

13. GAIA:

GEOMORFOLOGIA

Lurraren gainazaleko erliebearen morfologia aztertzen duen Geologiaren atala.

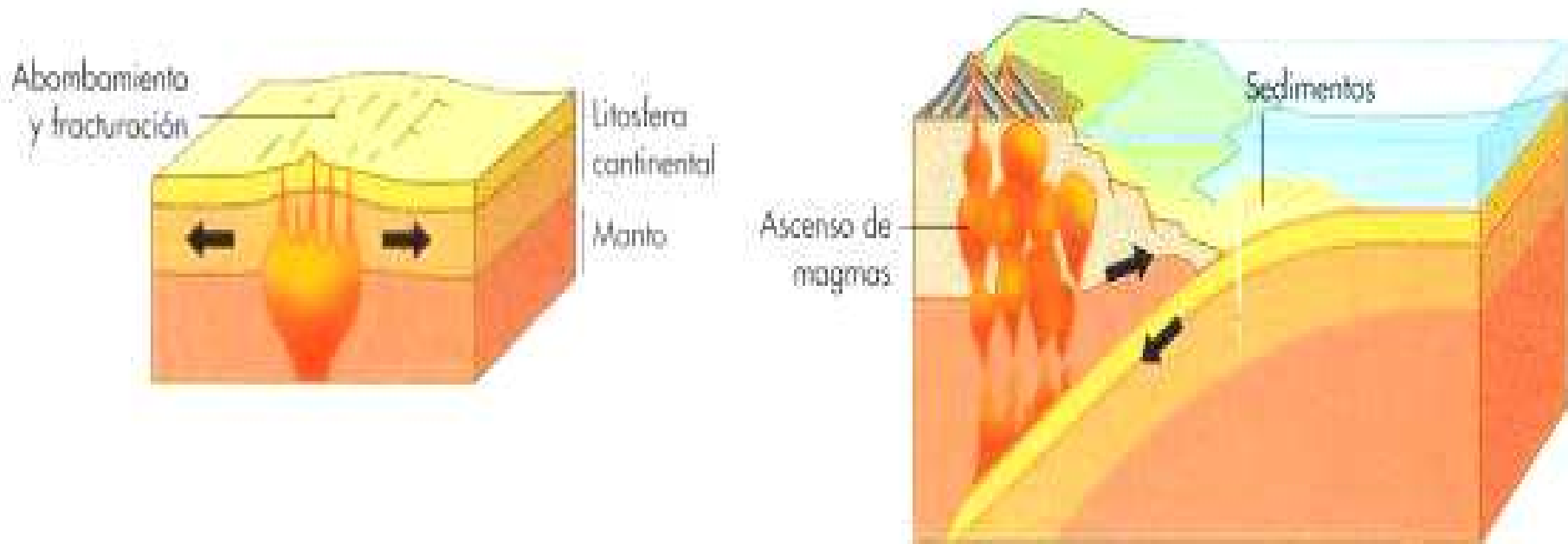
Erliebearen eraketa (**hasierako erliebea**) eta honen denboran zeharreko aldaketa morfologikoetan (**erliebe sekuentziala**) parte hartzen duten prozesuak ere aztertzen ditu geomorfologiak:

- 1) Lurraren barneko prozesuen eragina.
- 2) Gainazalaeko litologiaren banaketaren eragina.
- 3) Lurraren gainazaleko prozesuen eragina.

1) Lurraren barneko prozesuen eragina:

Lurraren barnean gertatzen diren prozesu batzuk eragina izan dezakete Lurraren gainazaleko hasierako erliebearen eraketan.

Adibidez, jarduera magmatikoaren ondorioz Lurraren gainazala konkortu egin daiteke, erliebe positiboa eratuz.



1) Lurraren barneko prozesuen eragina:

Prozesu isostatikoen ondorioz Lurraren gainazaleko toki batzuk hondoratu egin daitezke (subsidentzia jasaten dute) eta beste batzuk altxatu egin daitezke.



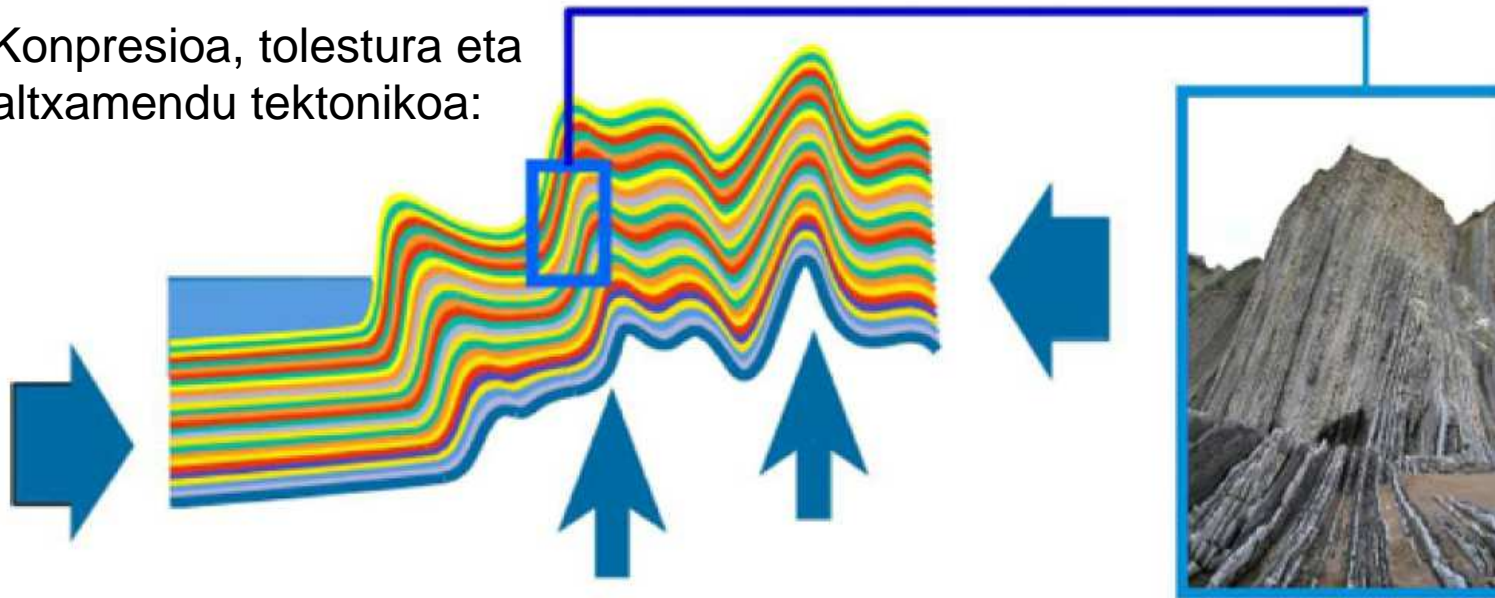
1) Lurraren barneko prozesuen eragina:

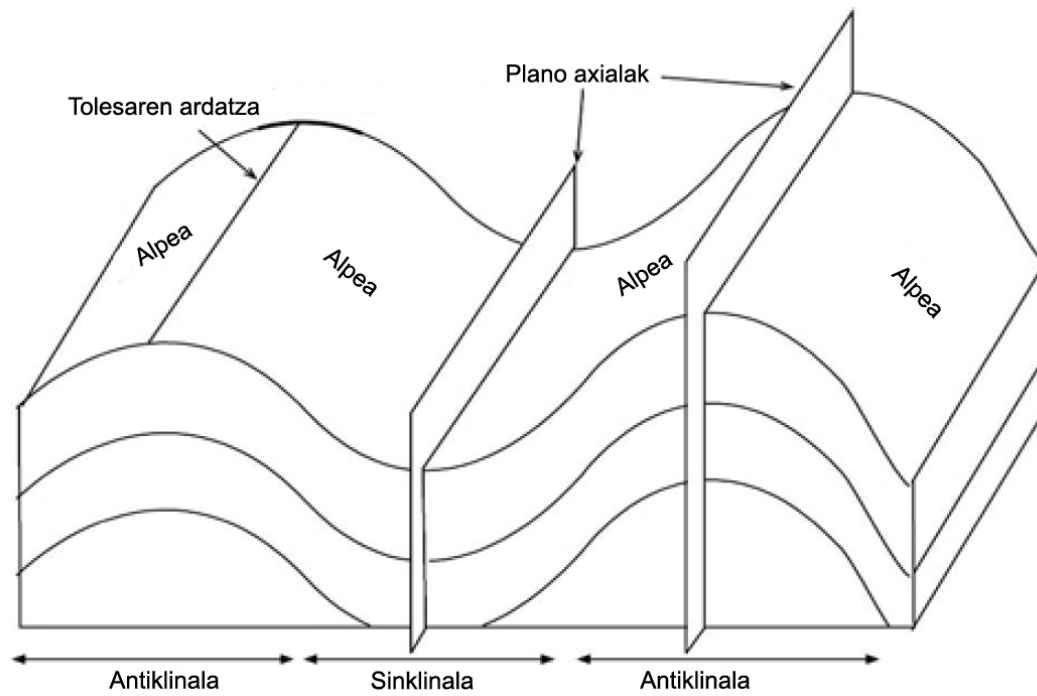
Jarduera tektonikoaren ondorioz arroken tolestura eta altxamendua gerta daitezke, erliebeak eratuz.

Jatorrizko horizontaltasuna:



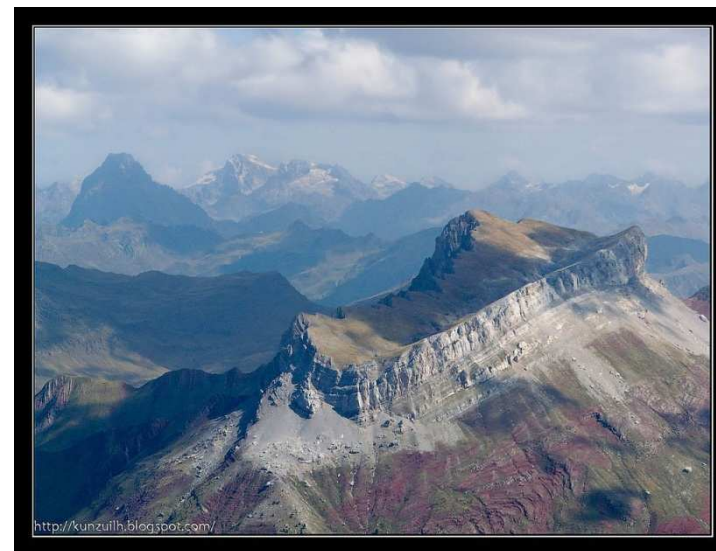
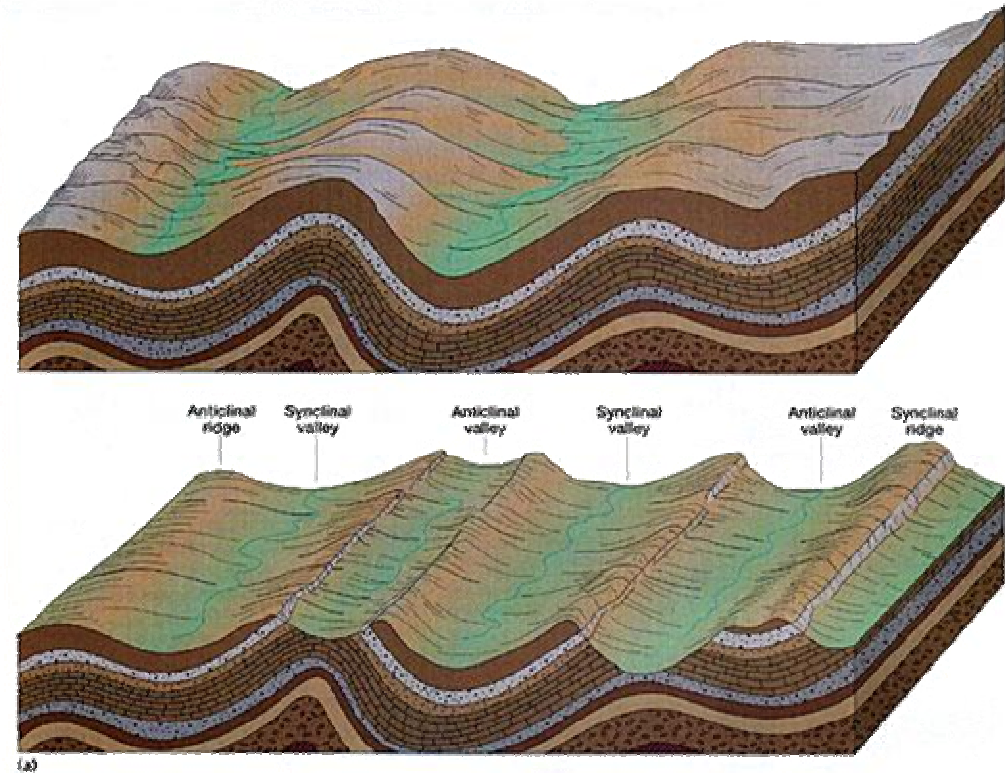
Konpresioa, tolestura eta altxamendu tektonikoa:

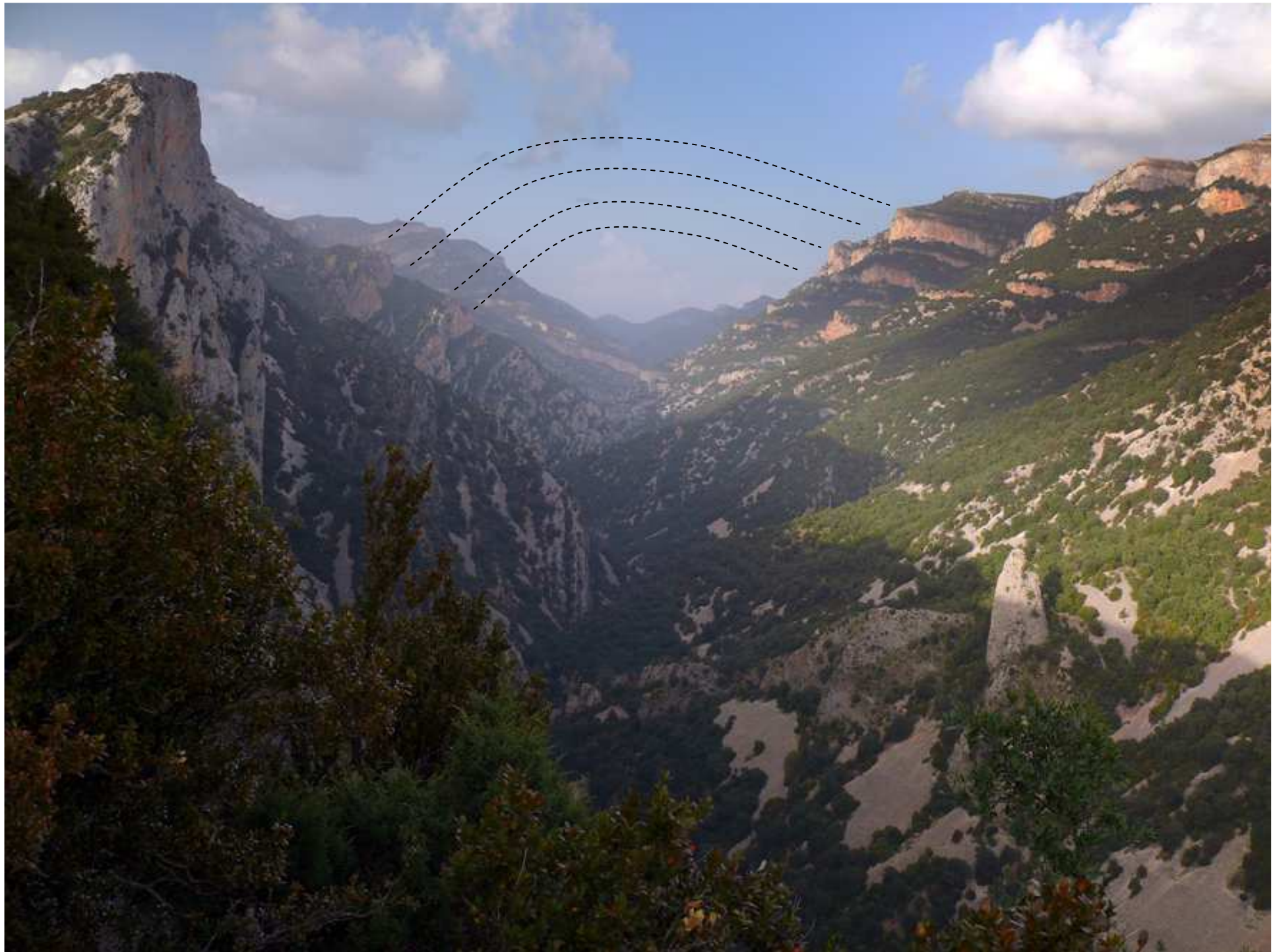




Kasu berezia da tolestutako arroketan higaduraren ondorioz era daitekeen erliebe sekuentziala, higadurak gogorrago eragiten baitu antiklinaletako tontorretan.

Arroka-segidan geruza gogorak geruza bigunen gainean badaude, antiklinalen gandarretako arroka higatzearen ondorioz antiklinalen guneko arroka bigunak azaleratzen dira. Gerora, higadura azkarragoa izango da arroka bigunetan, antiklinaletan sakonuneak eratuz (antiklinal hustuak) eta sinklinalak erliebe positiboak eratzen geratuz (sinklinal esekiak).



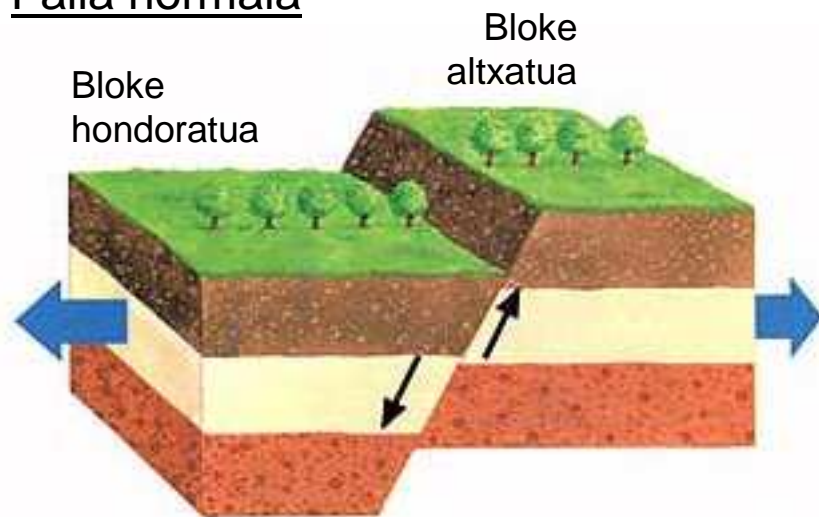


1) Lurraren barneko prozesuen eragina:

Jarduera tektonikoaren ondorioz arroken apurketa ere gerta daiteke. Kasu batzutan arroak apurtzeaz gain, desplazatu ere egiten dira.

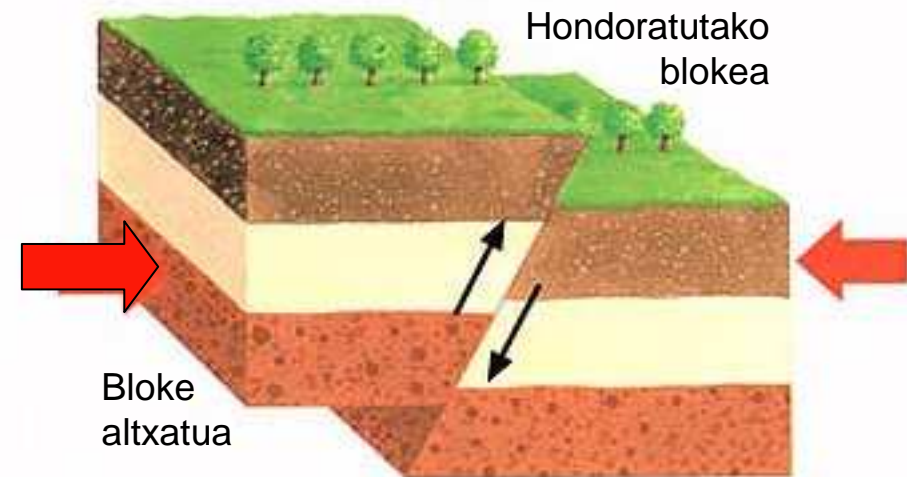
Estentsiozko esfortzuak:

Faila normala

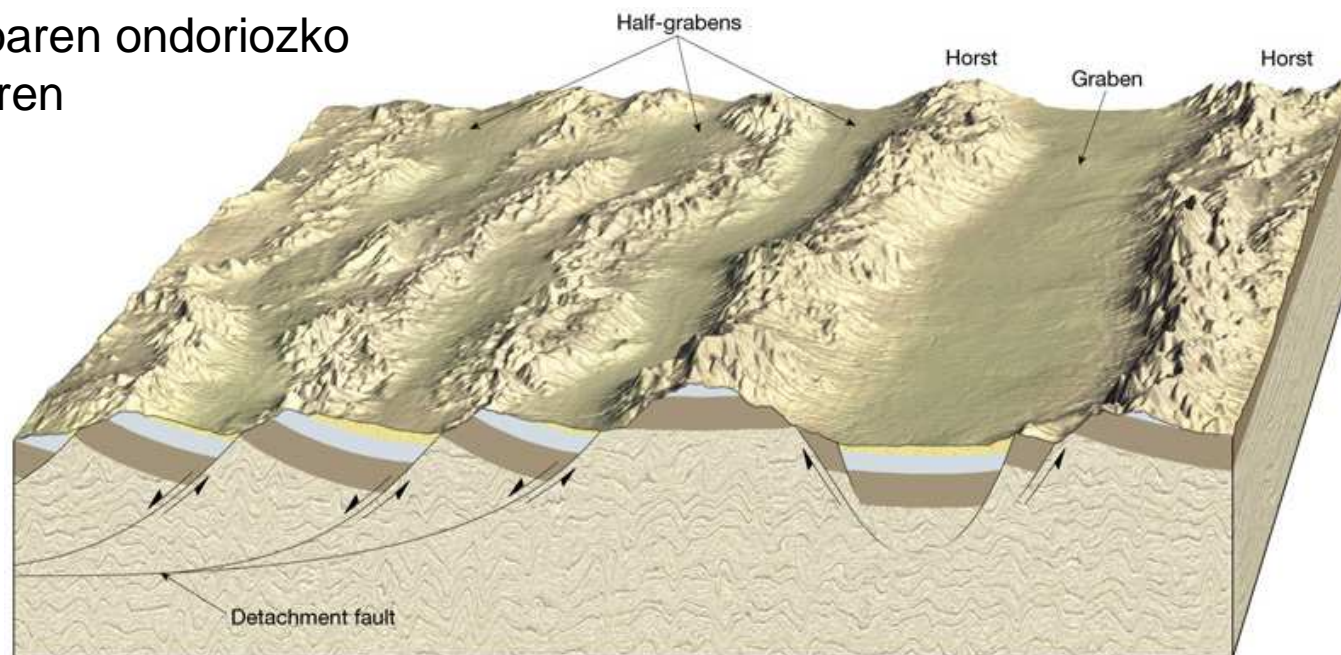


Kopresiozko esfortzuak:

Alderantzizko faila

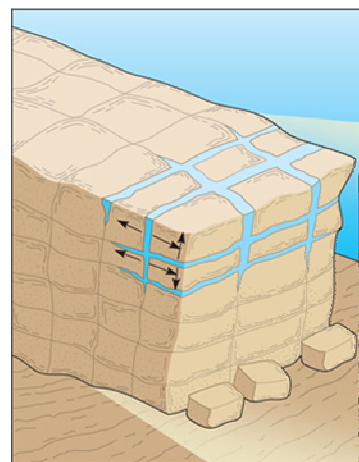
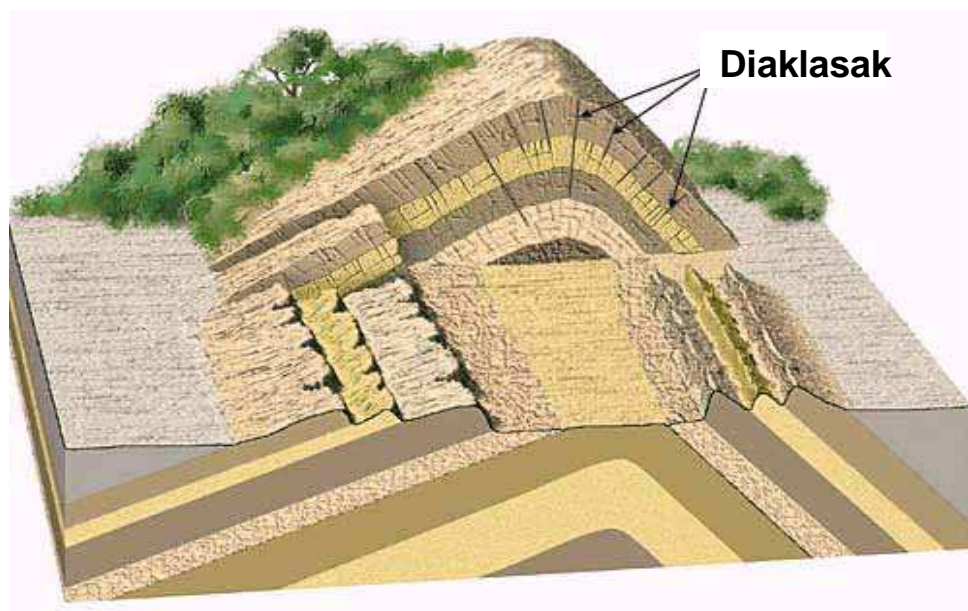


Estentsioaren ondoriozko
apurketaren
erliebea



1) Lurraren barneko prozesuen eragina:

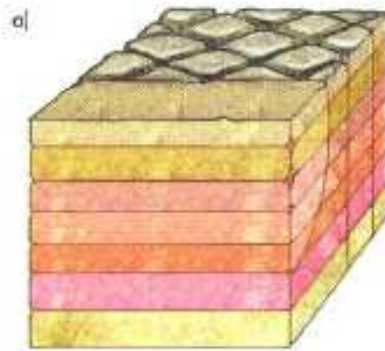
Kasu batzutan arroken apurketa desplazamendurik gabe gertatzen da, diaklasak eratuz; diaklasak arroketako ahulguneak izanik, arroken meteorizazio kimikoa eta fisikoa erraztu dezakete.



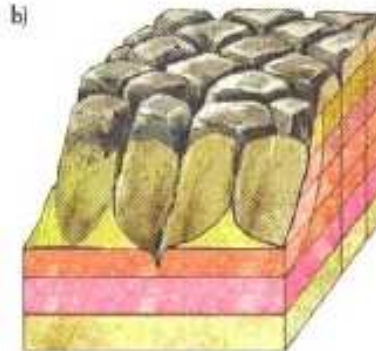
(a)



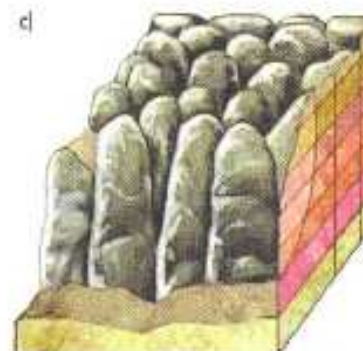
Higadura non eta zein neurritan gertatuko den eta eratuko diren formak nolakoak izango diren baldintzatzen dute diaklasek:



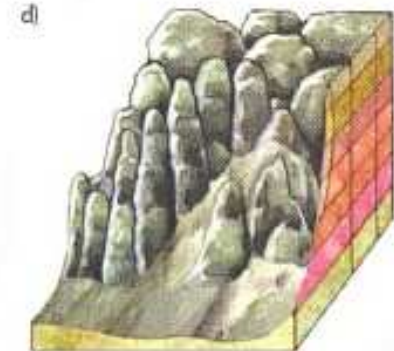
En una primera fase, se forman fracturas verticales y perpendiculares sobre una superficie llana.



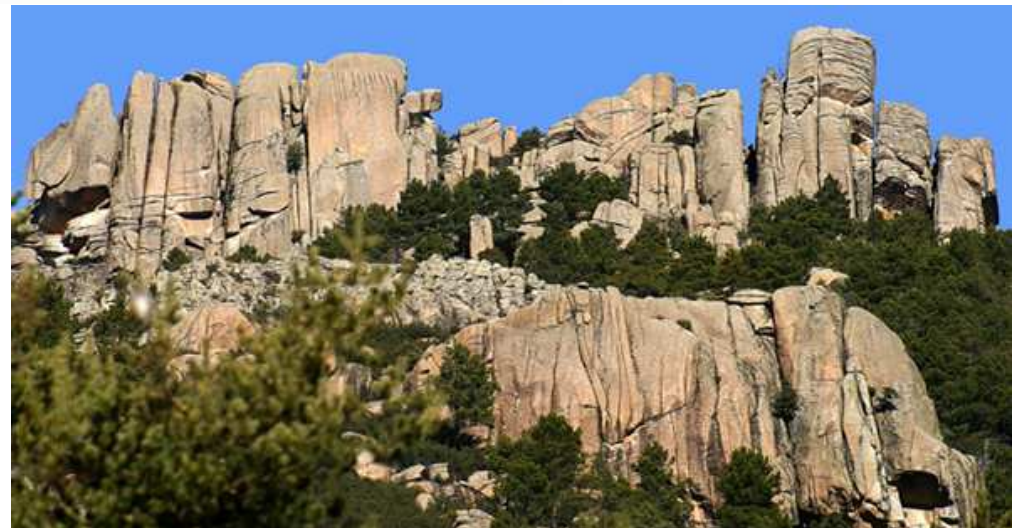
La erosión actúa más rápidamente a lo largo de las fracturas, que se profundizan.



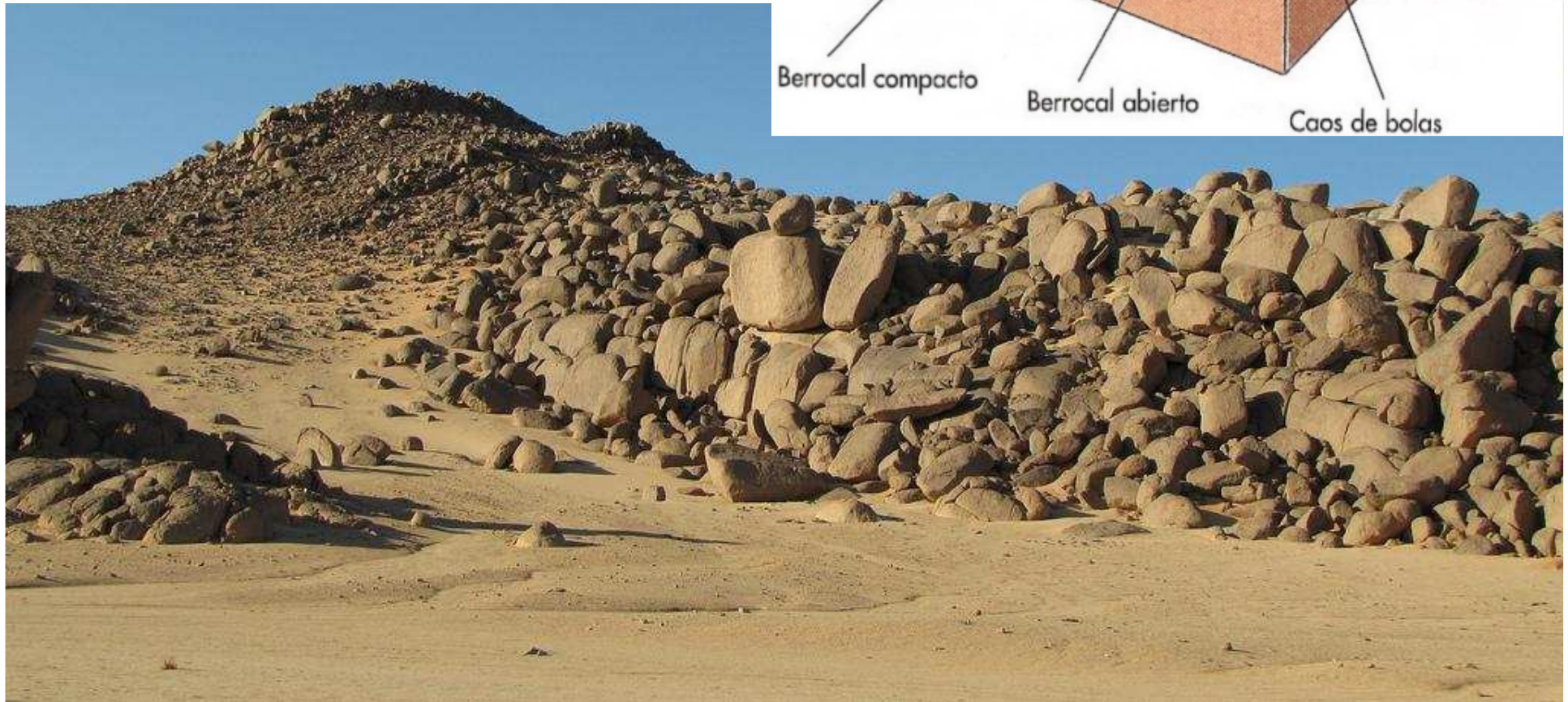
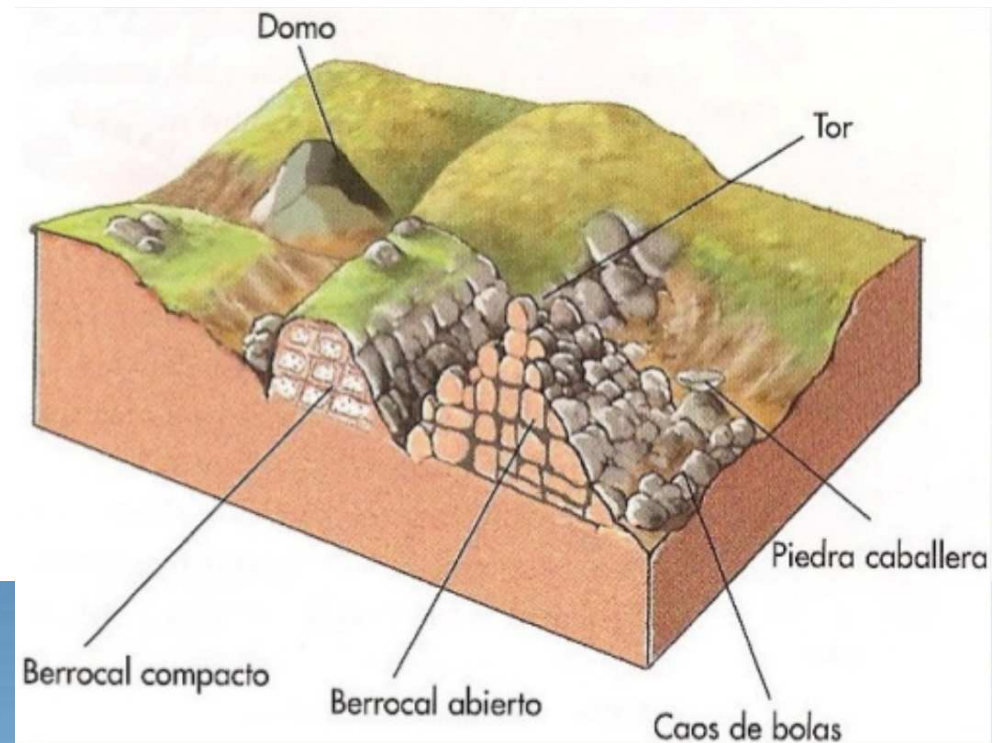
De este modo, se van individualizando torreones rocosos



Éstos acaban siendo desgastados por la acción del agua y adquieren formas redondeadas



Eragin handia granitoz osatutako eskualdeetan; diaklasen artean meteorizatu gabe geratutako bloke biribilduz osatutako eskualde kaotikoak era daitezke.



2) Gainazalaeko litologiaren banaketaren eragina:
Arroka bigunak (ad., lutitak, tupak, arbelak) errazago (eta
gehiago) higitzen dira arroka gogorrak (ad.,
hareaharriak, kareharriak, arroka igneoak) baino.



Kareharri
eta tupa
txandaketa

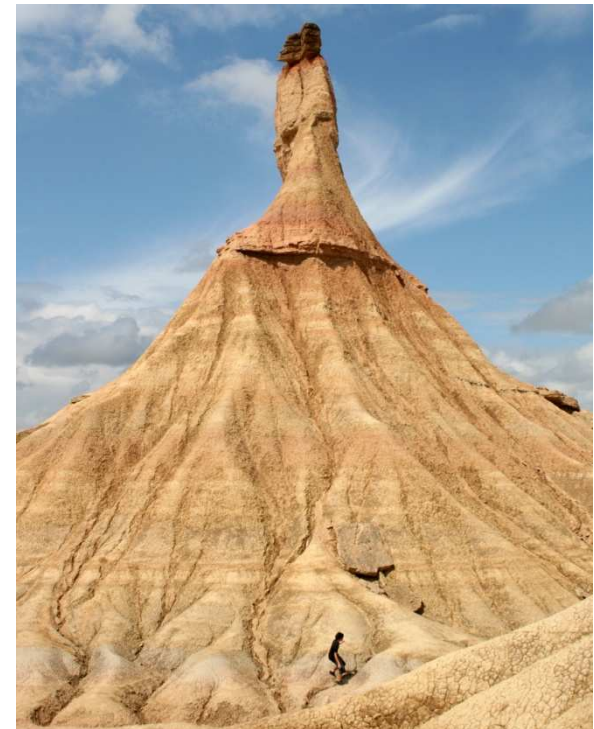
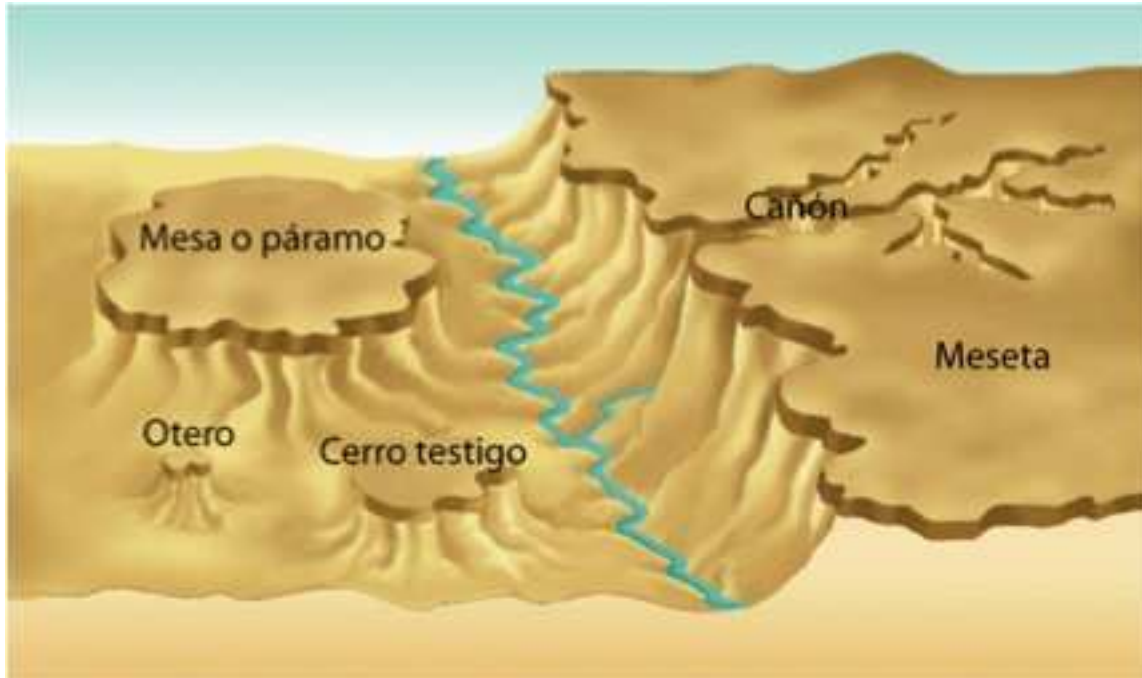


Hareaharriak

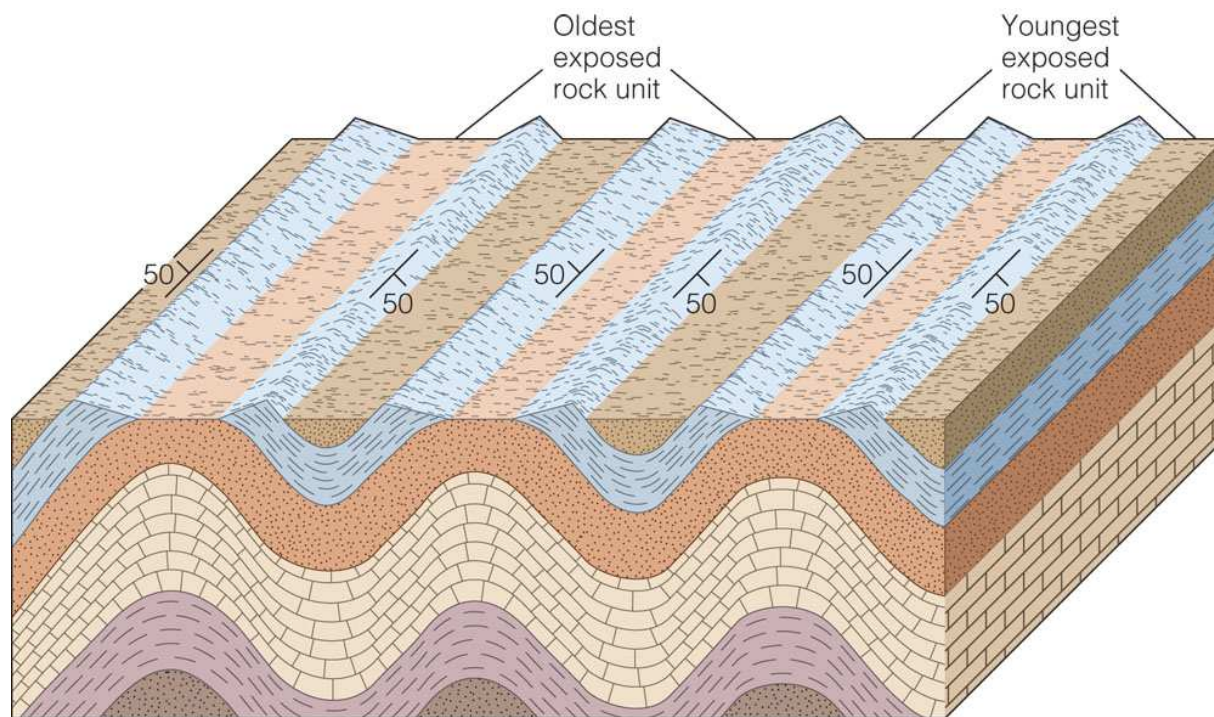
Lutitak



Geruza gogor eta bigun horizontalak eskala handian → goi-ordoki edo mesetak eta muino lekukoak

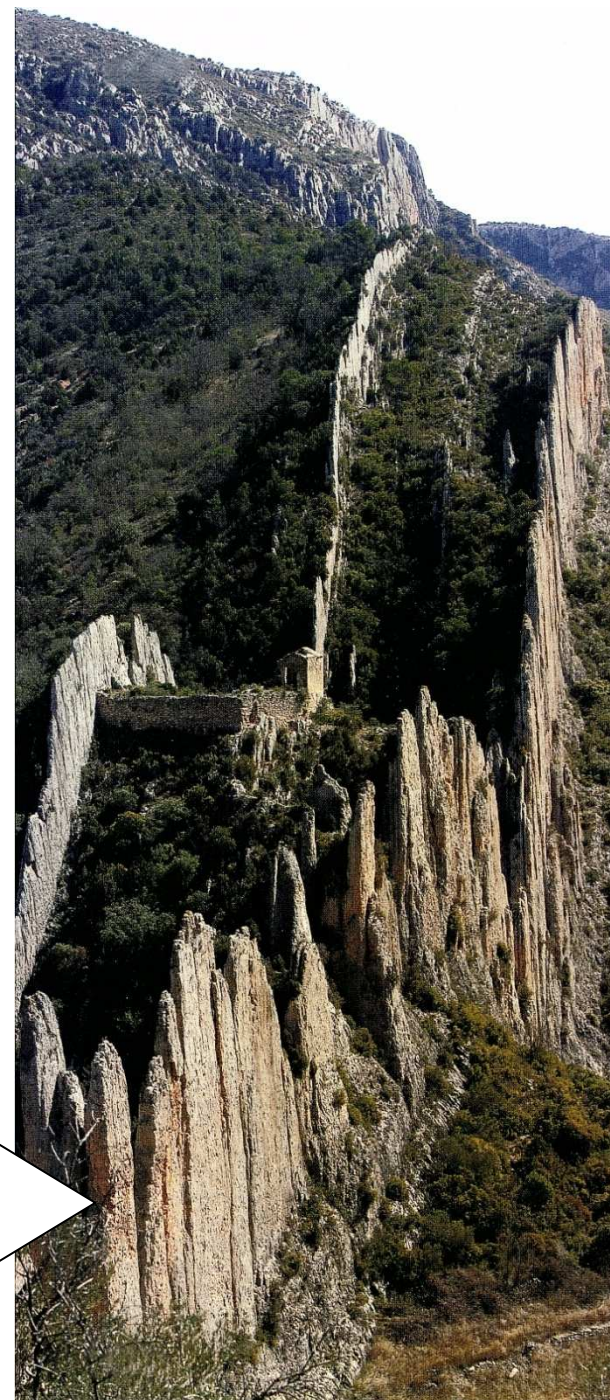


Tolestutako eta okertutako geruza gogor eta
bigunak eskala handian:

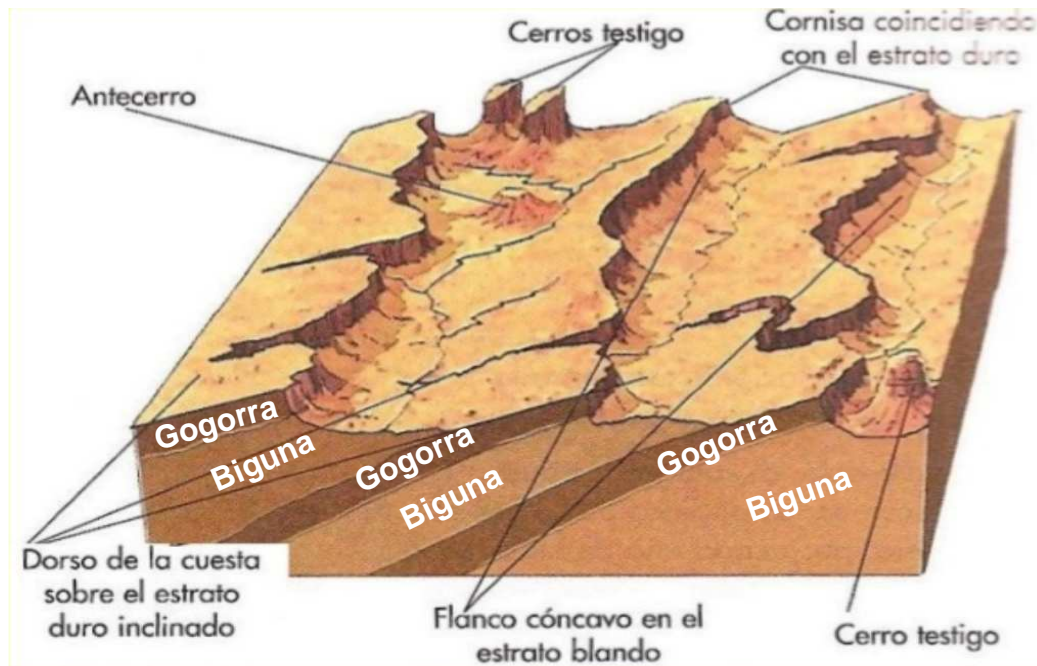


Gandor luze paraleloak

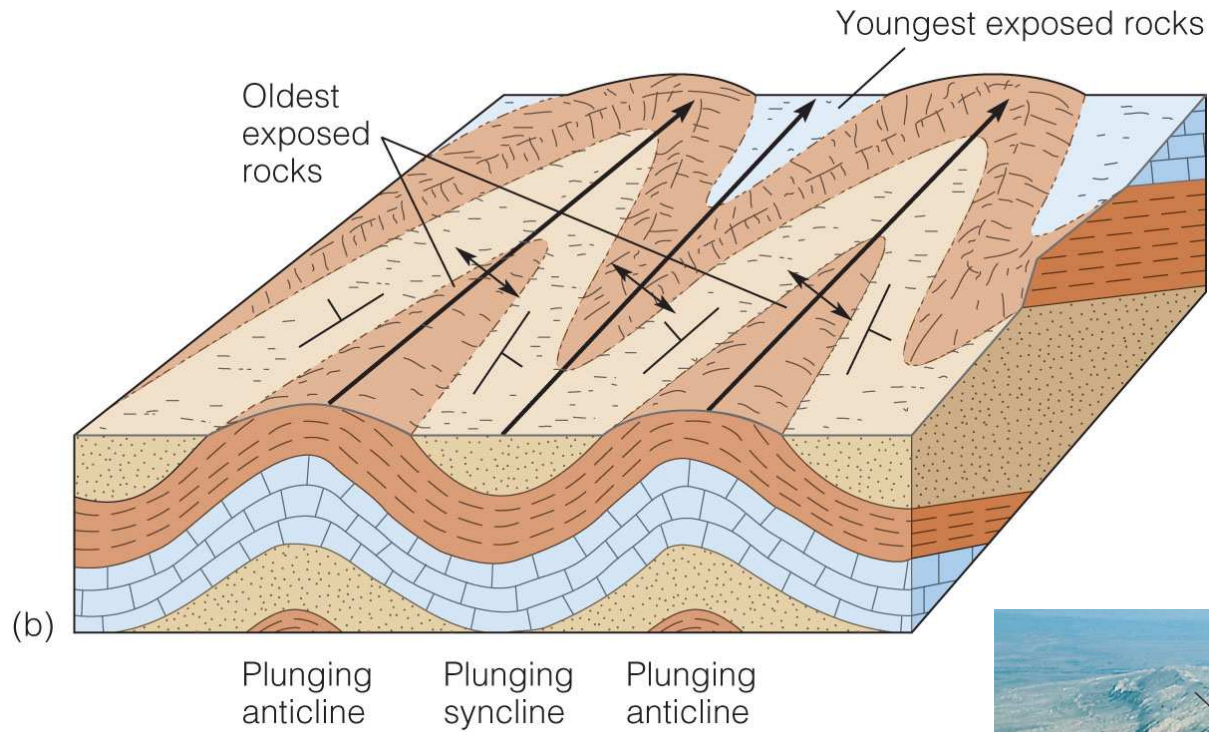
Toles baten alpe bertikaleko kareharrizko geruza gogorrek
osatutako gandor zorrotzak eta orratzak, eta tartekatutako
geruza bigunek (tupek?) eratutako haizpitarteak



Kuesta: Okerdura leuneko geruza gogor eta bigunagoek eratutako gandar edo hegi asimetrikoen multzoa. Hegien malda txikieneko alpeak geruzen okerduraren pareko malda du eta geruza gogorren gainarekin bat dator. Geruza gogorrek labarrak eratzen dituzte beste alpean. Tarte bigunak labarpean edo hegien artean azaleratzen dira.



Egitura konplexuagoak tolesen itxituretan:

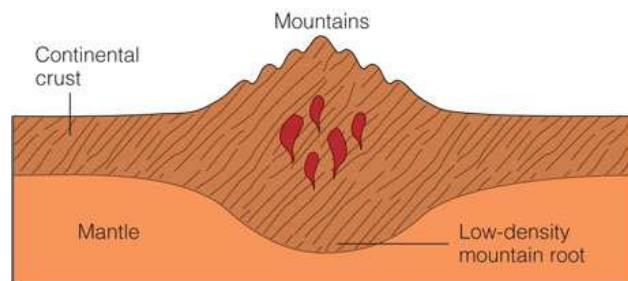


© 2006 Brooks/Cole - Thomson

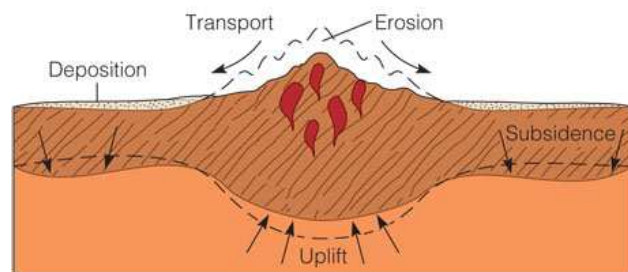


© 2006 Brooks/Cole - Thomson

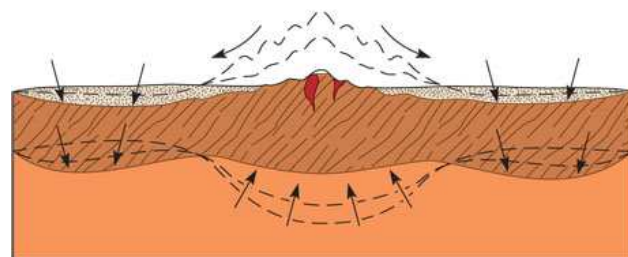
3) Lurraren gainazaleko prozesuen eragina:
Arroken higaduraren eta sedimentuen garraio eta metaketaren bidez erliebea leuntzeko joera izaten da (erliebe positiboak higatu, erliebe negatiboak bete).



(a)



(b)



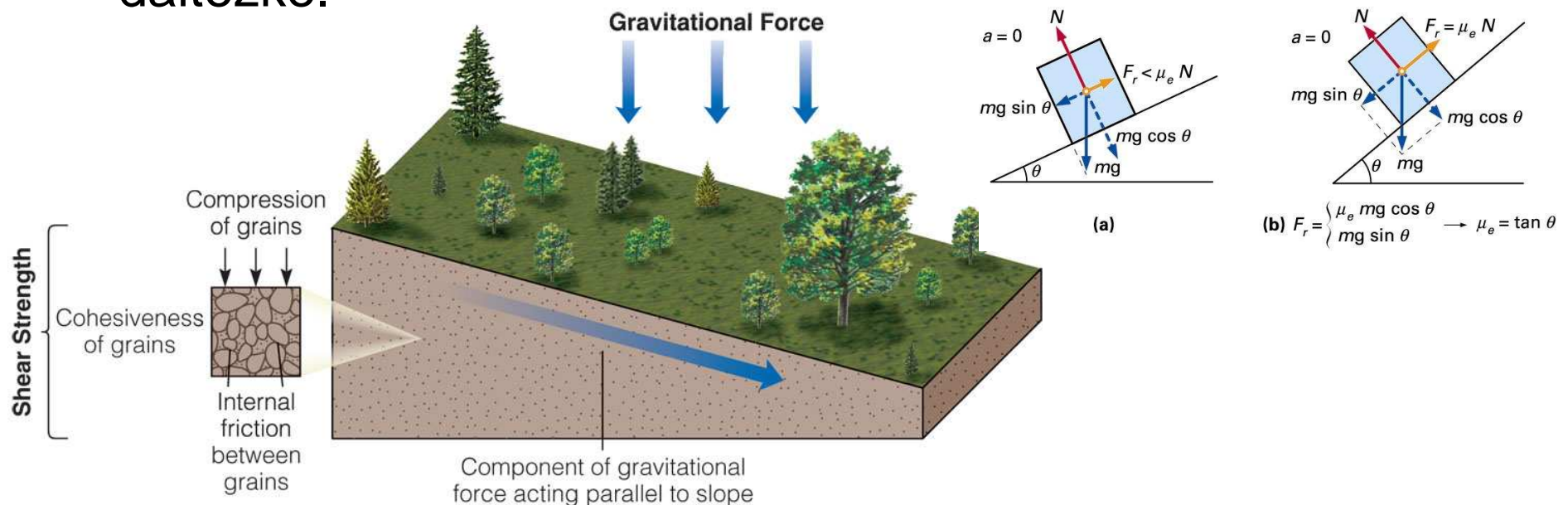
(c)

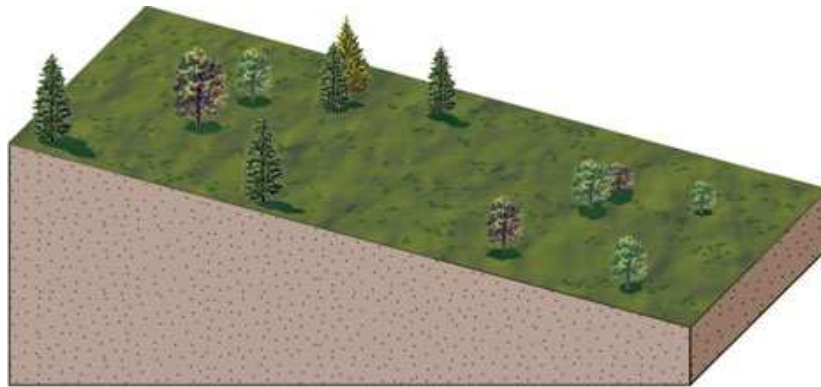
Prozesu desberdinek hartzen dute parte erliebearen aldaketa horietan; ondorioz, Lurraren gainazalean erliebe sekuentzial bereizgarriak era daitezke:

- Grabitatearen eraginpeko prozesuak eta morfologiak.
- Ur-korronteen eraginpeko prozesuak eta morfologiak.
- Prozesu eta morfologia karstikoak.
- Glaziarren eraginpeko prozesuak eta morfologiak.
- Haizearen eraginpeko prozesuak eta morfologiak.
- Kostaldeko prozesuak eta morfologiak.

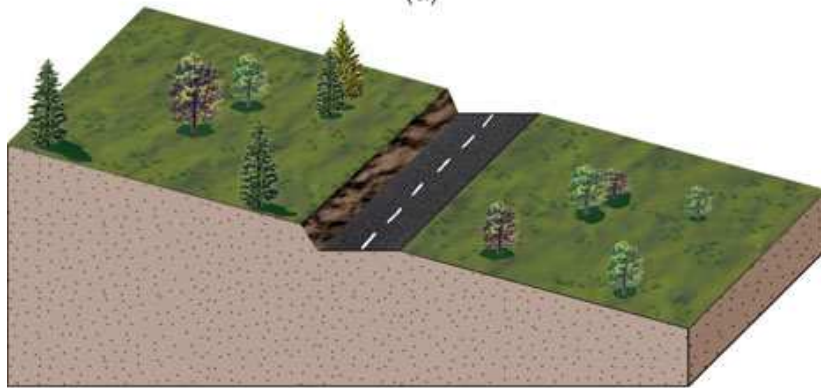
■ Grabitatearen eraginpeko prozesuak eta morfologiak:

Mendi-mazelen gain eragiten duen grabitate-indarraren balioa konstantea da. Hala ere, murriztu egin daiteke mazelaren egonkortasuna bere malda handituz (ad., errepide-ezpondak), bertako materialen masa handituz (ad., lurrak ura xurgatuz edo gainean eraikiz) edo barne-kohesioa eta partikulen arteko marruskadura txikituz (ad., lurrak ura xurgatuz edo landaretza ezabatuz). Horrelako kasuetan, grabitatearen eraginpeko prozesuak gerta daitezke.

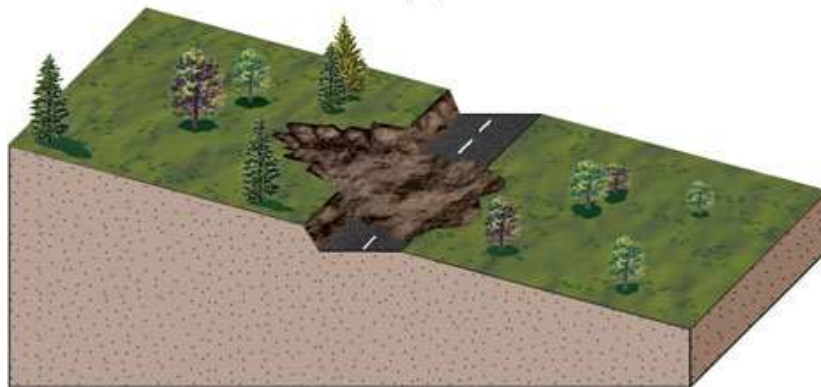




(a)



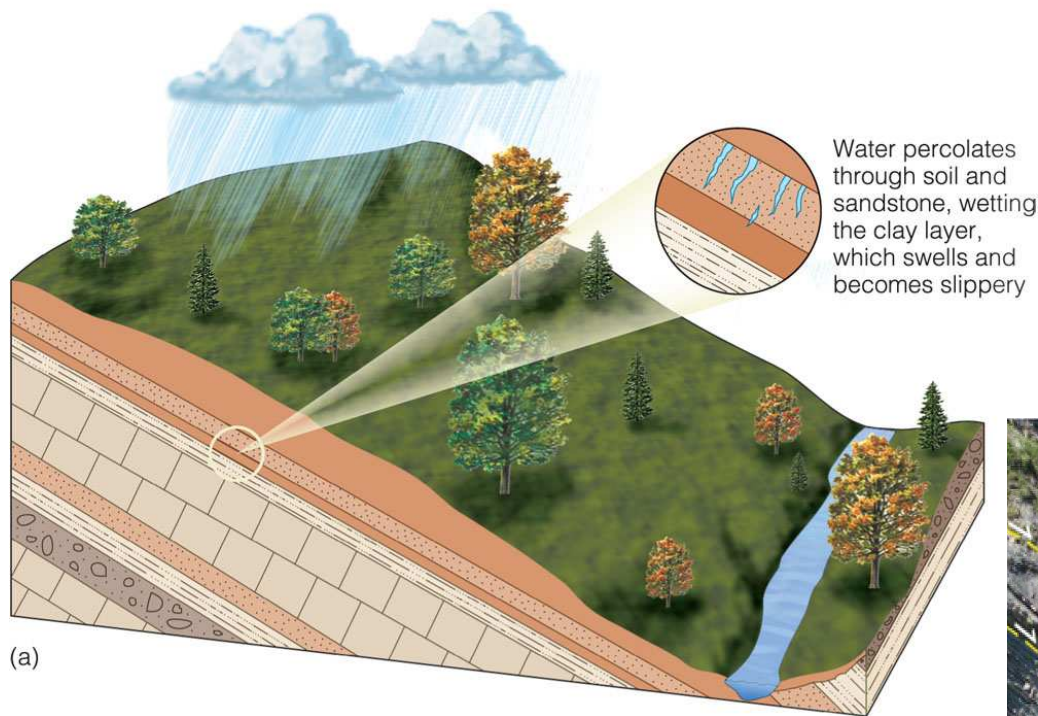
(b)



(c)



Arroken konposizioak ere eragina du (ad., lutitak irristakorrangoak dira), eta baita arroken ezarrerak ere (ad., mazelaren malda geruzapenarekin bat etortzeak erraztu egiten ditu grabitate-prozesuak).

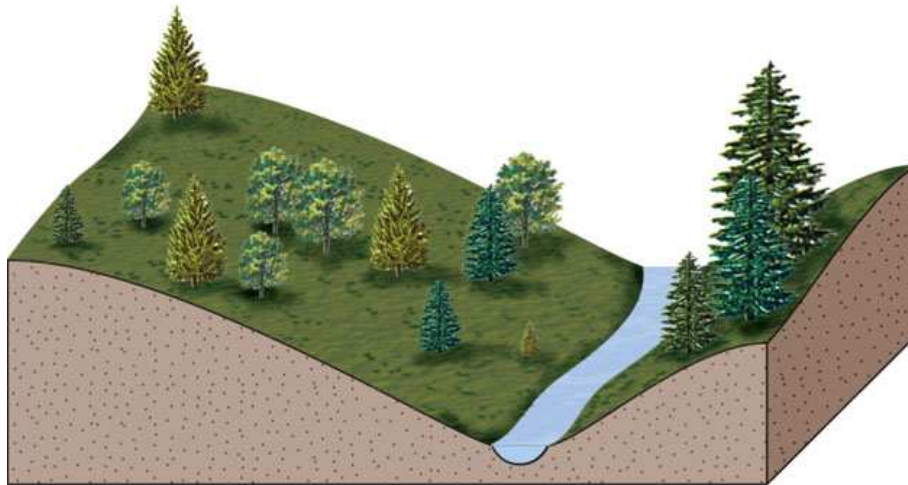


© 2006 Brooks/Cole - Thomson

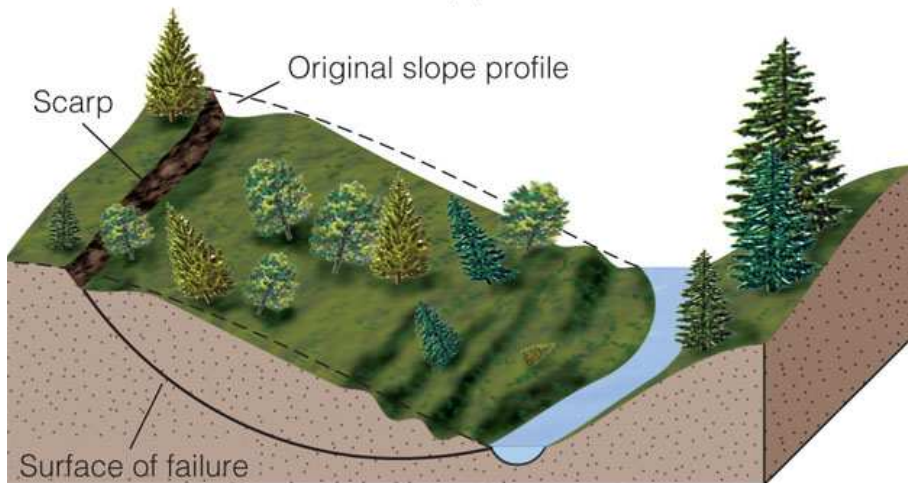


Arroka-irristatzea

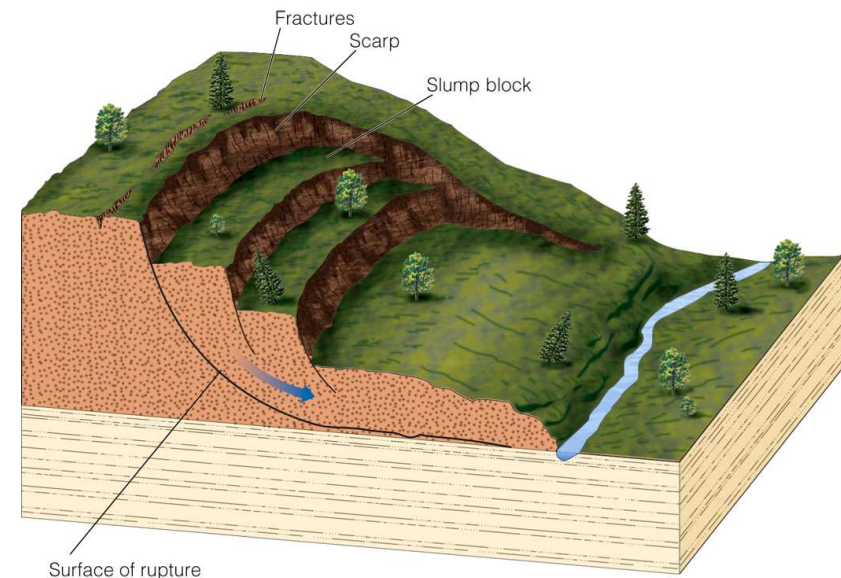
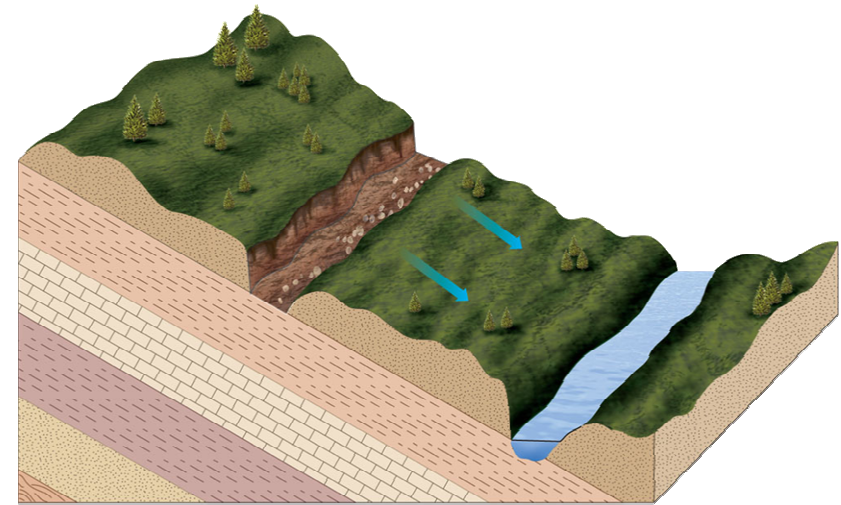
Grabitate-prozesuen ondorioz luizi edo lur-jausiak gerta daitezke. Labainketa-gainazalak planoak edo kurbatuak izan daitezke.



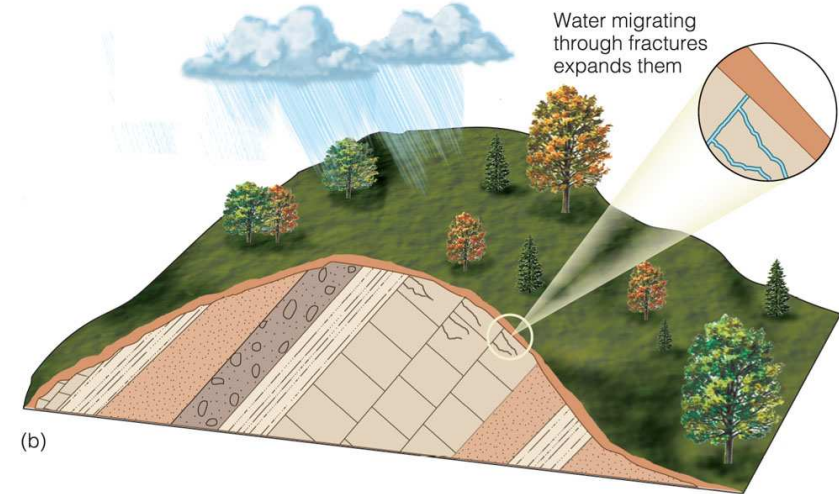
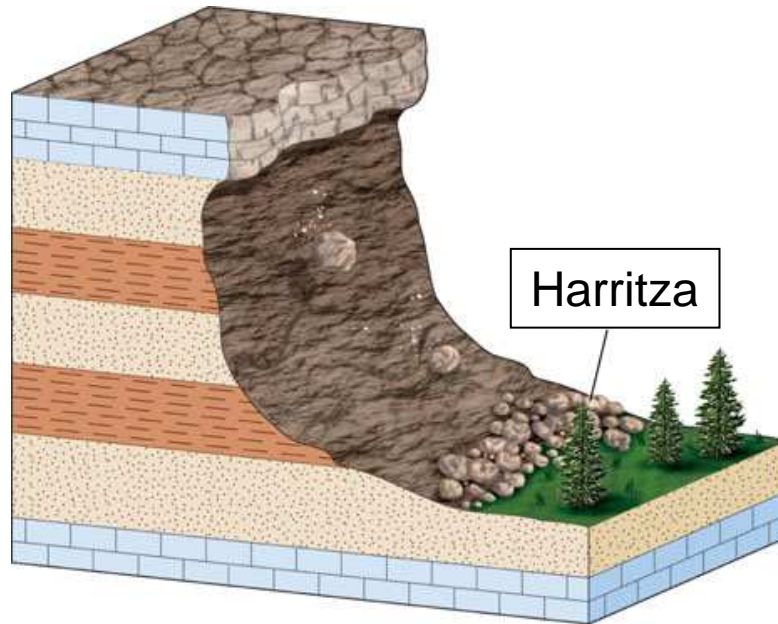
(a)



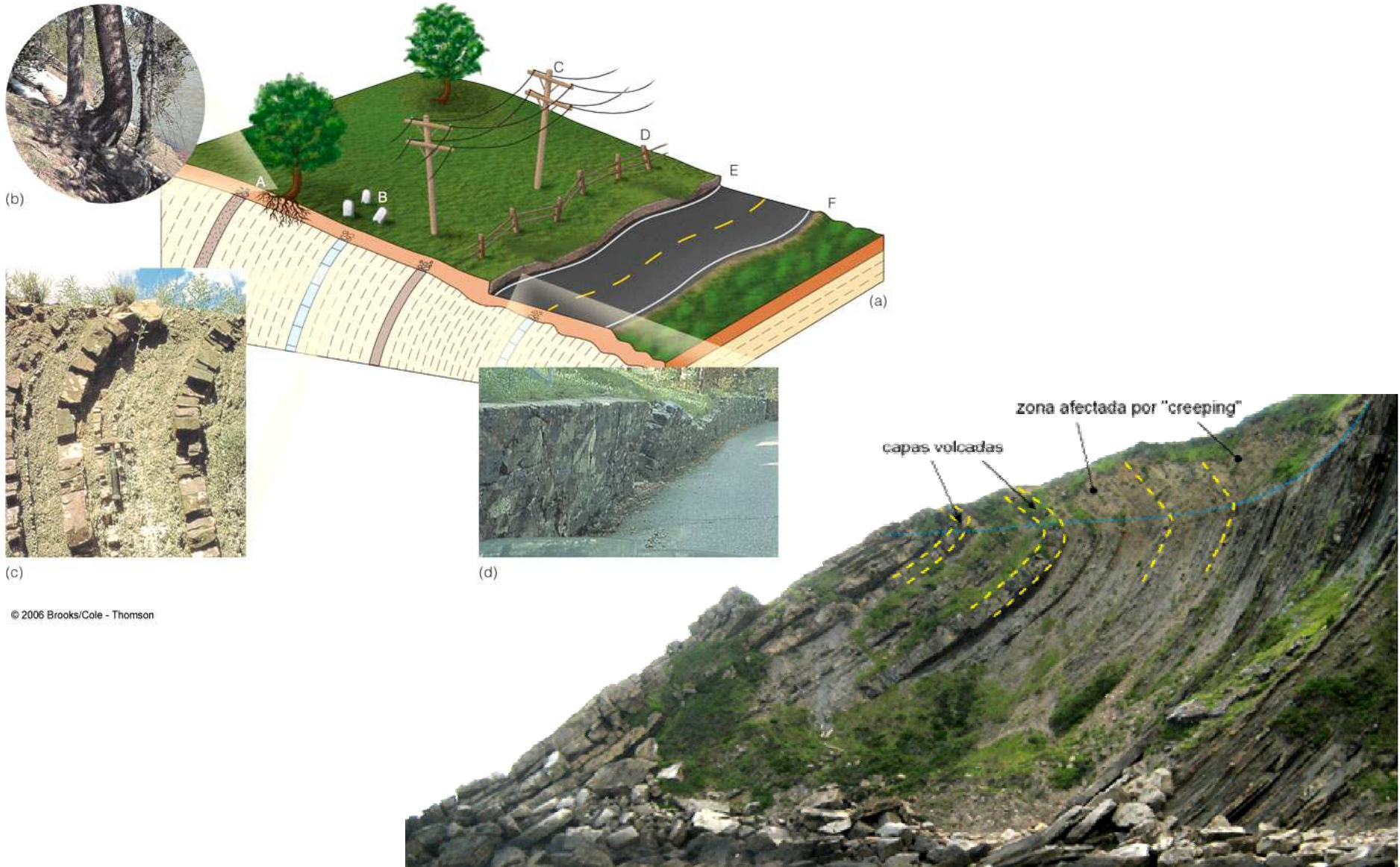
(b)



Amiltzea gertatzen da malda handiko mazeletako arrokkak apurtzean, harritzak eratuz mazelaren oinean.



Lurzoruak osatzen dituzten partikulak, grabitatearen eraginez, bata bestearekiko geldoki beherantz mugitzearen ondorioz narrastea gertatzen da.

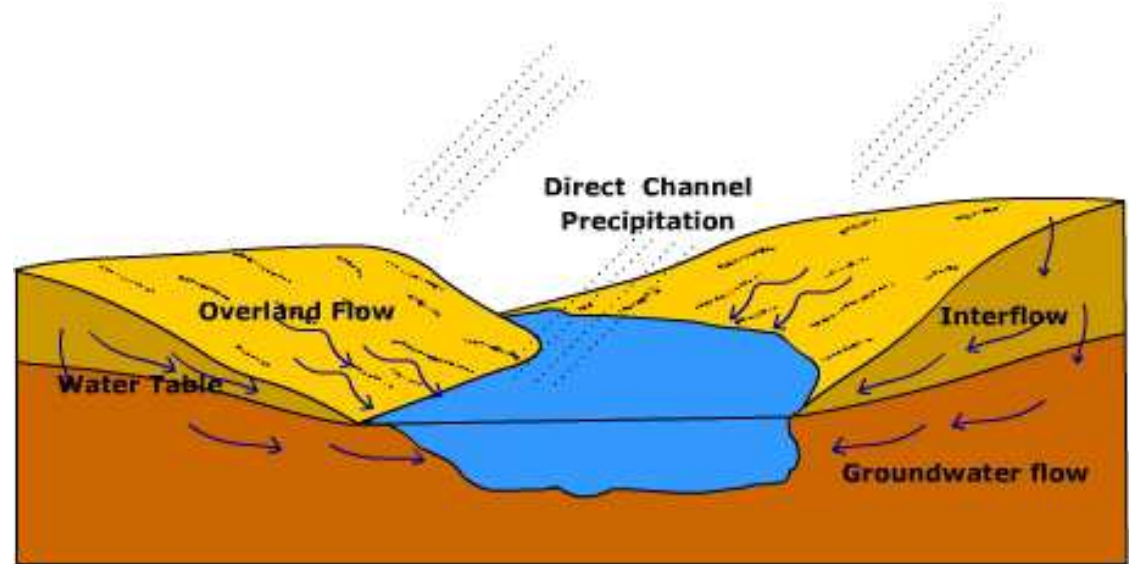


▪ **Ur-korronteen eraginpeko prozesuak eta morfologiak:**

Ur-korronteak (batez ere ibaiak) dira sedimentuen garraiorako prozesurik eraginkorrena:

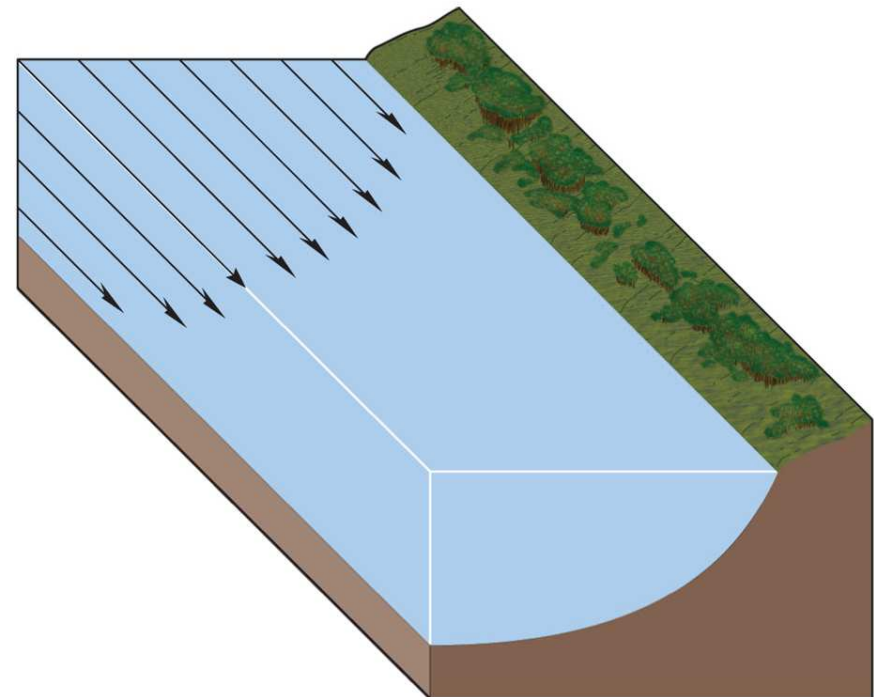
1	Ibaiak eta ur-iturriak	$225 \times 10^{14} \text{ g/urtean}$	% 88.9
2	Izotza	$20 \times 10^{14} \text{ g/urtean}$	% 7.9
3	Lurrazpiko ura	$4,8 \times 10^{14} \text{ g/urtean}$	% 1.8
4	Itsaspeko korronteak	$2,5 \times 10^{14} \text{ g/urtean}$	% 1
5	Haizea	$0,6 \times 10^{14} \text{ g/urtean}$	< % 1%

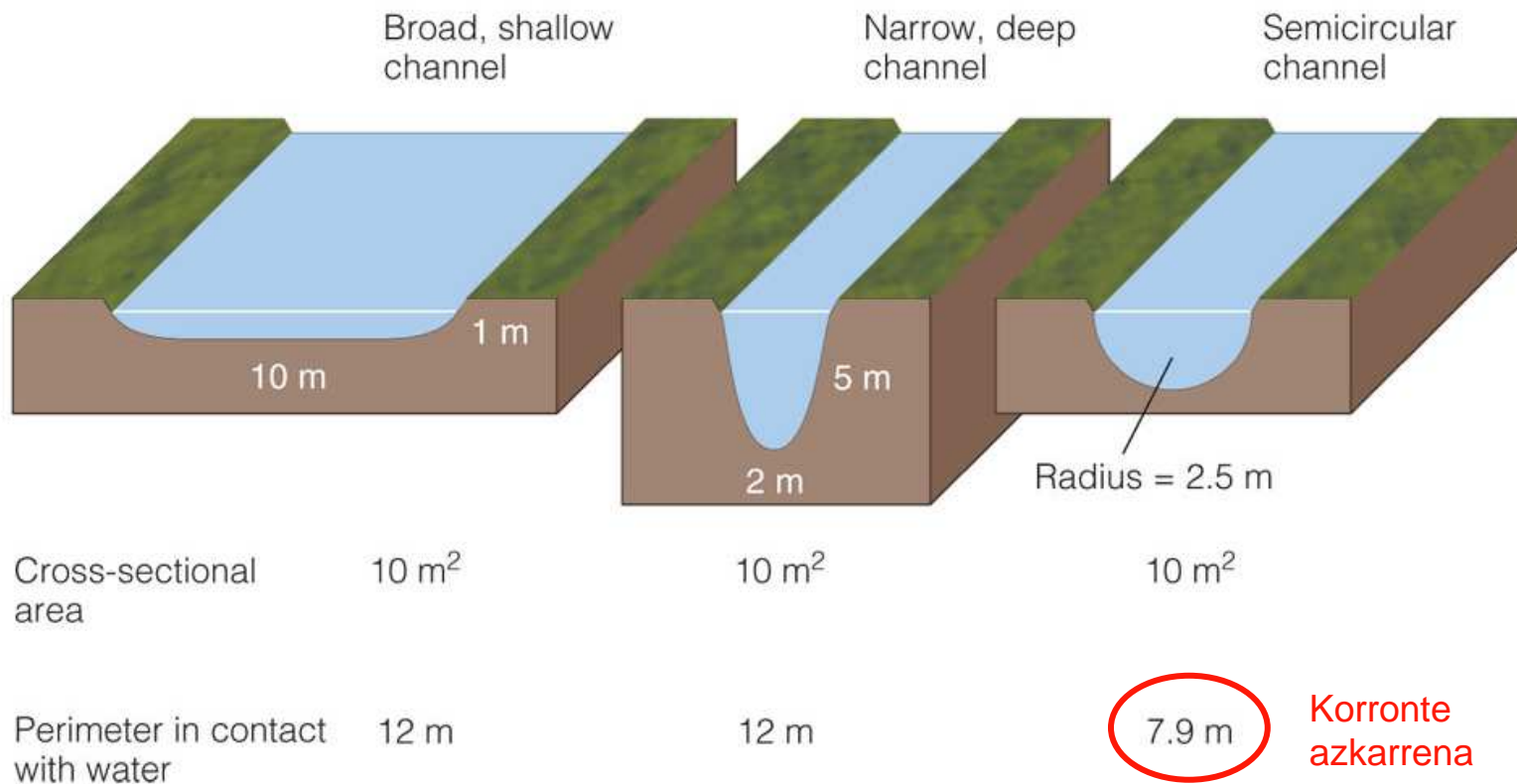
Lurraren gainazaleko uren isurketa grabitatearen eraginpean gertatzen da, ahalik eta malda handiena jarraituz. Hasiera batean prezipitaziotik lurreratutako isurketa-urak gainazal osoan hedatu daitezkeen arren, ubideetan pilatzeko joera dute.



Korronteak malda behera doazen heinean energia potentziala txikitu egiten da eta energia zinetikoa handitu; beraz, malda handiagoa izanik abiadura azkarragoa da.

Hala ere, ur-korrontearen abiadura ez da homogenoa bere hedadura osoan (mugetan txikiagoa).





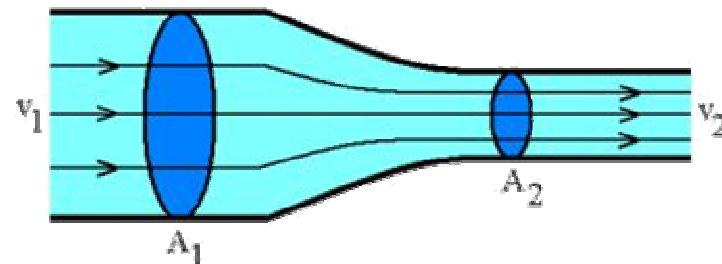
Emaria (Q , m^3/s): toki jakin batetik une jakin batean igarotzen den ur bolumena
 $Q = A \cdot v$ (A : korronteak zeharkatutako azalera; v : korrontearen abiadura)

Materiaren kontserbazioaren printzipioa:

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

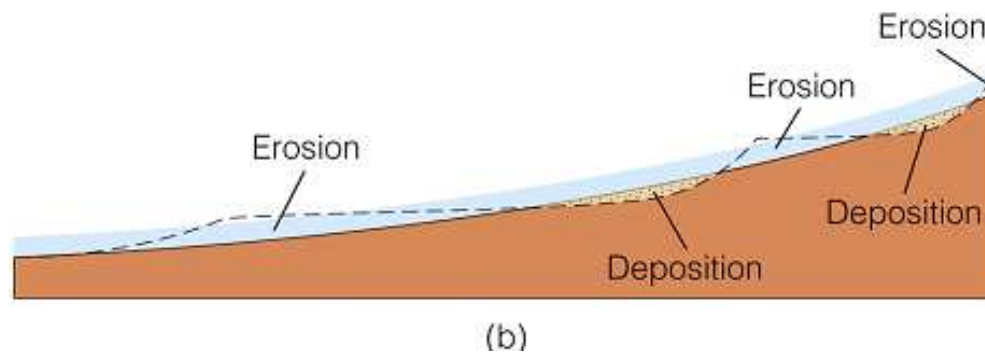
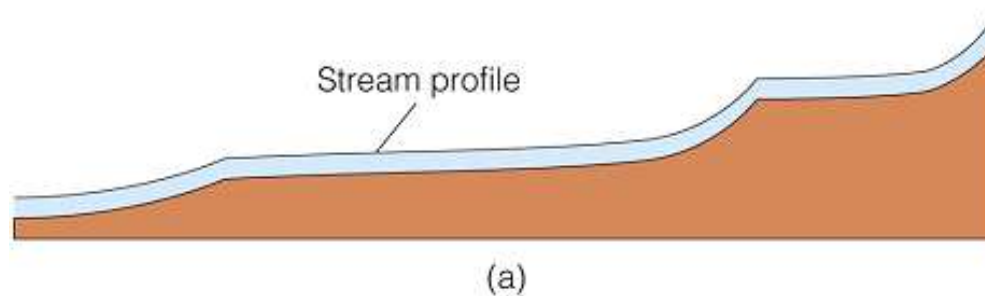
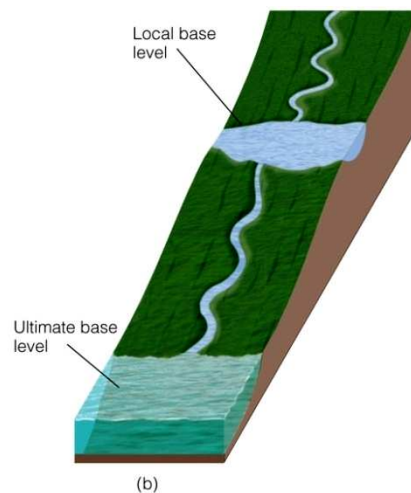
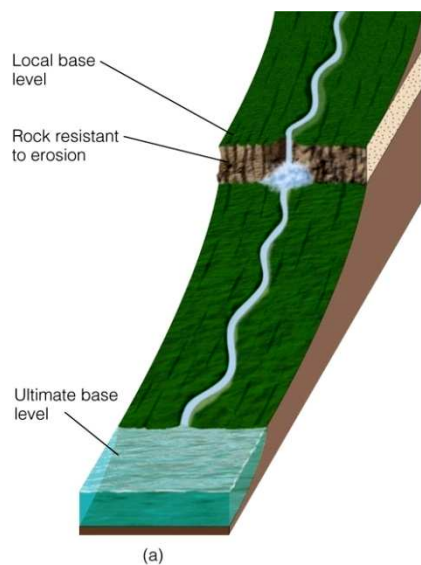
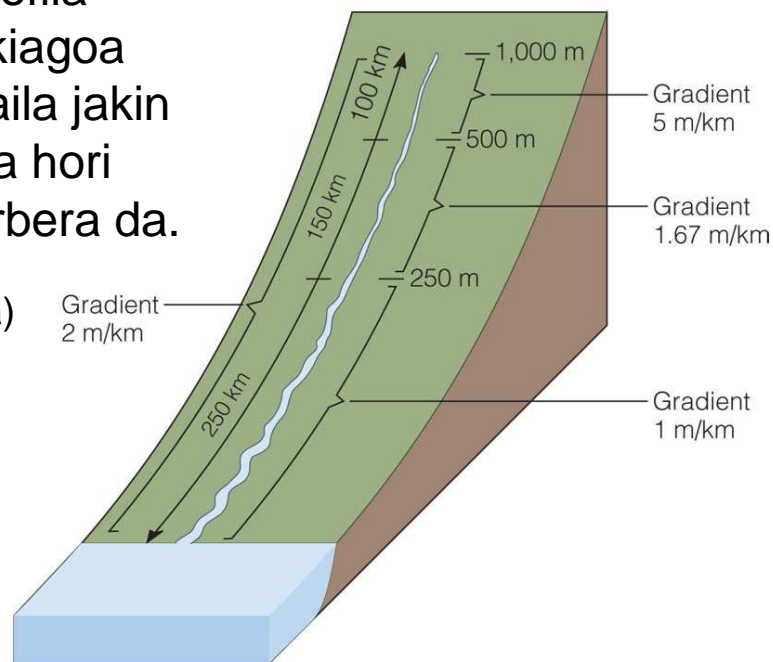
$$A_1 > A_2 \rightarrow v_1 < v_2$$



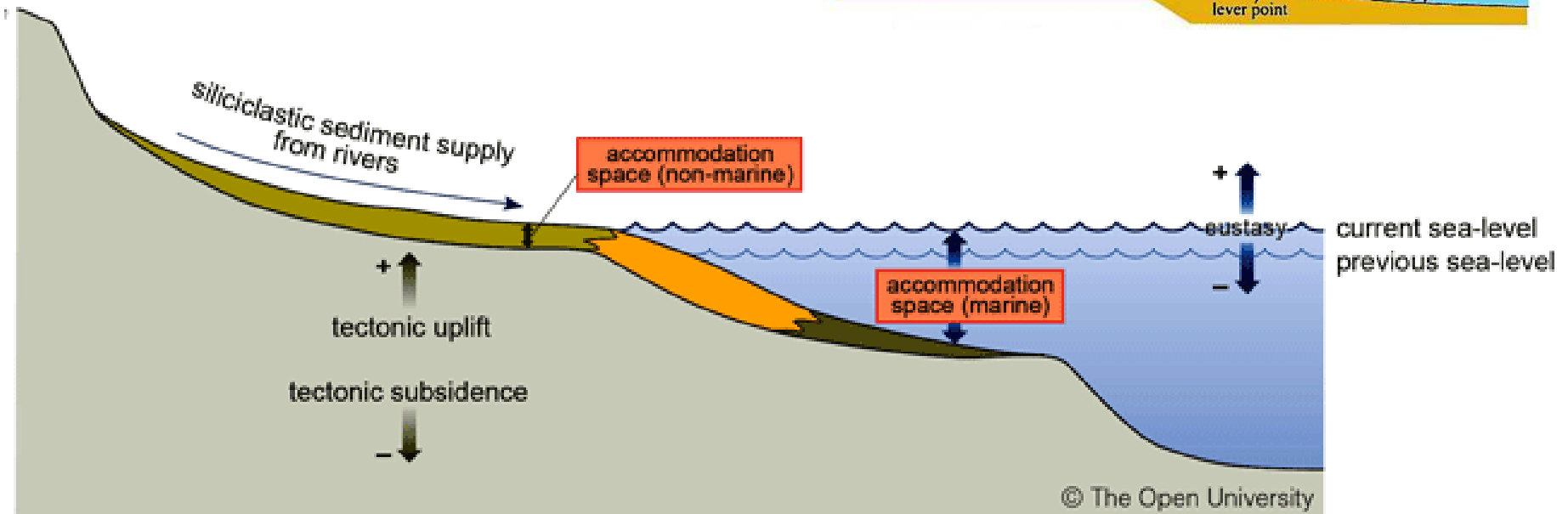
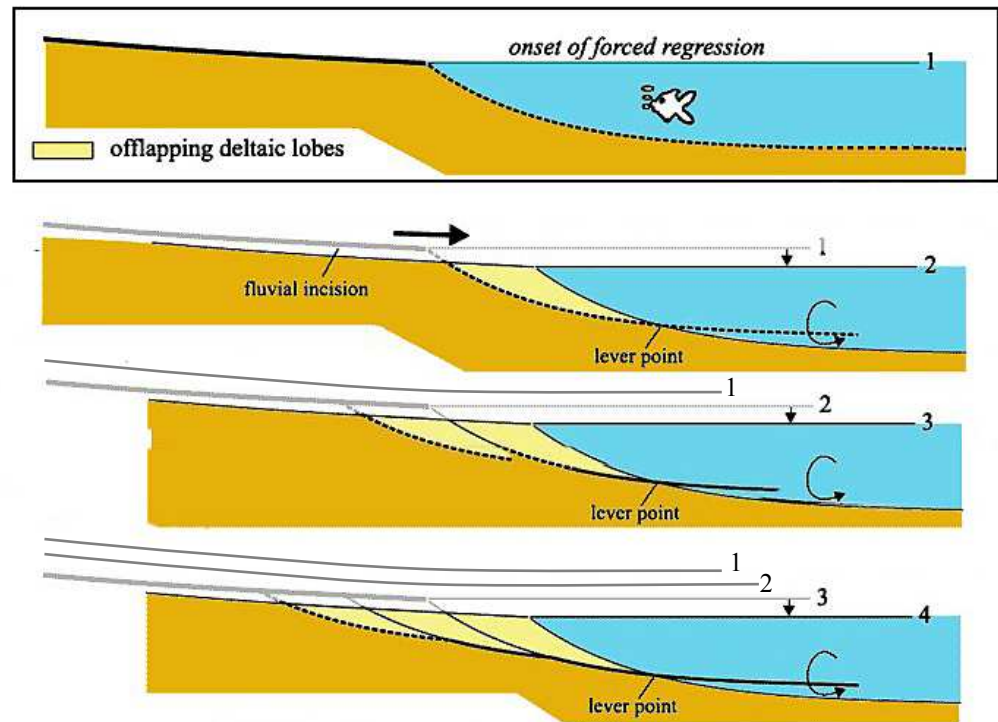
Lurraren gainazaleko ur-korronteen luzetarako profila ahurra izaten da (malda handiagoa goialdean, txikiagoa behealdean). Ur-korronteen profil ahurra oineko maila jakin bati egokituta dago. Kasu gehienetan oineko maila hori ibaien amaiera osatzen duen itsasoaren maila berbera da.

Gradiente (m / km): (jaitsiera bertikala) / (distantzia horizontala)

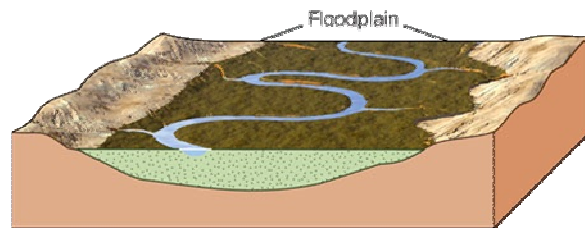
Ur-korronteen profila ez bada ahurra (ad., ur-jauziak edo aintzirak badaude bidean), higadura eta metaketa gertatzen dira oreka-profila lortu arte, gradiente txikituz handiegia den tokietan eta gradiente handituz txikiegia den tokietan.



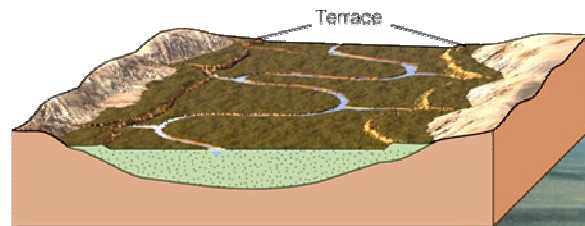
Ur-korronteen (ibaien) profil ahurra oineko maila jakin bati (gehienetan itsas mailari) egokituta dago. Ibaien profilaren aldaketak gerta daitezke ur-korronteen oineko mailaren aldaketak gertatzen badira (adibidez, itsas mailaren aldaketen ondorioz), metaketa nagusituz oineko maila igotzen bada eta higadura nagusituz oineko maila jaisten bada.



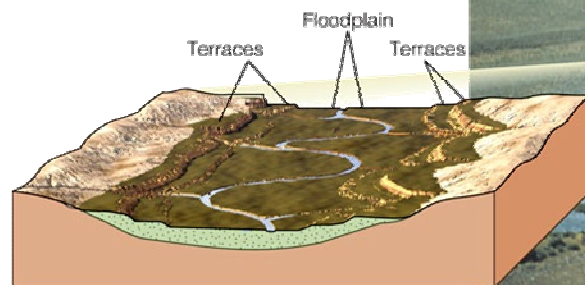
Ur-korronteeek burututako higaduraren ondorioz, haranak indusiz doaz. Lehenagoko ibai-hondoko metakinak haran-ertzetan gera daitezke terraza moduan.



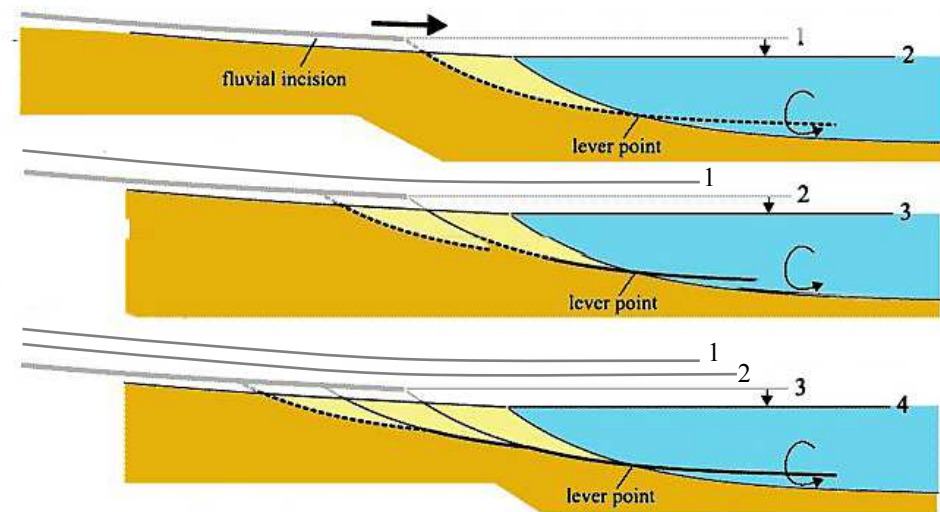
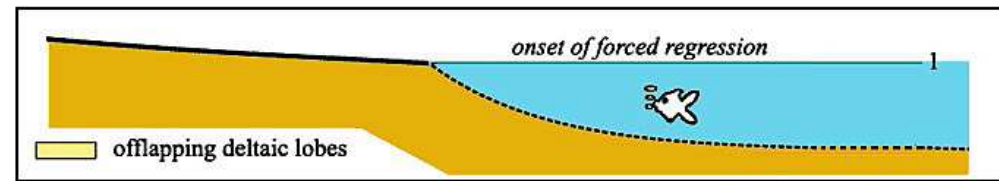
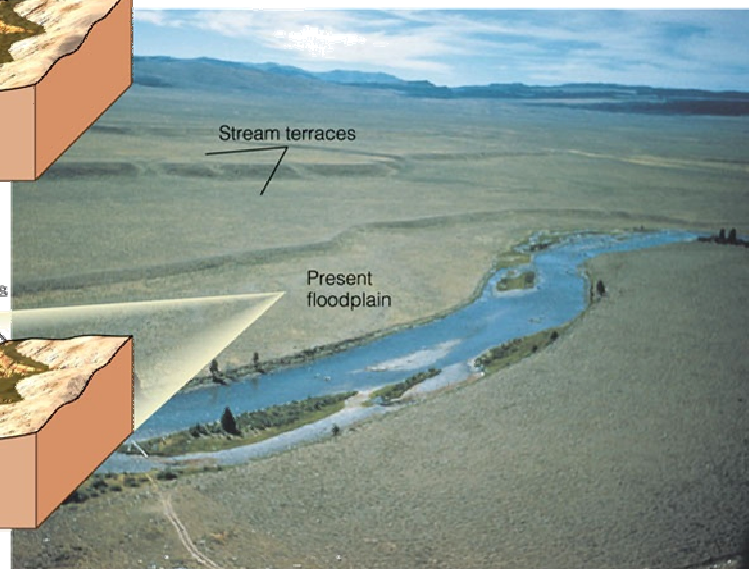
(a)



(b)



(c)



Ur-korronteek higadura eragiteko mekanismoak:

Ekintza hidraulikoa: (a) urak ibilguaren perimetroan dauden partikula solidoen gainean duen eragin zuzenaren ondorioz eta (b) ingurutik indar grabitatorioaren eraginez ibilgura gaineratutako partikula solidoak mugimenduan jartzean datza.



(a)



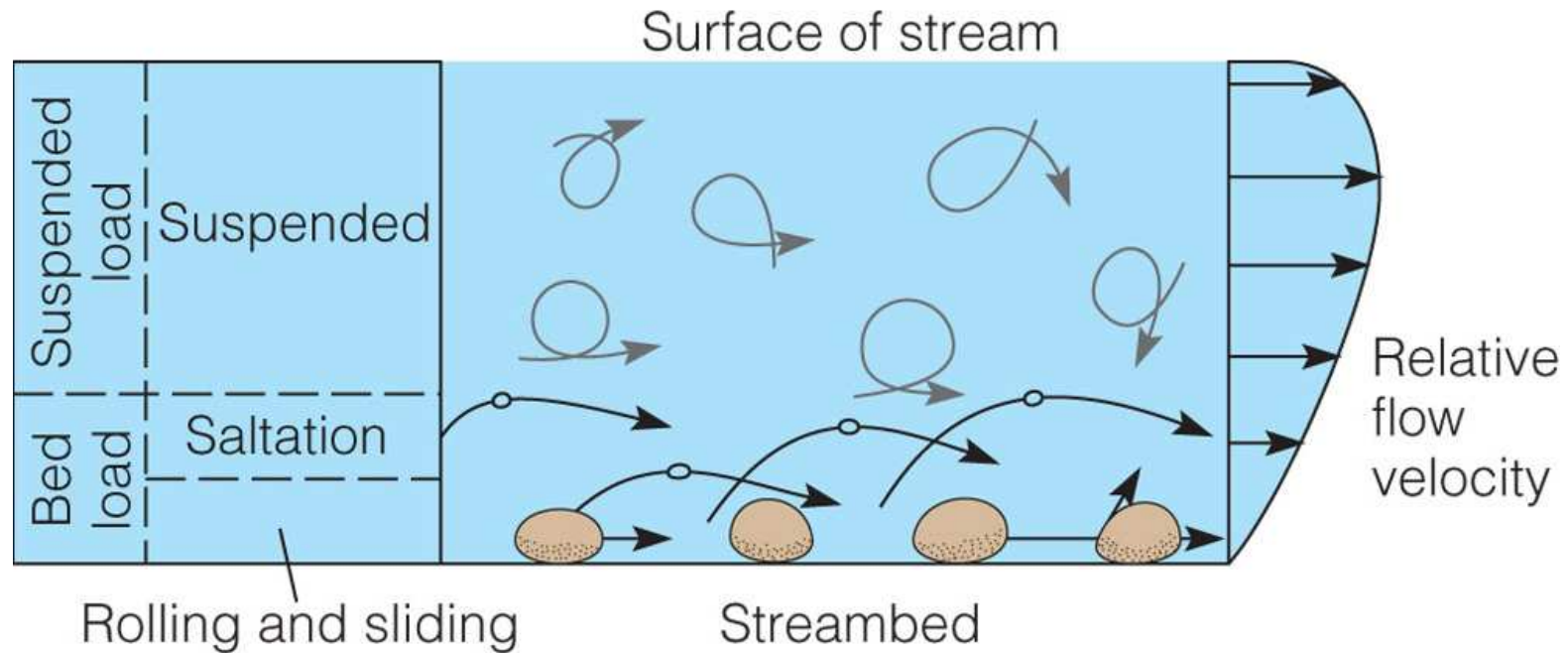
(b)

Ur-korronteek higadura eragiteko mekanismoak:

Abrasioa: ur-korronteek garraiatutako partikula solidoek hondo harritsuan eraginez burututako higadura da; korronteen ertz eta hondoko arroken gainazalak leuntzen dira, “lapikoak” eratzen dira eta garraitutako partikulak biribildu egiten dira.

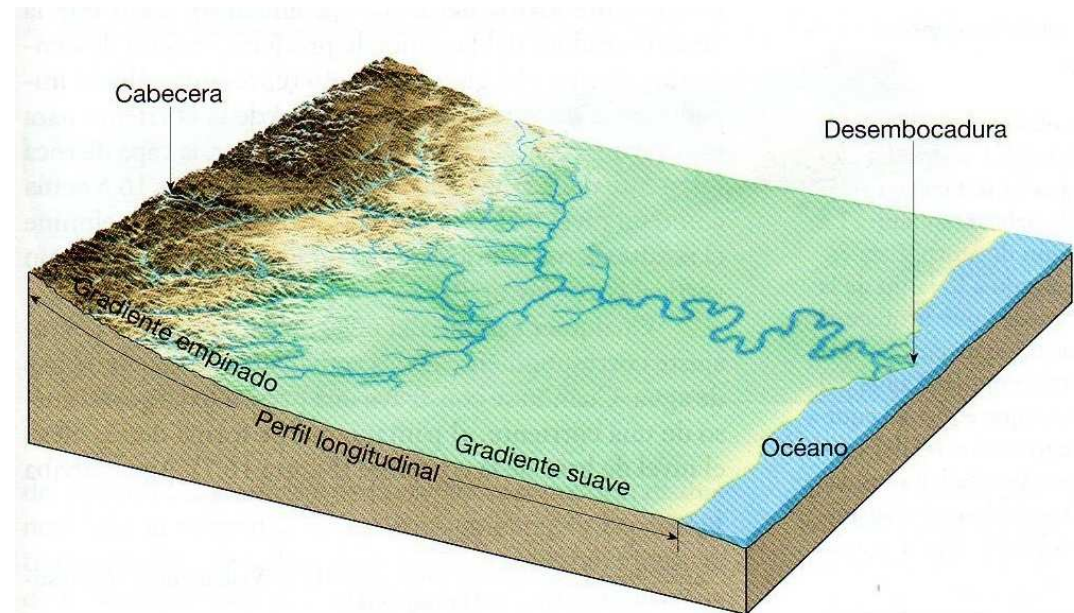
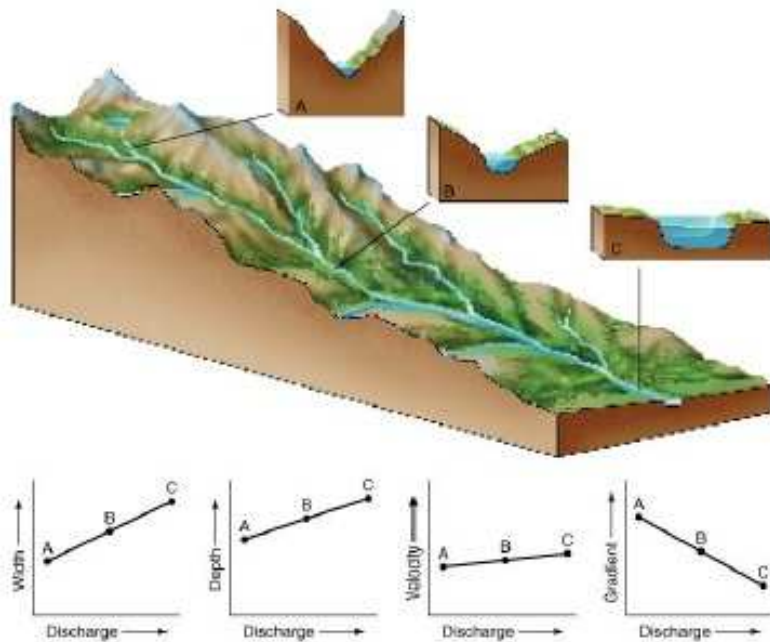


Ur-korronteen eraginpean mugimenduan jarritako partikulak modu desberdinean garraia daitezke. Ohe-zama osatzen dute hondoaren gainean jauzika, herrestan edo biraka doazen partikula larriek (harea edo legar tamainakoek); esekidura-zama osatzen dute korrontearen zurrunbiloetan, hondoa ikutu gabe, garraiatutako partikula finek (harea eta basa tamainakoek).



Ibai motak:

Ur-korronteek higadura burutzeko eta haranak industeko gaitasuna korrontearen abiadurarekin erlazionatuta dago eta abiadura maldarekiko proportzional da; ur-korronteen luzetarako profila ahurra da, malda handia izanik goialdean eta txikia behealdean. Beraz, higaduraz eratzen diren haranen formak, haranak zeharkatzen dituzten ubideen ibilguak eta haranetan metatzen diren sedimentuak aldatu egiterako luzetarako profilean zehar (hots, goitik behera).

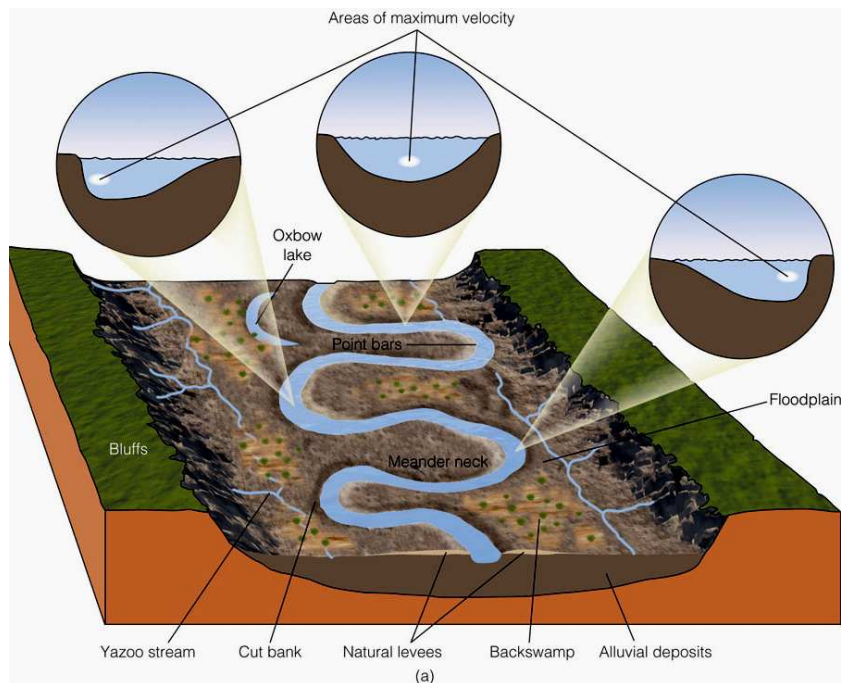


Guztia aintzat harturik, luzetarako profilaren goialde aldapatsuko ibai txirikordatuak eta behealdeko ordokiko ibai meandriformeak desbedintzen dira.

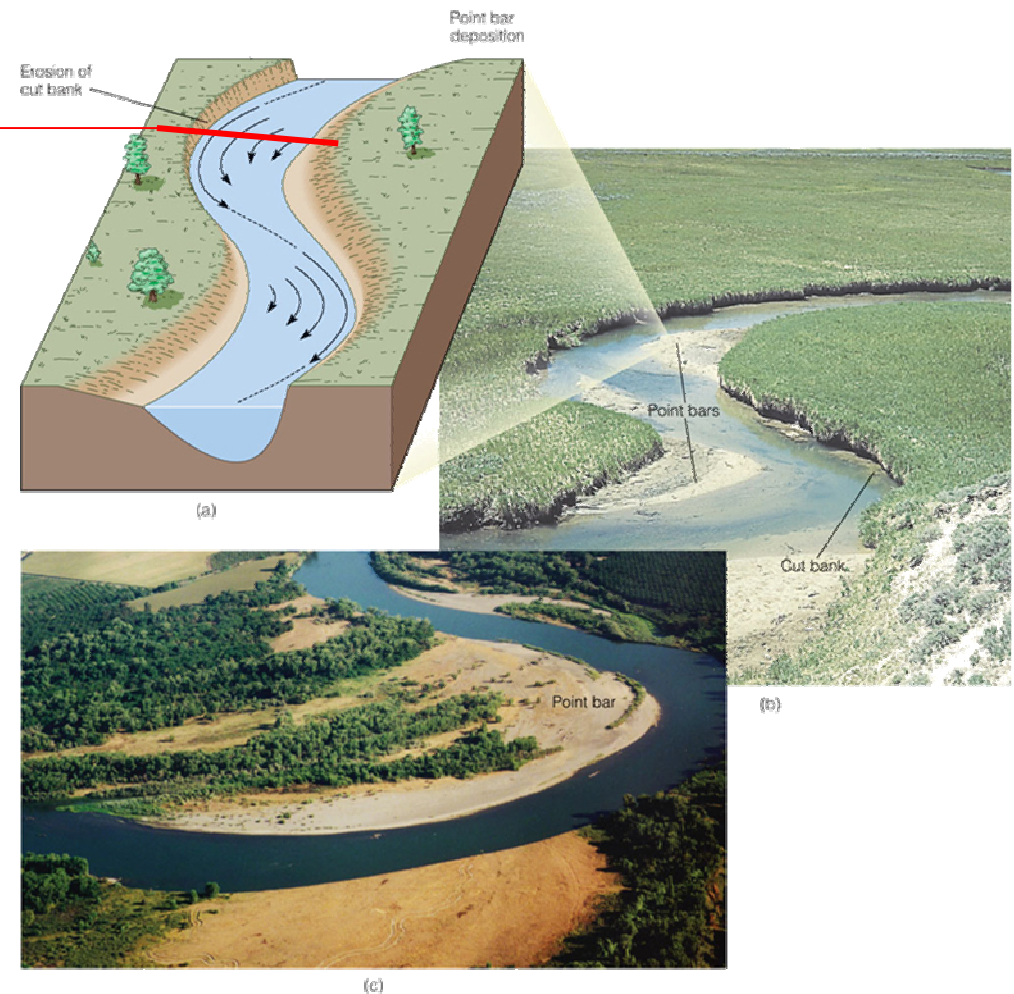
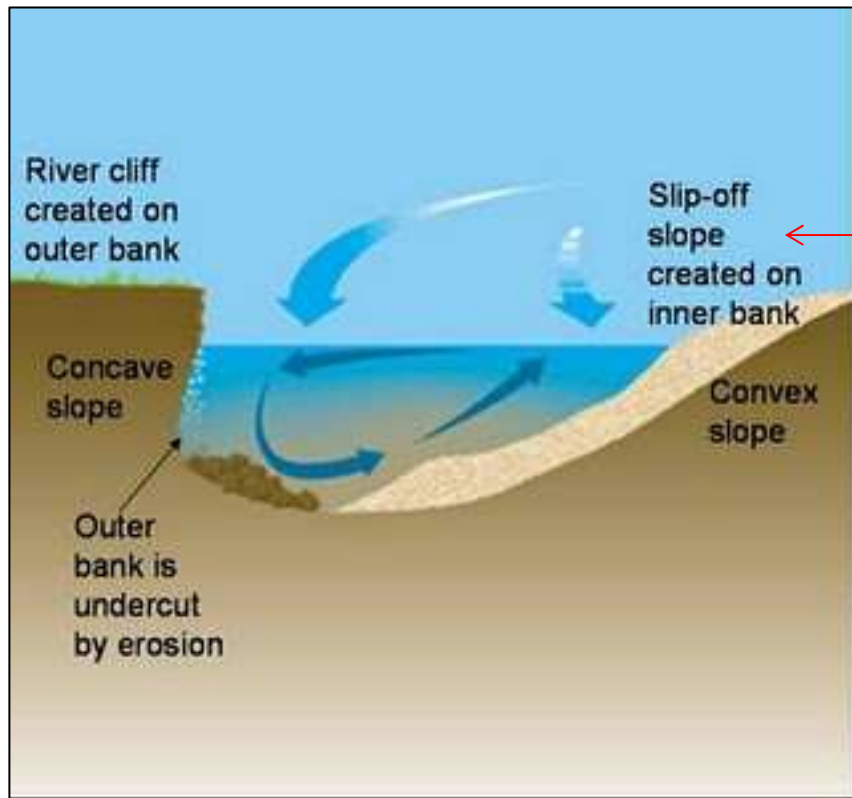
Ibai txirikordatuak: Ibaien ibilbidearen goialdeko eskualde menditsuetan, V letraren itxurako haran estuetan azaltzen dira. Barrek banandutako ubide askoko ibilgu zuzena dute, ez oso sakona. Korronteen emaria eta energia aldakorrak dira. Emari eta energia handiko garaietako (uholdeetako) sedimentu legartsua eta hareatsua izaten dute nagusiki, sedimentu finagoa korronteak eramaten baitu. Ibaia hazita doanean barrak murgilduta daude, sedimentu garraitzen da, eta ubide eta barren lekualdatzeak gertatzen dira.



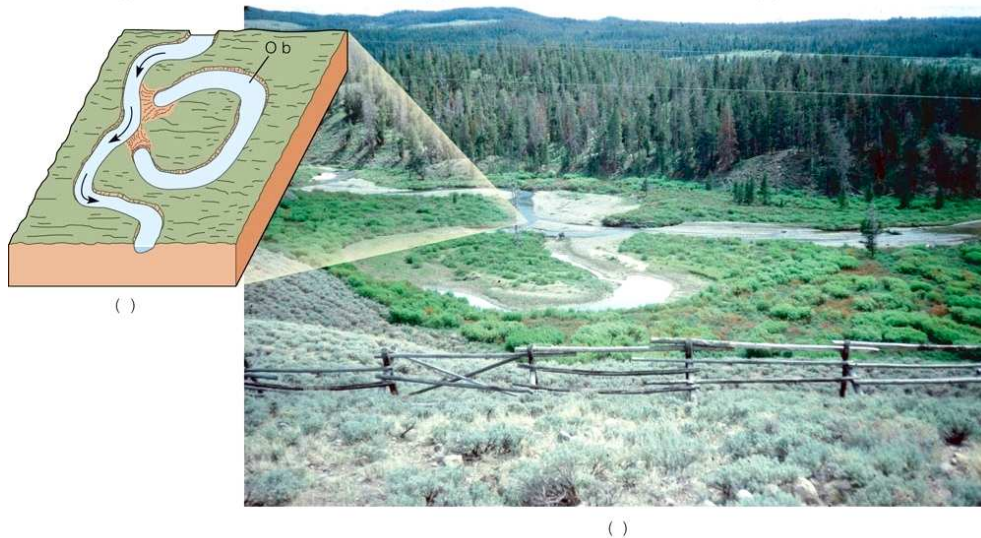
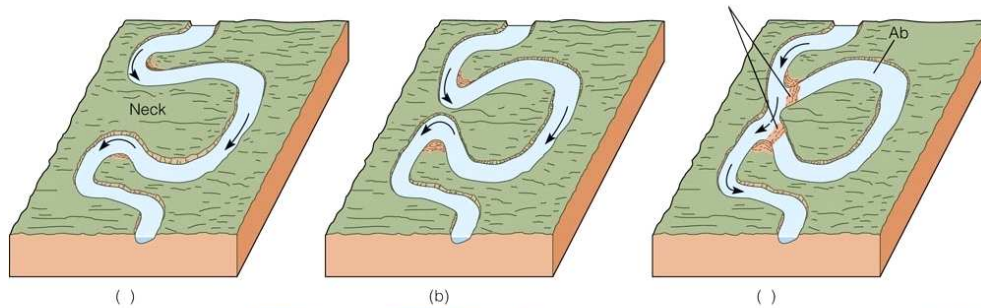
Ibai meandriformeak: Ibaien ibilbidearen behealdeko eskualde lauetako haran zabaletan azaltzen dira. Ubide bakarreko ibilgu bihurria izaten dute ordoki zabalean. Ubidea erdi-zirkularra izaten da, baina meandroetan (bihurguneetan) asimetrikoa da, kanpoaldea sakonagoa izanik; bertan korrontea azkarragoa izaten da.



Emaria konstante samarra izanik, energia txikia izaten da; ondorioz, sedimentu fina (harea eta basa garraiatzen dute). Harea ubide barruan metatzen da, bihurguneen barrualdeko ertzetan, meandro-barrak osatuz. Aldiz, meandroeen kanpoko ertzean, korrontea azkarragoa izanik, higadura gertatzen da.



Norantza berean kurbatutako bi meandroren kanpoaldeko higaduraren ondorioz, bi meandroen arteko tartea (“lepoa”) estutuz doa, azkenean bi meandroek bat egin arte; ondorioz, tartean zegoen kontrako norantzako meandroa ibaitik baztertuta geratzen da eta “oxbow” aintzira bihurtzen da.



Prozesua askotan errepikatuz, ubidearen lekualdatzeak eta paisaiaren aldaketak.



Ibaia hazita doanean gainezka egiten du eta ertzetako uholde-ordokiak estaltzen dira, bertan basa metatuz.

