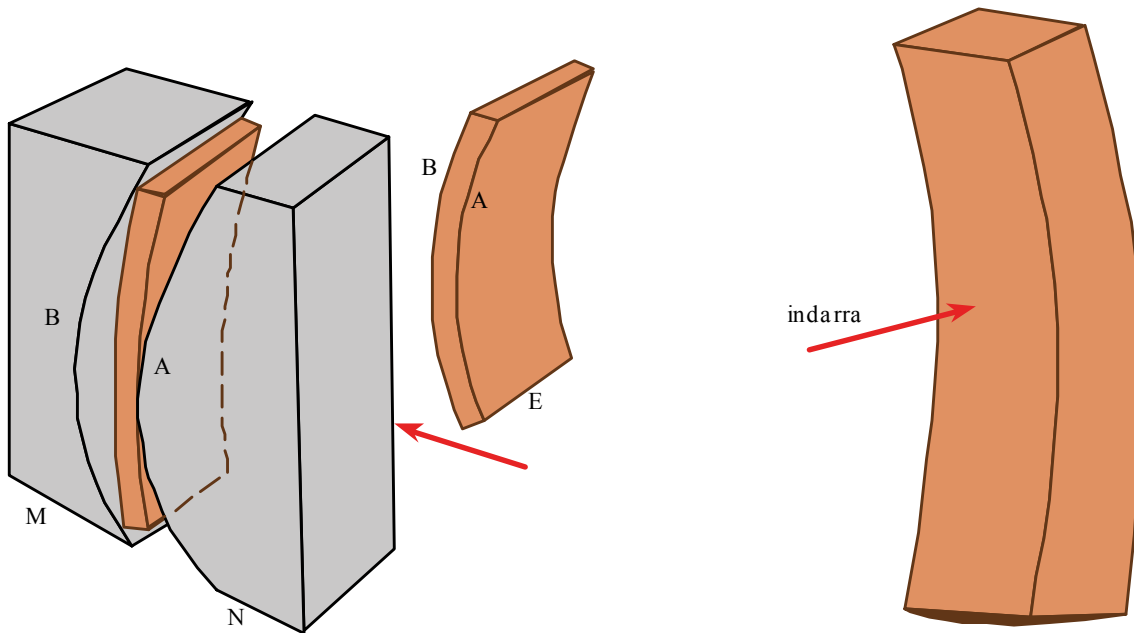
Bukaera edo akaberako lanetarako (leunketa, bernizaketa, lakaketa...) espezie gogorrak edo erdigogorrak dira hobekien egokitzen diren zurak; adibidez: intxaurrondoa, gereziondoa, lizarra, madariondoa, pagoa, etab.

- **Plastikotasuna**

Moldeatzeko zenbait zurek duten ezaugarria da plastikotasuna.

Moldeaketa molde eta kontramoldearen laguntzaz egiten da.

Ezaugarri hau, aulki, esekigailu eta altzari kurbatuen fabrikazioan kontuan hartzekoa da.



Pieza bat okertzeko, M moldea eta N kontramoldea erabiltzen dira.

E: pieza okertua

Malgutasuna errazteko, A aurpegia berotu egiten da.

- **Dentsitatea eta pisu espezifikoa**

Zur baten pisuaren (masaren) eta bolumenaren arteko erlazioari pisu espezifikoaren (dentsitatea) deitzen zaio; kg/dm^3 edo t/m^3 -tan adierazten da.

- **Porositatea**

Zenbait gorputzek zurek molekulen artean hutsuneak (poroak) edukitzeko duten ezaugarria da.

- **Higroskopikotasuna**

Gorputza zura kokatua dagoen ingurumenaren arabera, hezetasuna xurgatzeko edo kanporatzeko duen ezaugarria da. Zura erabat higroskopikoa da.

- **Uzkurdura**

% 15-20 arteko ur-educia izaten du normalean zurak.

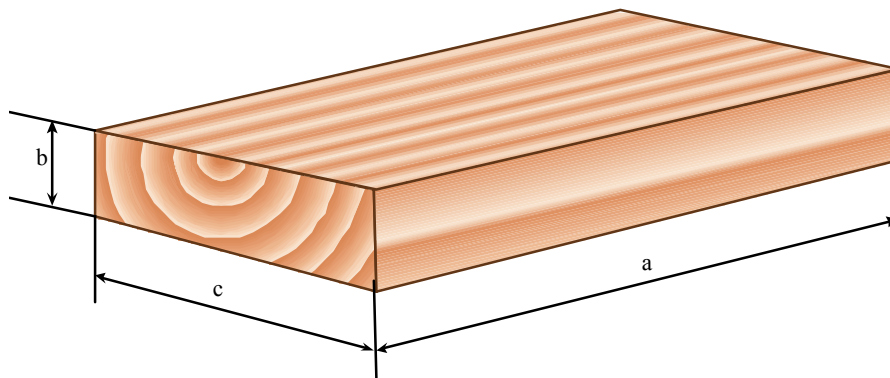
Lurrunketa dela bide, zelulen bolumena txikiagotu egiten da, eta ondorioz zura uzurtu egiten da.

Ingurumenaren hezetasuna zurarena baino handiagoa denean, zurak ura xurgatzen du; orduan zelulen bolumena handitu egiten da eta zura hazi (**hantura**) egiten da. Aldakuntza hau handiagoa da zuntz gazteetan zaharretan baino, eta zur bigunetan gogorretan baino.

Garapen betean, zuraren hezetasuna % 60ra iristen da; lehorketa artifizialez, berriz, % 10era jaisten da.

Zura hiru norabidetan uzurtzen da:

- luzetara % 0,3 “a” neurria
- muin arradio norabidean..... % 5 “b” “
- urteroko eraztunen norabidean %10 “c” “



• Hantura

Hodi edo basoetan zehar hezetasun atmosferikoa xurgatzeko zurak duen ezaugarria da hantura; ondorioz, egur-zuntzen bolumen handitu egiten da edo **hantura** gertatzen da.

• Homogeneotasuna

Zuraren egitura eta zati bakoitzari dagokion zuntzen konposaketa uniformeak denean zura homogeneoa da.

• Kolorea

Orokorrean, zur gogorrek kolore ilunago edo biziago dute; zur bigunek, aldiz, kolore argiagoa dute.

• Zaindura

Zuraren zuntzek erakusten duten marrazkiari deitzen zaio zaindura.

- **Usaina**

Zur-motak bereizteko baliagarri izan daiteke. Batzuetan, zuraren egoeraren adierazgarri ere izan daiteke.

- **Eroankortasuna**

Zur lehorra beroaren eta elektrizitatearen eroale txarra da. Zur hezea, aldiz, eroalea da.

- **Iraupena**

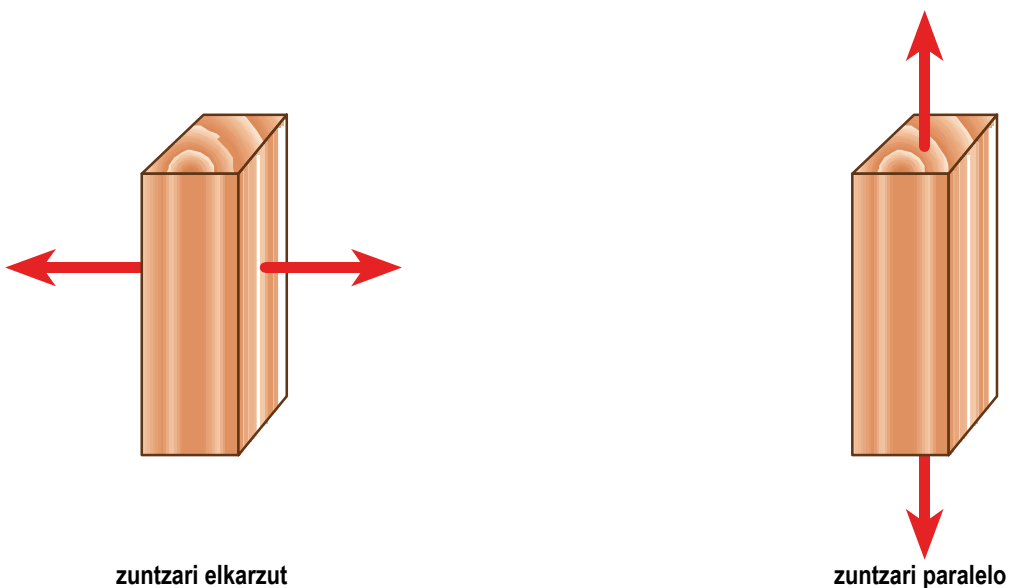
Edonolako zur-mota dela ere, kokatuta dagoen ingurumen-baldintzek zerikusi handia dute zuraren iraupenarekin.

2.7. ZURAREN EZAUGARRI MEKANIKOAK

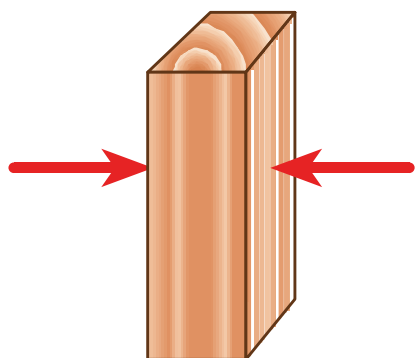
Ezaugarri mekanikoak zuraren dentsitateak eta hezetasun-mailak mugatzen dituzte.

- **Trakzioa**

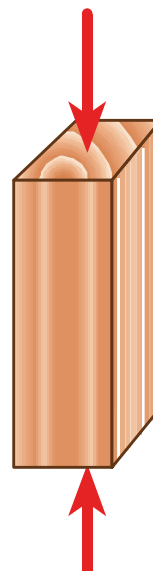
Zeharkako sekzioa txikiagotuz eta luzera luzatuz, aurkako noranzkoa duten indarren eraginez, pieza (zur) batek ipintzen duen erresistentzia da trakzioa.



- **Konpresioa**

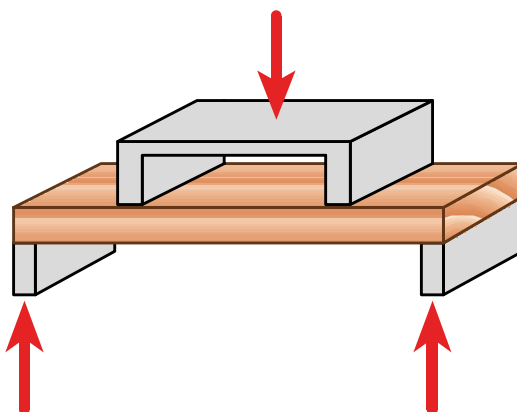


zuntzari elkarzut

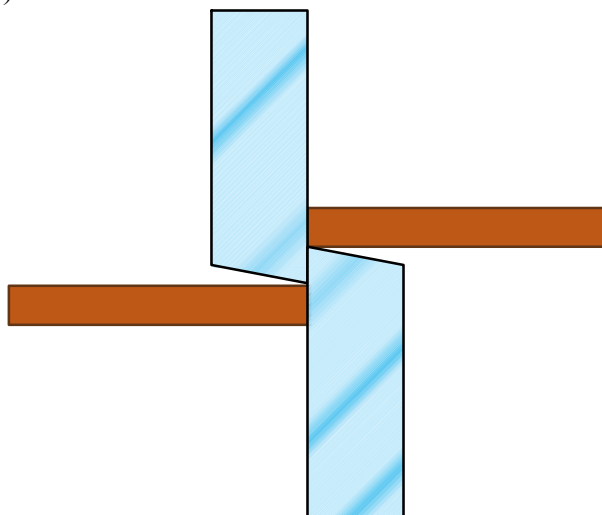


zuntzari paralelo

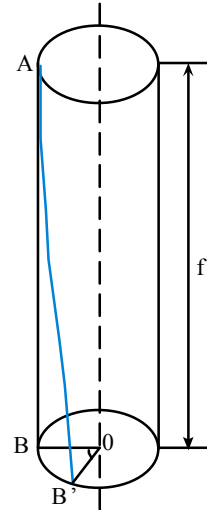
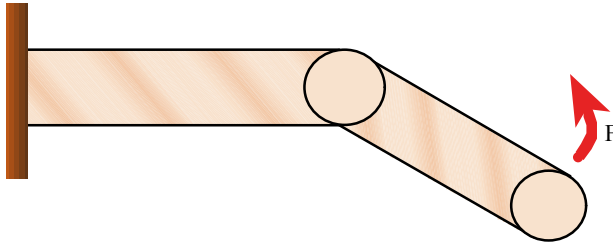
- **Makurdura**



- **Zizailadura (ebaketa)**



- **Bihurdura**



- **Higadura**

Marruskaduraren eraginpean dauden zurek jasaten duten material-galera da higadura. Zeharkako ebakiduretan higadura-erresistentzia oso handia da; ez horrela tangenzialetan, eta oso txikia, berriz, erradialetan.

- **Zuntzen luzerako lerradura edo irristatzea**

Ertz batetik loturik dagoen zurezko pieza batean, luzerako norabidean zuntzen arteko lerradura edo irristatzea eragiten duen indarra sortzen da.

- **Talka-erresistentzia**

Gorputz gogor batek sorturiko talkari, zurak jartzen dion erresistentzia da. Zuntzen norabide axialean erresistentzia handiagoa da; zeharkako norabidean, aldiz, txikiagoa.

2.8. ZURAREN EZAUGARRI BEREZIAK

- **Sukoitasuna eta errekontza**

Erregai kontsideratzen diren zurak nahiko erraz erretzen dira.

Zurak duen aplikazioaren arabera, ezaugarri hau kalitate edo akats bihur daiteke. Eraikuntzan eta altzarigintzan erabiltzen diren zurentzat akatsa izanen da; pirograbaketan erabiltzen direnentzat, aldiz, kalitate bihurtzen da.

- **Ezaugarri termikoak**

Badira isolatzaile termiko egokiak diren zurak; artelazkia edo kortxoa isolatzaile aproposa da.

Zur arinak, bigunak eta porositate handia dutenak dira bero-isolatzaile egokienak.

Zur gogorrak, tenkatuak eta trinkoak, berriz, ez dira hain isolatzaileak.

- **Ezaugarri akustikoak**

Zur-mota batzuk soinu-transmisioa errazteko edo egokitzeko erabiltzen dira (lizarra, astigarra, izeia, ezpela, ebanoa, etab.).

Alderantzizko eginkizuna edo helburua duten zurak ere badira, hots, isolamendu akustikoa lortzeko, zarata eta soinua eragozteko, alegia, erabiltzen direnak (pinua).

3. unitate didaktikoa

Zuraren gaixotasunak eta akatsak



ZTB

3.1. ZUHAITZA ZUTIK

- **Hostoek izaten dituzten gaixotasun eta akatsen sintomak:**

1. Garaiz kanpoko hostorik eza edo hosto-erorketa: zuhaitzaren elikagai ezak eragina du.
2. Hostoen kolorazio eza; orban horixkak ditu zurak.
3. Ilintia, hostoak estaltzen dituen hauts gorrixka.
4. Garatxoak: izerdi-pilaketak sortzen ditu.



Arturo Elosegi

onddo-gaixotasuna

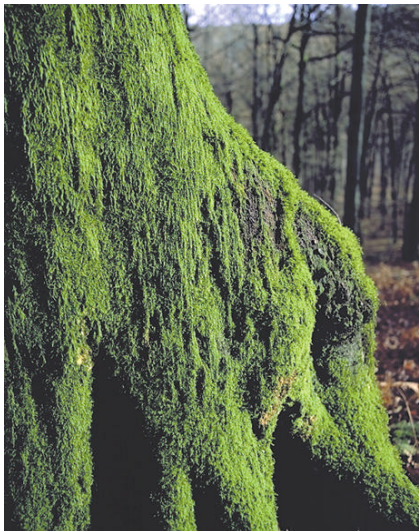
- **Adarren sintomak**

1. Adar lehortuak edo hilak: zuhaitzaren zahartasuna adierazten du.
2. Adar apurtuak: adabegiak sor ditzakete eta egurraren irmotasuna gutxiagotu.
3. Kimu erreak: izerdia izoztu duten klima gogorrek eragina duela adierazten du.
4. Ur-jarioak: haizeteek edo gaizki egindako inausketak eragina du. Ondorioz, pitzaduretan ura sartzen da, eta ehunak deskonposatu egiten dira.

- **Azalaren sintomak**

1. Azala galtzea, **liberra** bistan utziz.
2. Pitzadurak.
3. Onddoak egurra erasotzen du, kolorea aldatuz eta deskonposaketa eraginez.
4. Intsektuen ziztadek egurrean zuloak egiten dituzte.

5. Goroldioak eta likenak. Zuhaitzaren azalean bizi diren landare parasitarioak edo bizkarroiak dira, eta haren elikadura oztopatzen dute.



Arturo Elsoegi

goroldioa



Arturo Elsoegi

likenak

- **Enborraren sintomak:**

1. Usteltzea. Ultzeren edo hutsuneen agerpenarekin dator. Deskonposaturiko egurra bistan uzten dute, ehunen kolorea aldatuz eta usai ezatsegina kanporatuz.
2. Garatxoak edo tumoreak. Egurraren deskonposaketak sortzen dituen usteldurak dira.



Imanol Artola

usteltze zuria

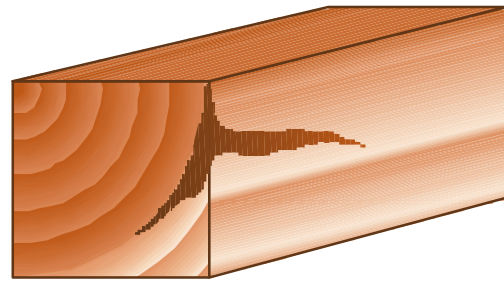
3.2. BOTATAKO ZUHAITZA

- **Kolainak (tipulak).** Jarraian dauden bi kapa zentrokideen arteko hutsuneak dira. Tanino gehien duten enborretan edo zuhaitzetan errazago sortzen dira (gaztainondoa, artea...).



kolainak (tipulak)

Imanol Artola



tipula

- **Pitzadurak.** Barrutik kanpora doazen barne-irekidurak dira. Gutxi badira ez dute gehiegi hondatzen enborraren aprobetxamendua. Lehorketa azkarregiak edo bortitzak eragiten ditu.



(1)

Imanol Artola



(2)

Imanol Artola



(3)

Imanol Artola

pitzadurak: arradial sinplea (1); oilar-hanka (2); izar itxurakoa (3)

- **Oilar-hanka.** Azalerairaino iritsi gabe, bihotzetik kanpoko aldera doazen angeluzuzen edo triangelu erako pitzadurak dira. Zuhaitza zutik dagoela (gaztainondoa, haritza...) edo zuhaitza bota ondoren (pagoa, izei zuria, pinua...) era daitezke. Usteltze-seinale edo ezaugarri dira.
- **Hirrikadurak.** Lehorte edo uzkurduraren ondorioz sortzen dira. Azaletik hasi eta, gero eta gehiago estutuz, barnealdera doaz. Gehiegizko lehorteak edo eguzkiaren ekintza gogorregiak ez ezik, gehiegizko hotzak ere eragiten ditu.
- **Ilargi-itxurakoak.** Egur ihartuaren geruza zentrokide edo eraztunak dira. Zuhaitzaren garapena geldiraziz, hotz gogorak eragiten ditu. Erasotutako zatiak ez dira aprobetxagarriak eta guztiz baztertu egin behar dira.

- **Bihotz-hutsunea.** Usteltze gorria delakoak eragiten du.
Zuhaitz zaharretan bihotza lehortu egiten da, eraztunak deuseztu egiten dira eta bihotza usteltzen duen birusa garatu egiten da; ondorioz, bihotz-hutsunea geratzen da.
- **Zurgizen bikoitza.** Gerora gorrixka bihurtzen den kolore zuriaz, usain ezatseginaz eta zuntzen usteltzeaz nabarmentzen da.
Erresistentzia gutxi duelako eta ustelkorra delako, egur-zati hori baztertu egin behar da.
Gaitz hori luzaro iraundako hotz handiegiak eragiten du.
- **Hazkunde-eraztun irregularrak.** Baldintza atmosferiko gogorrek eragindako hazkundeko etenaldi zakarren ondorioak dira. Akats hori handiegia ez bada, ez du garrantzi handirik.



hazkunde-eraztun irregularrak

- **Bihotz eszentrikoa.** Eraztunen hazkundean eta egituran irregulartasunak sortzen dituen akatsa da.
Gune bikoiztua edo desbideratua duen akats hau zuhaitzen % 60ak izaten dute.
Haizeteak eta eguzki larregiak eragiten dute. Gehiegizkoa ez bada, ez du garrantzi handirik zura erabiltzeko.



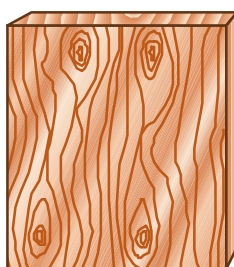
Imanol Artola

bihotz eszentrikoa

- **Adabegiak.** Bihotzetik gertu sortzen dira eta haietatik ateratzen dira adarrak. Zuraren indar mekanikoa galarazten duten zati edo zur adabegidunak ez dira erabiltzen.



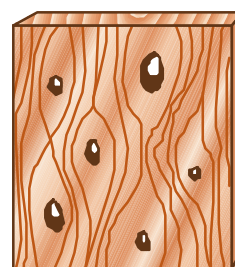
hostozabalen
adabegiak



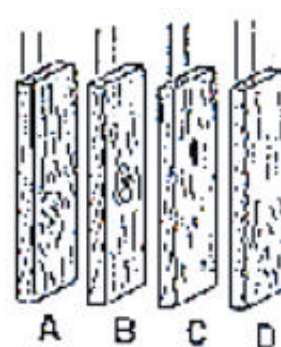
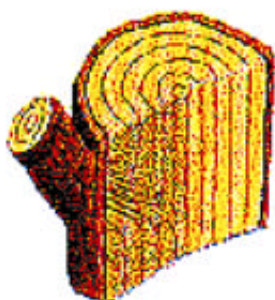
koniferoen
adabegiak



adabegi biziak



adabegi hilak



adar baten hazkuntzan sorturiko adabegi-motak:

- A) adabegi bizia
- B) adabegi hila
- C) adabegi akastuna
- D) gaitzik gabeko zura

- **Malkoak.** Adar bat usteltzean edo ihartzean eratzen dira. Euri-ura iragazi egiten da, eta izerdiarekin nahastuz, egurra usteldu egiten da.



malkoak

- **Tumoreak.** Kolpe baten ondorioz ateratzen diren ultzerak dira. Izerdia ustelduta kanpora ateratzen da, eta horren ondorioz adabegi akastunak sortzen dira.



Imanol Artola



Imanol Artola

tumoreak

- **Zura erasotzen duten intsektu xilofagoak**
 - **Pipi handia.** Koniferoen zurgizena erasotzen du, nagusiki, eta, bereziki, zurgihar gutxiko koniferoak (izeiak); ondorioz, zuhaitza hauek erabat suntsitzen du. Zurgihar gehiago duten koniferoei, aldiz, kalte gutxiago eragiten die.



pipi handia



Imanol Artola

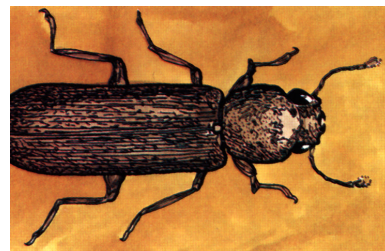
pipi handiaren larba

- **Pipia.** Koniferoen eta hostozabalen zurgizena erasotzen du bereziki. Batzuetan, zurgiharra ere atsegin du, batik bat, usteltze-seinalea badu.



pipia

- **Sitsa.** Habitat gisa hostozabal hezeak nahiago dituzte.



sitsa

- **Termita.** Edozein zur dute elikagai, (hostozabala nahiz koniferoa izan, edo zurgizena nahiz zurgiharra izan).



termita



- Erle arotza.



erle arotza



erle arotzaren larba

Hostozabalen zura										
izena	onddoak		termitak		pipia		sitsa		pipi handia	
	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.
gaztainondoa	0	2	0	1	0	2	0	2	2	2
pagoa	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
lizarra	1	2	0	0	0	0	0	2	2	2
makala	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
haritz kandugabea	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2
ametza	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2
haritz kanduduna	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2
zumarra	1	1	0	0	0	2	0	2	2	2
eukaliptoia	0	1	0	0	-	-	0	2	2	2
zgz.: zurgizena zgh.: zurgiharra										
0: ez du irauten 1: iraupen ertaina 2: iraunkorra										

Koniferoen zura										
izena	onddoak		termitak		pipia		sitsa		pipi handia	
	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.	zgz.	zgh.
izei zuria	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
pinaburu pinua	0	1	0	1	0	2	2	2	0	2
uda-basoa (pinua)	0	1	0	1	0	2	2	2	0	2
intsinis pinua	0	1	0	1	0	2	2	2	0	2
Oregon pinua	1	2	0	0	0	2	2	2	0	2
tuia	2	2	0	0	0	2	2	2	0	2
zgz.: zurgizena zgh.: zurgiharra										
0: ez du irauten 1: iraupen ertaina 2: iraunkorra										

4. unitate didaktikoa

Zuraren lehenengo eraldaketarako hasierako materialak



ZTB

4.1. ZUHAITZA BOTATZEA ETA ZERRATZEA

- **Botatze-garaia**

Neguaeren bukaeran eta udaberriko landaretzaren aldi berria hasi aurretik da zuhaitzen mozketa egiteko urteko garairik egokiena.

Garai horretan izerdiak ez du aktibitaterik, zurgizenetik erraz banatzen baita azala. Zeluletan izerdi gutxi dagoenez, ehun egurtsuen aldaketarako aukera gutxiagotu egiten da, bidenabar, intsektuen erasoak ere oztopatuz.

Zuhaitzak inoiz ez dira udan bota behar. Garai horretan zurgizena bustirik egoten da (izerdia), eta organismo erasotzaileak erasotzeko sasoi aproposena izaten da.

Ebaki berria den egur zati batera iodo soluzioa isuriz, egurrak gaztaina kolorea hartzen badu, zuhaitza udan botatakoa izanen da; kolore morea hartzen badu, aldiz, negu partean botatakoa.





- **Zuhaitzak botatzeko adina**

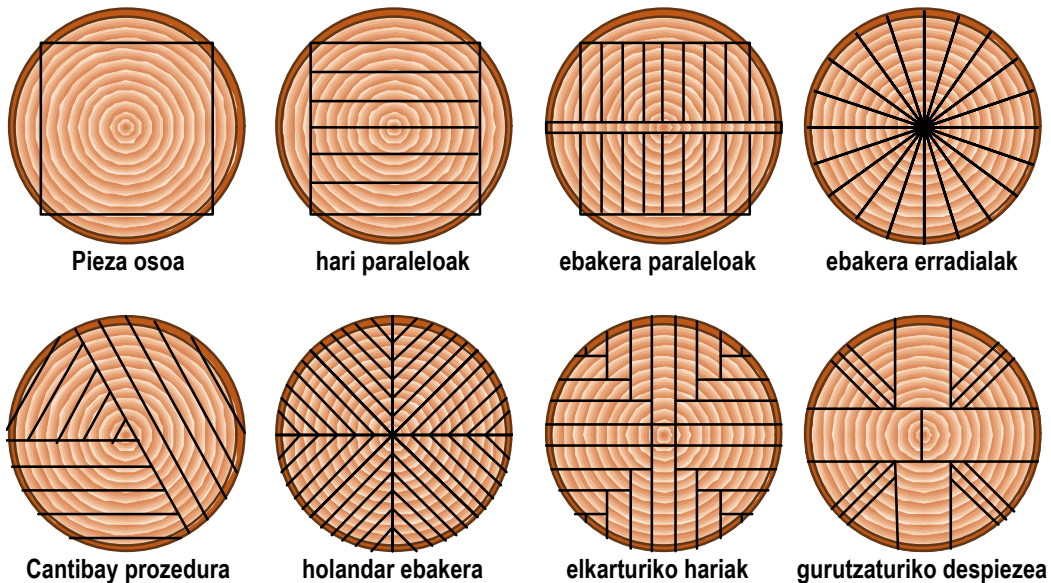
Zuhaitz-motaren eta klimaren arabera dator. Adibidez:

- akazia	20-60	urtera
- makala	30	“
- urkia, zurzuria, haltza	40	“
- astigarra, zedroa, gereziondoa, ostartxa	50	“
- laritza, ebanoa, zumarra, baso-pinua	70-80	“
- izeia, lizarra, intxaurrondoa, ezkia, pagoa	100	“
- gaztainondoa, nekosta, artea, haritza	80-250	“

- **Enborretik oholak ateratzeko sistemak:**

- **Ebakera erradialak.** Kopadura ekidin ahal izateko sistemarik onena da. Ateratako oholek kalitate onena edukitzeaz gain, zaina bizi-bizi mantentzen dute. Oholak ebakidura angeluzuzenarekin ateratzeko material larregi galtzen da.
- **Ebakera paraleloak.** Ateratzen diren oholtzarrak enborraren zabalera osoa hartzen dute. Sistema horrek oholetan kopadura eragiteko joera handia du.
- **Gurutzaturiko despiezea.** Egitura homogeneoa duten oholtzarrak ateratzen dira.
- **Cantibay prozedura.** Galera gutxirekin ohol zabalak ematen ditu. Bereziki, zur exotikoekin erabiltzen den sistema da.
- **Hari paraleloak.** Zur merkeekin erabiltzen den prozedura da. Zabalera berdineko oholak ematen ditu. Materialaren galera enborraren % 20 - % 30 artekoa izatera iristen da.

- **Holandar ebakera.** Ateratzen diren oholak, estuagoak badira ere, kalitate hobekoak eta ikusgarriagoak (zain politagoak) dira. Material-galera handia du. Zur preziatuekin erabiltzen da.
- **Elkarturiko hariak. Pieza osoa. Gurutzaturiko despiezea.**



4.2. ZURAREN LEHORKETA

- **Hezetasuna:** zurak daukan ur-kantitatea da.
Adibidez: enbor batek 100 kg-ko pisua du eta zurak 70 kg-koa.
 $100-70 = 30$ kg-koa izanen da hezetasuna.
- **Hezetasun-proporzioa:** neguan % 18 eta udan % 12ko hezetasuna du modu naturalean lehorturiko zurak. Bota berria den zuhaitz bigunak % 60 baino ur gehiago izaten du; zuhaitz gogorak, aldiz, % 45 - % 80 bitartean. Nolanahi ere, hori ondorengo faktoreen arabera dago:
 - 1.- Espeziea: zur bigunak gogorak baino hezetasun gehiago du.
 - 2.- Landarearen zati estrukturala: zurgizenak eta azalak bihotzak duen hezetasunaren bikoitza dute.
 - 3.- Lurra: lursail zingiratsuetan hazitako zuhaitzak lur lehorretan hazitakoak baino hezetasun gehiago du.

Zuren sailkapena ur-edukiaren arabera:

- 1.- Zur hezeak..... $H > \% 20$
- 2.- Gutxi lehortutako zurak $H = \% 18 - \% 20$
- 3.- Aire zabalean edo naturalki
lehorturiko zurak..... $H = \% 12 - \% 18$, batez besteko $H = \% 15$
- 4.- Asko lehorturiko zurak $H < \% 15$

• **Egoera higrometrikoa:**

$$\% H = AP / AAP$$

$\% H$ = Hezetasun erlatiboa edo egoera higrometrikoa.

AP = Aire hezea m^3 batean daukagun ur lurrunduaren pisua (g).

AAP = Ur lurrunez asetako m^3 baten pisua (g).

Ingurumenaren tenperatura zenbat eta altuagoa izan, hezetasuna xurgatzeko aireak duen erraztasuna ere handitu egiten da. Adibidez:

Airea: tenp.: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ asetasuna $\longrightarrow$ $130,3\text{ ur g/m}^3$
 65 ur g/m^3 erdi asetua $\longrightarrow$ $H = \% 50$

Orain: tenp.: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ asetasuna $\longrightarrow$ $50,8\text{ ur g/m}^3$

$65 - 50,8 = 14,2\text{ ur g/m}^3$ sobera, eta, ihintz eran kanporaturiko duena.

**INGURUMENeko HEZETASUN ERLATIBOA ETA TENPERATURAREN ARABERA,
ZURAREN EHUNEKO HEZETASUN-MUGA**

Airearen hezetasun erlatiboa (%)	Temperatura (°C)									
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
10	3	3	2,5	2,5	2	2	2	1,5	1	1
20	5	5	4,5	4	4	3,5	3	3	2.5	2
30	6	6	6	6	5,5	5	4,5	4	3	3
40	8	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4.5	4
50	10	9,5	9	8,5	8	7	7	6	5.5	5
60	11,5	11	11	10,5	10	9	8	7,5	7	6
70	14	14	13	12,5	11,5	11	10	9	8.5	8
80	18	17,5	17	16	15	14	13	12	11	10.5
90	22	22	21	21	20	18,5	17,5	16,5	15.5	15
100	32	31	29,5	29	28	27	26	25	24	23

· **Zuraren higroskopikotasuna:**

- Zuraren propietate fisikoa da.
- Zuraren higroskopikotasun-maila oso altua da.
- Ingurumen hezean zurak hezetasuna xurgatu egiten du, hodi eta erradio egurtsuak urez betez; alderantziz, ingurumen lehorrean ura kanporatzen du.
- Ur gehiena bota berria den zuhaitzak, zur freskoak edo hezeak alegia, edukitzen du.
- Ur-eduki altua duten zurak:
 - Zurzuria, tuliperoa, gaztainondoa (% 50 - % 60)
 - Izeia, haltza, intxaurrondoa, zumarra (% 40 - % 50)
- Ur-eduki ertaina:
 - Pinua, urkia, alboa, haritza (% 30 - % 40)

- Ur-eduki baxua:
Gereziondoa, ezpela, akazia (% 20 - % 30)
- Ur-eduki oso baxua :
Hagina (% 17 - % 19)

Zurak duen uraren **lurrunketa azkarrago** izanen da zenbat eta:

- . Ingurumen tenperaturaaltuagoa izan.
- . Airearen maila higrometrikoabaxuagoa izan.
- . Haizearen indarrahandiagoa izan.
- . Zuraren azalera handiagoa izan.

Lurrunketa-maila eta -abiadura aurreneko hamar bat egunetan oso handia eta bizkorra izaten da. Ondoren gutxiagotzen eta makaltzen joaten da.

Kanpoaldeko eraztunetan eta zurgizenean handiago eta lasterrago izan ohi da; txikiago eta makalago, berriz, barnealdeko eraztun egurtsuetan.

Erretxinadun eta hostozabal diren zurak lasterrago lehortzen dira; porotsuak makalago; eta bigunak gogorak baino lasterrago.

• **Xurgaketa (hantura):**

- Zur bigunetan gogorretan baino lasterrago.
- Zur lehorretan hezeetan baino lasterrago.
- Zur gazteetan zaharretan baino lasterrago.
- Zurgizenean zugiharrean baino lasterrago.
- Zura zenbat eta erretxinatsuagoa orduan eta ur gutxiago onartzen du.

HEZETASUN-MUGA APLIKAZIO-MOTAREN ARABERA

LAN-MOTAK ETA APLIKAZIOAK	HEZETASUN-MUGA % H
- Tratamendu antiseptikoa duten zurak	24-28
- Aire freskoan eta korrente hezeetan dauden zurak	21-24
- Usteltze lehorra saihestu ahal izateko	18-20
- Paketatzeak, kaxak, nekazaritza-lanabesak, upelgintza eta abar	16-17
- Kanpoaldeko leihoak eta ateak, karrozeriak, aeromodelismoa...	14-15
- Noizbehinka berotzen diren geletako altzariak	13-14
- Berogailu iraunkorrean kokaturiko altzariak	10-12
- Berogailu bortitz eta iraunkorrean kokaturiko altzariak	8-10

- **Uzkurdura bolumetrikoa**

Ehuneko uzkurtze edo biltze bolumetrikoa:

% 5 - % 10: Pitzatu gabe lehortzen diren zurak (kaoba, intxaurrondoa, zurzuria...).

% 10 - % 15: Pitzadura ertainaz lehortzen diren zurak (erretxinadun guztiak).

% 15 - % 20: Pitzadura handiaz lehortzen diren zurak (lizarra, artea...).

- **Zuraren higroskopikotasunaren (h) kalkulua:**

$$h = D (1 - b/100)$$

D = Zuraren dentsitatea egoera anhidrora iritsi aurretik

b = Biltze edo uzkurtze bolumetrikoaren koefizientea

Zuraren deformazioa ekidin ahal izateko higroskopikotasuna murriztea interesatzen da.

• **Zuraren oreka higroskopikoa**

Adibidea:

Aire zabalean lehorturiko zura (**lehorketa naturala**):

- ingurumenaren tenperatura 20 °C
- ingurumenaren hezetasuna % 80
- * ondoriozko **zuraren hezetasuna** % 16,8

Lehortegi artifizialean edo berogailuz hornituriko gelan lehorturiko zura (**lehorketa artifiziala**):

- ingurumenaren tenperatura 22 °C
- ingurumenaren hezetasuna % 60
- * ondoriozko **zuraren hezetasuna** % 11

$$\text{hezetasun-galera: } \% 16,8 - \% 11 = \% 5,8$$

Zura etengabe ura xurgatzen edo kanporatzen ari da, ingurumenaren eta zuraren hezetasun-mailaren arabera.



Zura lehortzeko bi prozedura, sarritan bata bestearen osagarri direnak.
Ezkerrean, aire zabaleko lehorketa; eskuinean, aldiz, ganberakoa.

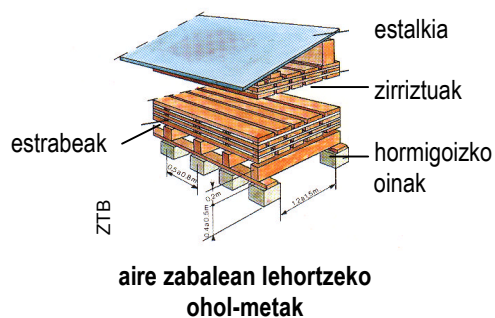
• **Zuraren lehorketa aire zabalean**

- Zerraketa amaitu bezain pronto egiten da.
- Sistemarik zaharrena eta sinpleena da.
- Eraitza onak lortzen dira.

Eragozpenak:

- Denbora asko behar du.
- Leku handia behar du.
- Intsektuen larbak ez ditu suntsitzen.
- Berogailu indartsuko geletan erabiltzeko ez dio zurari gutxienezko bermea ematen.

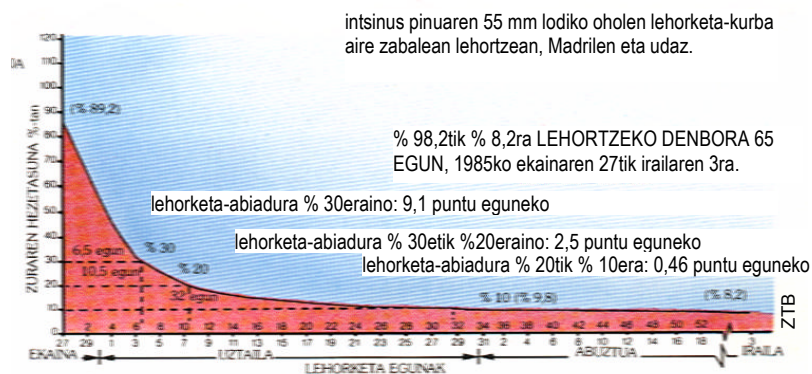
Altzari-fabrikazioan erabiliko diren zurak lehortzeko ez da, soilik bederen, aire zabaleko sistema erabiliko.

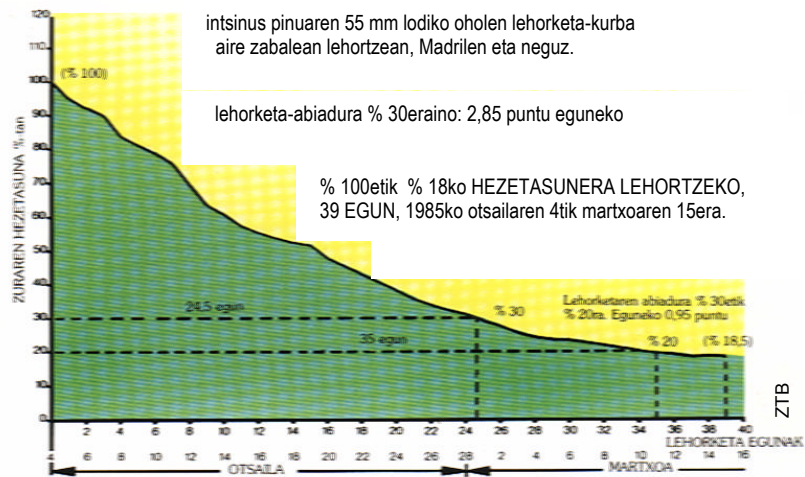


Estrabeen ezaugarriak		
Zuraren lodiera (mm-tan)	Estrabeen arteko hurbiltasuna (mm-tan)	Estrabeen lodiera mm-tan
18-20	300-400	20
20-40	400-500	25
40-50	500-600	30
50-65	700-800	35
65-80	900	40
> 80	1000	45



aire zabalean lehorketa ona egiteko nahitaezko da ohol-meta edo "gatzeluen" artean lekua uztea aireak zirkulatzeko





Lehorketa natural lasterra

Zurak urperatzean datza. Ura zuraren barnera sartuz izerdia disolbatzea lortzen da. Ondoren, lurrunketa azkar batez lehorketa-denbora nabarmen jaitsiko da. Zur-enborrak ibaien korronteaz baliatuz garraiatzen dira.

Ontzigintzan, enborrak zerratu aurretik, itsasoko uretan urperatzeko sistema ere erabili izan da.

Lehorketa-sistema hau, hezetasun-edukia % 14tik % 20ra jaisten denean, amaitutzat ematen da.



ohol-pila baten bainua

Lehorketaren iraupena:

- Zur bigunaren lodieraren zentimetro bakoitzeko 6 hilabete.
- Zur gogorraren lodieraren zentimetro bakoitzeko 12 hilabete.

Zurak lehortuta daudenean ez dira barreiatu behar, pila-eran bildu baizik. Horrela, pitzadurak sor ditzakeen gehiegizko aireztapena saihestu ahal izango da.

Banantze-estrabeek zur bigunaz osaturikoak izan behar dute, pinuzkoak adibidez, eta inoiz ez haritzezkoak, honek pilaturiko zura lohitu egiten baitu.

· **Lehorketa artifiziala**

Aire zabaleko lehorketa-sistemeekin konparatuz honako abantailak ditu:

- Aire zabaleko sistemak eskatzen duen denbora edo iraupen luzea murriztea.
- Garraio- eta biltegi-gastuak (lurra) gutxiagotzea.
- Intsektuen erasoak eta urdinxka ezabatzea.
- Azaleko bihurturak edo distortsioak eta pitzadurak ekiditea.



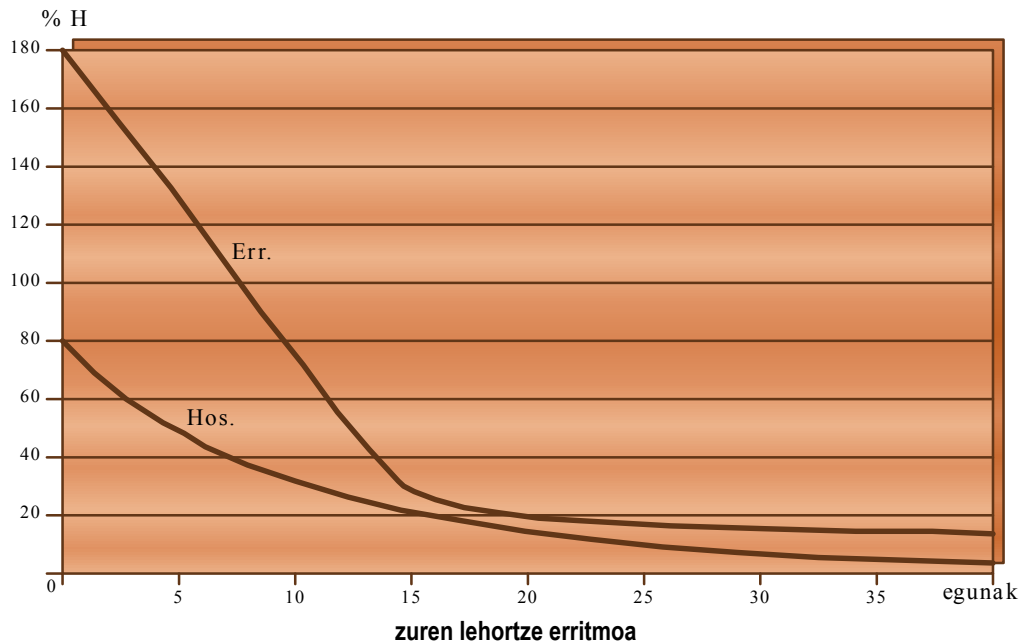
Imanol Artola

lehortegi artifiziala

Zura lantzeko unean (mekanizatu, lekedatu, tindatu, bernizatu, etab.), lehorturik egoteaz gain, hezetasun-mailari dagokionean, egonkorturik ere egon behar du.

lehorketa	ehuneko hezetasuna	iraupena
artifiziala	% 3 - % 15	egun edo aste batzuk
aire zabalean	% 14 - % 20	hilabeteak edo urteak

Kalitatezko produktuak ateratzeko bederen, arotzerian, ebanisterian eta altzarigintzan lantzen diren zur guztiek, lehorketa artifizialaren prozesua jarraituko dute, aurrez aire zabalean lehortu badira ere.



- Lehorketa artifizialarekin erlazionaturiko arazoak**

Prozesuan zehar, oholaren kanpoaldea eta zurgizena barrualdea baino azkarrago lehortzen dira eta, beraz, ehuneko hezetasuna ere baxuago izaten da.

Pieza arinak ere astunak baino lehenago lehortzen dira. Bestalde, kontuan hartzekoa da lehortegiko hezetasuna eta tenperatura aldakorra izanen dela (gaur egungo lehortegietan arazo hau gainditua bada ere).

Aipaturiko arazoak txikiagotzeko, zuraren hezetasuna berdintzearen komenigarritasuna ikusten da. Horretarako, behar den denbora hartuz, zerraturiko zura ingurumen lehor batean gorde dezakegu.

Aire zabalean lehorturiko zurean, hezetasun-portzentajea % 12 - % 14tik ez dugu inoiz jaitsiko. % 6 - % 8ko hezetasun-portzentajea lortzeko, etengabe lehor eta bero egongo den biltegi batean kokatuko dugu aurrez aire zabalean ongi lehortutako zura. Horrelako biltegiratze luzearen ondoren, lehorketa artifizialean lortzen diren emaitza berak erdietsiko ditugu.

- Lehorketa artifizialaren prozesua**

Zur-pilen tartetik haizeak zirkulatzeko ahalbidea duen ganbera, gela edo tunelez osaturik dago lehortegia. Ganbaren paretak (bikoitzak ere izan daitezke) eta sabaia adreiluzkoak dira, material horrek berotasun-baldintza egokiak biltzen baititu.

Tenperatura eta airearen hezetasun erlatiboa automatikoki edo eskuz erregula daitezke.

Lehortegiak bi talde nagusitan sailka ditzakegu:

- geladunak
- tuneldunak

Lehortegietan erabiltzen diren lehortze-sistemak:

- ur berokoa
- ur-lurrunekoa
- beroketa elektrikoa

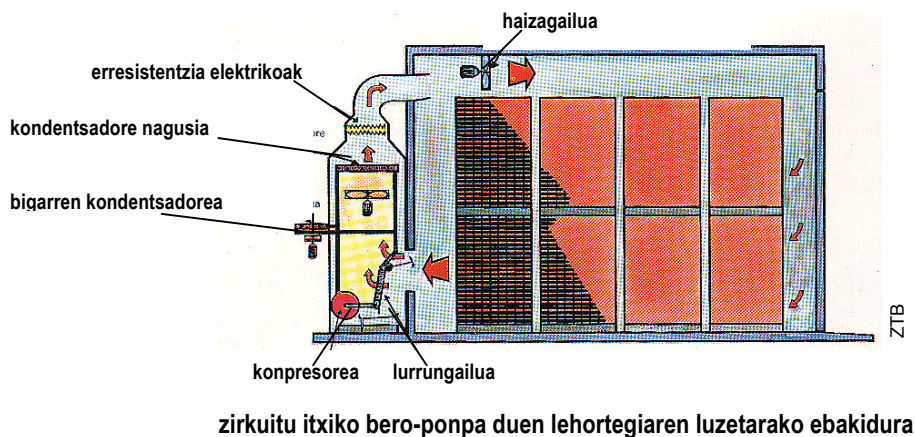
...

- **Ur beroko eta ur-lurrunezko lehorketa-sistemak**

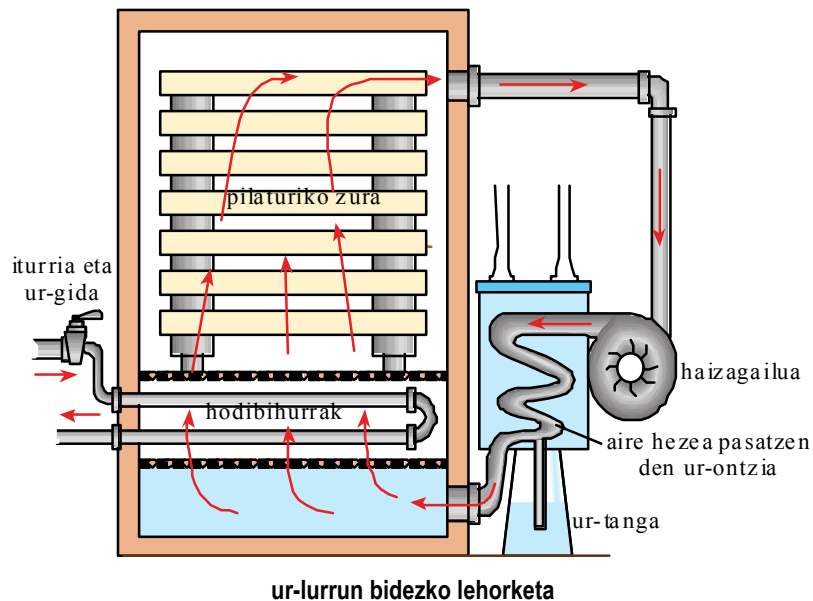
Gehien erabiltzen diren sistemak dira horiek.

Ur beroko sistemaz lehorketa arinago egiten da, baina, horretarako, tenperatura igo egin behar da, eta horrek pitzatze-arazoak ekar ditzake.

Ur-lurrunezko sistemarekin, berriz, tenperatura askoz hobeto kontrolatzen da.



Ur-lurrunaren aurreneko eginkizuna hodi egurtsuak zabaltu eta ur-lurrun korronteak arrastan eramaten duen izerdia disolbatzea da.



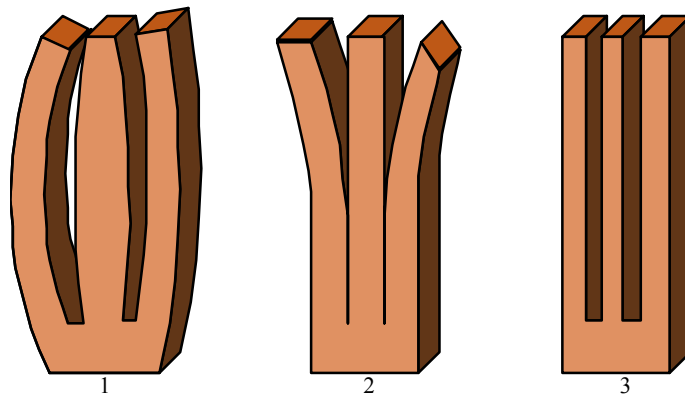
Zuraren izerdiak likido zikin eta iluna osatzen du (gatzaz eta gainerako produktu organikoz osatua), eta lehortegiaren hondoa aurkitzen den ur-tanga batean jasotzen da.

Ur-lurruna astiro eta bat-bateko aldaketarik gabe injektatu behar da.

Horrela egiten ez bada, zuraren kanpoaldea barnealdea baino lehenago lehortzen da, eta pitzadurak eta irregulartasunak sortzeko arriskua nabaria litzateke.

Lanketak dirauen bitartean, zurak duen hezetasun-edukia eta banaketa kontrolatzeko, aldizkako entseguak egiten dira.

Hezetasunaren banaketa ezagutzeko egiten den entsegua honetan datza: ohol edo oholtzar ezberdinetatik, ertzetik 40 cm-ra ebakitako zur-zatiak (laginak) hartzen ditugu. Zur-zati edo -laginetan luzetarako bi ebaketa egiten dira, irudiak erakusten duen bezala.



Hona hemen gerta daitezken hiru kasuak:

- 1.- Laginen puntak barrurantz okertzen dira. Hori horrela gertatzen da zurak barnealdean kanpoaldean baino hezetasun handiago duelako. Esanahia: lehorketa-aira lehorregia da, eta, beraz, lurrun gehiago isuri behar da.
- 2.- Laginen puntak kanporantz okertzen dira. Horrek adierazten du zura kanpoaldetik barnealdetik baino bustiago dagoela; beraz, hezetasun-maila jaitsi beharra dago, eta ondorioz, lurrun gutxiago isuri behar da.
- 3.- Laginen zerrendak paralelo mantentzen dira. Ez dago barne-tentsiorik eta, beraz, hezetasunaren banaketa egokia da.

Izerdia ezabatzeko, zur-lodieraren zentimetro bakoitzeko, 15-20 ordu behar dira.

Ur-tangan jasotako ura guztiz kolorgea eta garbia denean, burutzen da lan hori.

Hortik aurrera, egokiena den prozedura jarraituz, oholak lehortu egiten dira.

Ur beroko prozedura ur-lurruna injektatzearen antzeko sistema da. Ganberak hermetikoki itxia egon behar du. 40-50 °C-ko tenperaturaren ordu batzuk igaro ondoren, erabateko lehorketa lortzen da. Gutxi gorabehera, hazbeteko lodiera bakoitzeko astebeteko iraupena eskatzen du.

- **Zuraren lehorketa-prozesuan agertzen diren deformazioak**

Lehorketa-prozesuan zurak jasaten duen bolumenaren eta pisuaren gutxitzea ondorengo datuen arabera dator:

Pisua gutxitzea:

. zur bigunetan	% 50etik - % 80ra
. zur gogorretan	% 25etik - % 35era

Bolumena gutxitzea:

. Azaleko uzkurdura	% 6tik - % 10era
. Uzkurdura erradiala	% 0,1

Zura dagoen ingurumenaren arabera, hezetasunaren eta tenperaturaren arabera, alegia, etengabeko uzkurdura eta hantura gertatzen da, material horrek higroskopikotasun-maila handia baitu.

Uzkurdura erradiala azalekoa baino handiagoa izaten da. Hori horrela da azala edo kanpoaldea porotsuagoa delako.

Lignifikatuago eta lehorrago dagoen erdigune edo bihotzak baino arteka lodiagoak izaten dituzte azal aldean dauden hodi linfatikoek (hodi egurtsuak). Horra hor azal-aldea porotsuagoa izatearen arrazoia.



ZTB

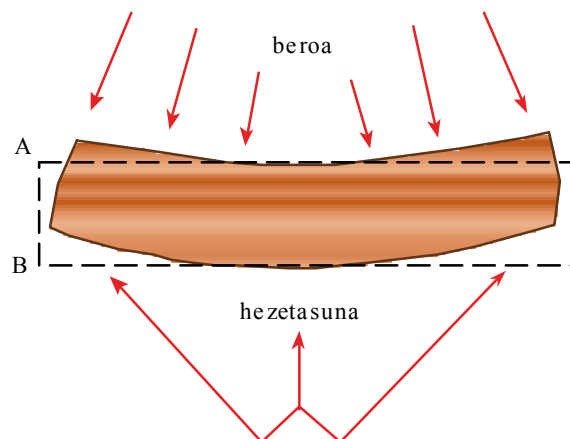
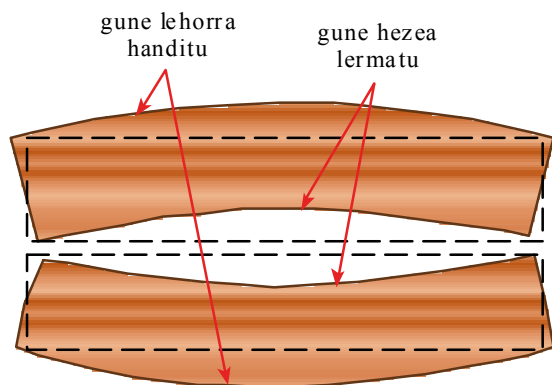
**lehorketan gertaturiko okerdura
(goiko ohola bihurritua)**

Hona hemen **deformazio** arruntenak:

ZURAREN OKERDURA MOTAK	
Zabaletarako okerdura	
Luzetarako okerdura	
Ertzetarako okerdura	
Bihurridura	

ZTB

**hainbat lehorketari
dagozkien deformazioak**

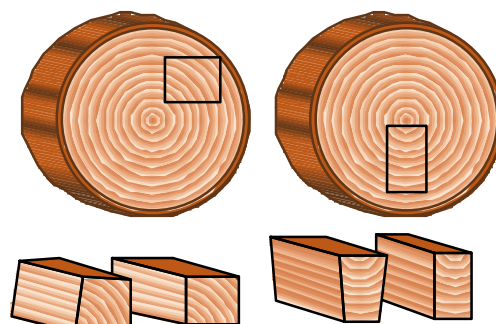


hezetasunak eta bero lehorrak sorturiko deformazioak

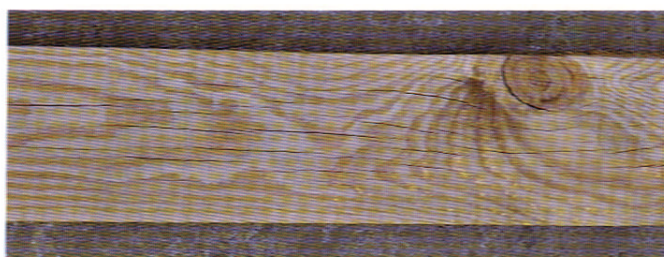


gune edo bihotzaren pitzadura

Imanol Artola



laurdendutako oholaren deformazioa



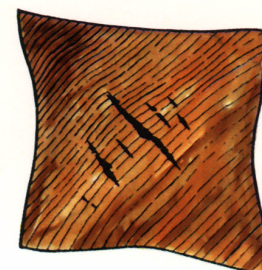
luzetarako zartadurak



azaleko zartadurak oholaren gainazal eta muturretan



sakoneko zartadurak



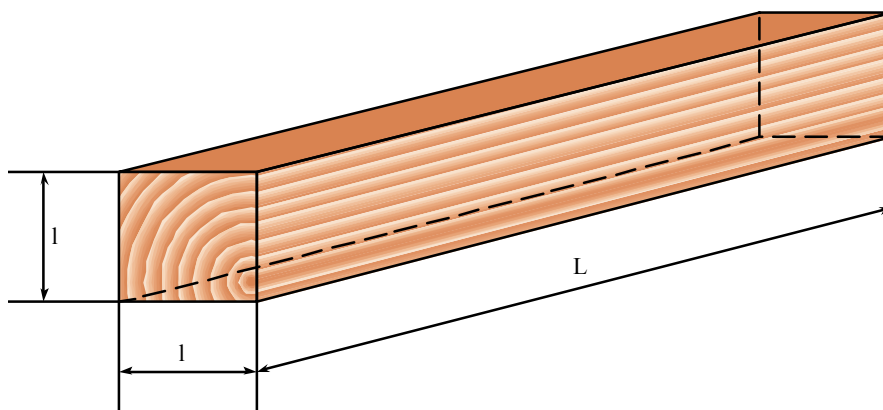
kizkurdura eta barne-zartadurak

Zenbait zuren **dentsitate**-taula:

	dentsitatea (kg/m³)	
	lehorra	hezea
abebay-a	750	850
urkia	705	840
balsa	300	600
ezpela	912	1.050
kaoba	720	900
gaztainondoa	650	720
zedroa	578	800
gereziondoa	689	800
ebanoa	1.150	1.250
emberoa	750	900
erablea	570	630
lizarra	630	950
pagoa	750	900
intxaurrondoa	670	810
okumea	400	500
olibondoa	750	950
zumarra	690	950
palo hierro	1.100	1.250
palo rosa	900	1.100
pinua	540	750
Flandesko pinua	500	900
Oregon pinua	480	670
haritza	800	1.085
sapelia	750	900
teka	900	1100
ukola	850	950

4.3. ZURAREN KUBIKAZIOA

- Kubikazio-neurria: m^3
- Ebakera karratua duen pieza baten bolumena



$$B = E \cdot L = l^2 \cdot L \text{ (m}^3\text{)}$$

B = bolumena

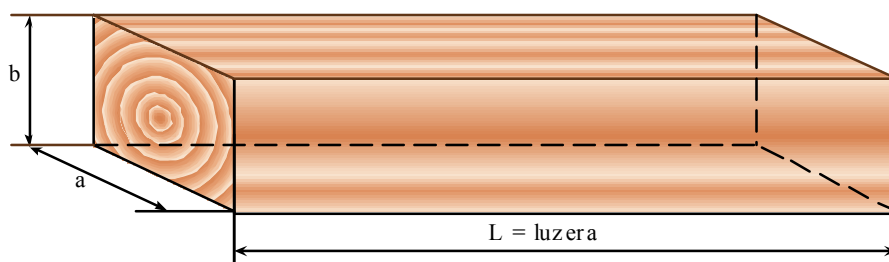
E = ebakera

l = ebakera karratuak duen aldearen luzera

L = luzera

- Eskuairatutako enbor baten bolumena

Paralelepipedo itxura dauka.



$$B = L \cdot a \cdot b \text{ (m}^3\text{)}$$

L = luzera

a = zabalera

b = lodiera

B = bolumena

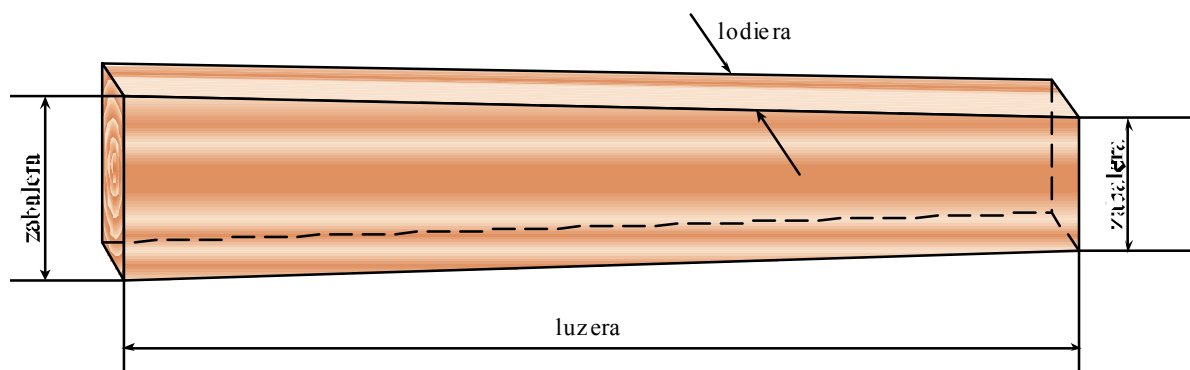
Ertzak akatsen bat edo forma irregularra badu, ez da kontuan hartuko zati horren luzera.

Adibidea. Oholtzar baten neurriak:

luzera = 4,6 m
zabalera = 0,25 m
lodiera = 0,12 m

$$B = 4,6 \times 0,25 \times 0,12 = 0,138 \text{ m}^3$$

- **Eskuairatutako zur irregularren bolumena**



$$B = \frac{E + e}{2} \times L$$

$$E = \text{ZABALERA} \times \text{lodiera}$$

$$e = \text{zabalera} \times \text{lodiera}$$

$$B = \text{bolumena}$$

$$E = \text{sekzio handia}$$

$$e = \text{sekzio txikia}$$

$$L = \text{luzera}$$

- **Alakaturiko enbor baten kubikazioa**

Alaka handiago edo txikiago eduki, ondorengo sistemak erabiltzen dira:

- Laurdenerako kubikazioa.
- Bostenerako kubikazioa.

- **Laurdenerako kubikazioa.** Ez zaio zurgizena kentzen. Gutxi gorabehera, bolumen errearen $\frac{3}{4}$ bihurtzen da. Eskuairatutako aldearen luzeratzat enborrak duen batez besteko zirkunferentziaren laurdena hartzen da.

Adibidea:

Enborraren luzera: 8 m

Enborraren batez besteko zirkunferentzia: 2,5 m

$$B = (z/4)^2 \times L = (2,5/4)^2 \times 8 = 3,125 \text{ m}^3$$

- **Bostenerako kubikazioa.** Zurgizenik gabeko ertzak dituen eskuairatutako enbor bati dagokio. Gutxi gorabehera, bolumen errearen erdia bihurtzen da. Eskuairatutako aldearen luzeratzat zirkunferentziaren bostena hartzen da.

Aurreko adibidean:

$$B = (z/5)^2 \times L = (2,5/5)^2 \times 8 = 2 \text{ m}^3$$

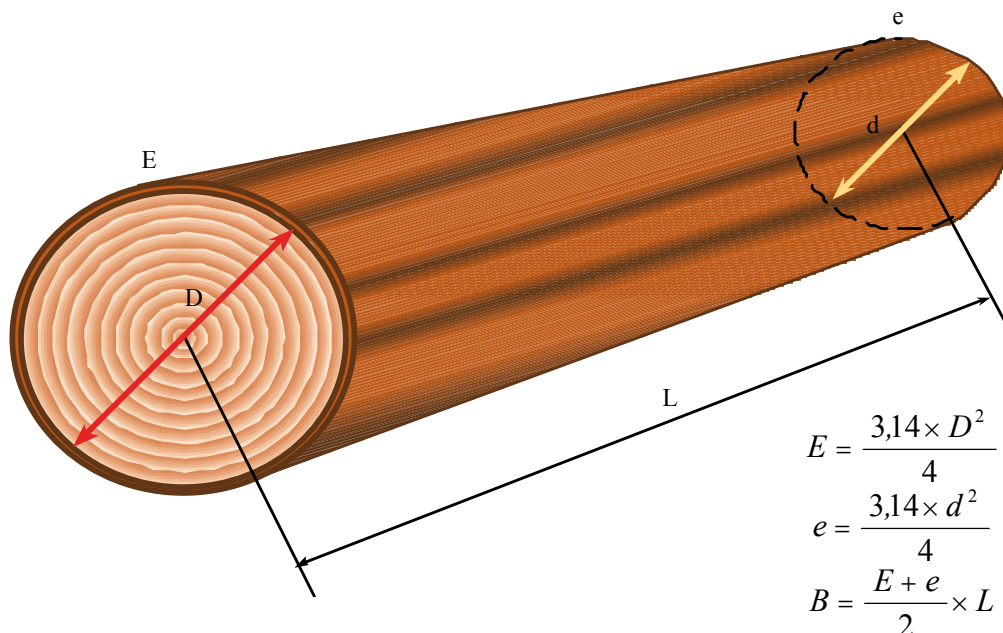
Zurgizen gehiegi duten zuretan erabil daiteke; adibidez, haritzaren kubikazioan.

- **Zilindro-forma duen enbor baten bolumena**

Adibidea. Enborraren neurriak: diametroa = 0,4 m eta luzera = 1,5 m

$$B = (\pi D^2 / 4) \times L = (3,14 \times 0,4^2 / 4) \times 1,5 = 0,1884 \text{ m}^3$$

- **Kono-forma duen enbor baten bolumena**



E = konoaren oinarri handienaren ebakidura

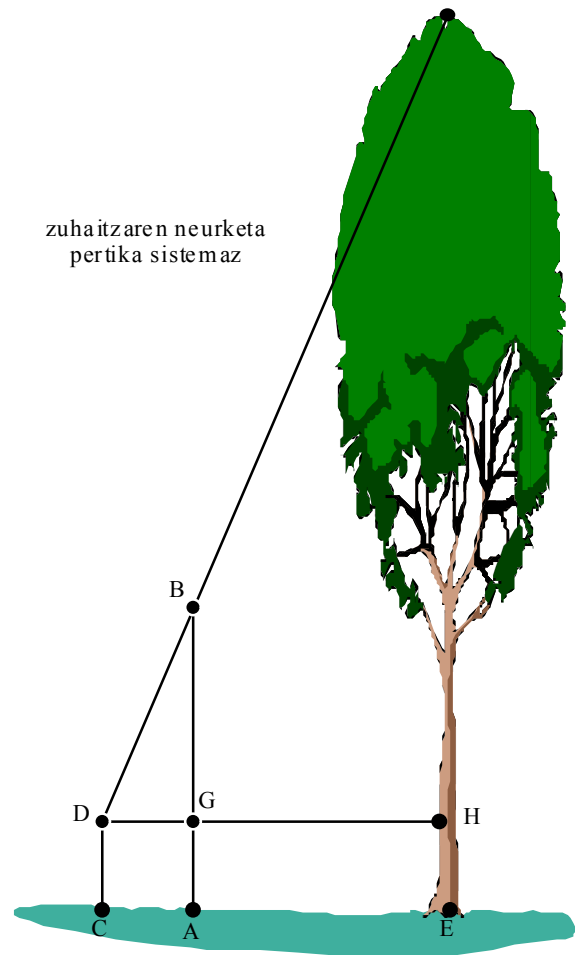
e = “ “ txikienaren “

- Zutikako zuhaitzaren kubizioa**

Batez besteko zirkunferentzia lurretik 1,40 m-tara hartzen da. Altuera tresna bereziak erabiliz (dendrometroa, pertikak, etab.) neurtzen da.

Adibidea:

AB (pertika) = 5 m
 CD (“) = 1,6 m
 DG (tarte) = 3 m
 DH (“) = 9 m
 BG = 5 - 1,6 = 3,4 m



DGB eta DHF triangeluetan:

$$\frac{DG}{DH} = \frac{GB}{HF}; \quad \frac{3}{9} = \frac{3,4}{HF} \quad \text{eta} \quad HF = \frac{9 \times 3,4}{3} = 10,2 \text{ m}$$

$$EF = 1,6 + 10,2 = 11,8 \text{ m}$$

- Zuraren kubikazioa pisu espezifikoaz baliatuz**

Neurri ezberdinak eta zur-kantitate handiak ditugunean erabiltzen da.

Zura pisatu egiten dugu, eta, pisu espezifikoa ezaguna denez:

$$\text{Pesp} = P/B \quad \text{eta} \quad B = P/\text{Pesp}$$

Adibidea:

Hona zer egin behar dugun neurri askotako behar baditugu.

Pisua = 6,5 tona

m³-aren prezioa = 92.000 pezeta = 553 €

Haritzaren pisu espezifiko = 0,9 kg/dm³ = 0,9 t/m³

$$B = P/D = 6,5/0,9 = 7,22 \text{ m}^3$$

$$\frac{92.000}{553} \times 7,22 = 664.240 \text{ €}$$

- **Zuraren kubikazioa *dozena erregular* neurria erabiliz**

Atzerriko zurak kubikatzeko inportazio-merkataritzan erabiltzen den neurrietariko bat **dozena erregularra** da.

dozena erregularra = 12 oholtzar erregular

oholtzar erregularra:

- luzera: 14 oin ingeles
- zabalera: 9" (hazbete)
- lodiera: 3" (hazbete)

oin ingelesa = 304,79 mm (12 hazbete), eta, hazbetea = 25,4 mm

Adibidea: ondorengo erosketa egin behar dugu:

2" × 6" eskuairaldeak dituzten, eta

- luzera 9 oin ingeles duten 13 oholtzar erregular
- " 11 " " " 7 " "
- " 15 " " " 12 " "

Dozena erregularraren salneurria 360 € izanik, kalkulatu erosketaren kostua.

Ebazpena:

oholtzar erregularrari dagozkion **hazbete kubikoak**:

(14 × 12)" × 9" × 3" = 4.536" kubikoak, eta

dozena erregularrari dagozkionak: 4.536 × 12 = 54.432" kubikoak

Erositako zura:

13 oholtzar: 9 oin × 2" × 6" = 16.848"

7 oholtzar: $12 \text{ oin} \times 2'' \times 6'' = 11.088''$

12 oholtzar: $15 \text{ oin} \times 2'' \times 6'' = 25.920''$

Guztira: 53.856''

$$\frac{53.856}{54.432} = 0,989 \text{ dozena erregular}$$

kostua: $0,989 \times 360 = \mathbf{356,04 \text{ €}}$