

6. Unitatea

Arrisku geologikoak



AURKIBIDEA

Aurkezpena	4
Helburu didaktikoak	5
Edukiak	5
Jarduerak	5
1. Zeintzuk dira munduko arriskurik handienak?	5
1.1. jarduera. Zer da arriskua?	5
1.2. jarduera. Hondamendi naturalen hamarkada bat	5
Hondamendi naturalak	5
1.3. jarduera. Arriskuak zerrendatzea eta sailkatzea	5
Arrisku-motak	5
1.4. jarduera. Arriskua eta perila	5
1.5. jarduera. Arriskuak eta giza garapena	5
Natur hondamendiak eta gizakiok eragindakoak	5
1.6. jarduera. Arazoari buruzko txostena	5
2. Nolakoa da Iberiar penintsulan lurrikarak gertatzeko arriskua?	5
2.1. jarduera. Iberiar penintsulako arrisku-mapa egitea	5
Garapena	5
2.2. jarduera. Zein da aldea seismo baten magnitude eta intentsitatearen artean?	5
2.3. jarduera. Seismo baten azterketa	5
2.4. jarduera. Zenbat energia askatzen da lurrikara batean?	5
2.5. jarduera. Zein lurrikara-mota gertatzen dira Iberiar Penintsulan?	5
2.6. jarduera. Zergatik da Andaluzia arrisku sismiko handiko aldea?	5
2.7. jarduera. Zeintzuk dira iragarpenak lurrikara handia gertatzearen posibilitateaz?	5
Lurrikarak. Litekeena da Andaluzian, Galizian, Pirinioetan edo Murtzian gertatzea	5
2.8. jarduera. Zeintzuk dira lurrikaren kontrako neurri sismikoak?	5
Neurri sismikoak	5
2.9. jarduera. Arazoari buruzko txostena	5
3. Nolakoa da euskal herrian uholdeak gertatzeko arriskua?	5
nola iragartzen eta prebenitzen dira?	5
3.1. jarduera. Uholdeen arriskua	5
Uholdeak	5
3.2. jarduera. 83-ko uholdeak Euskal Herrian	5
3.3. jarduera. Zein izan zen euri erauntsien kausa?	5
3.4. jarduera. Ahalezko uholdearen mapa arriskua eginez	5
3.5. jarduera. Uholde arriskuaren maparen erabilera	5
3.6. jarduera. Nola prebeni daitezke uholdeak?	5
Uholdeak prebenitzeko neurriak	5
3.7. jarduera. Badaude Euskal Autonomi Erkidegoan uholdean prebenitzeko planak?	5
Ebaluazioa	5
Ebaluatzeko irizpideak	5
Proba idatzia	5
Baliabide didaktikoak	5

Bibliografia	5
Beste ikasmaterial batzuk	5
Diapositibak	5
Bideoak	5
Internet	5
Eranskinak. Arrisku geologikoak	5
1. Eranskina	5
2. Eranskina	5
3. Eranskina	5
4. Eranskina	5
5. Eranskina	5
Uholde larriak Euskadiko Autonomia Erkidegoan eta Nafarroan	5
EAEko 1983ko uholdeak	5
Hiztegia	5
Arrisku geologikoak	5

AURKEZPENA

Hondamendi naturalak inpaktu handiak izan dituzte gizarteetan, historian zehar kalte material eta ekonomikoak eragin dituztenez baita giza kalteak ere. Gaur egun komunikazio–baliabideek horien oihartzuna hedatzen dute. Zeintzuk diren arriskurik larrienak, haien kausak ebaluatzea eta prebentziorako neurriak ezartzea jarduera garrantzitsuak eta beharrezkoak dira.

Unitate honetan arriskurik ugarien eta garrantzitsuenak errepasatzen dira, arriskuekin erlazioatutako kontzeptu batzuk definituz (zaugarritasuna, esposizioa) eta gizakiaren eragina prebentzioan eta minimizazioan aztertuz.

Bi arrisku–mota aukeratu dira bereziki aztertzeko: arrisku sismikoa eta uholdeen arriskua. Lehenengoak iberiar penintsulan garrantzi handikoa du eta arrisku–mota hau aztertzeko informazio geografikoaren metodo bat erabiliko dugu. Uholdeen arriskua Euskal- Herrian duen eraginagatik aukeratu da.

“Geosfera” 4. unitatean beste arrisku geologiko batzuk azaltzen dira ondoko jardueretan:

12. jarduera. Arriskuak detektatuz.
13. jarduera. Lurbizien arriskua eta azpiegiturak.
14. jarduera. Uholdeen arriskua eta litologia.
15. jarduera. Non egin tunela?
16. jarduera. Non kokatu presa?
17. jarduera. Non kokatu zabortegia?
22. jarduera. Ebaketa geologiko baten azterketa.
23. jarduera. Higaduraren arriskua neurtuz.
24. jarduera. Isurketa eta infiltrazioa.
25. jarduera. Non kokatu errepidea?
26. jarduera. Ebaketa bat aztertuz.

HELBURU DIDAKTIKOAK

- Munduko eta Penintsulako arrisku geologikorik handienak ezagutzea.
- Ikerketa bat eginda Iberiar Penintsulako arrisku geologiko bat ondorioztatzea.
- “Arriskugarritasun” eta “arrisku” kontzeptuak bereiztea.
- Arriskuen garrantzia ulertzea eta bereganatzea eta, orobat, hondamendien ondorioak prebenitzeko eta arintzeko gizakiok dugun eginkizuna eta kalteen eta pobrezia edo az-pigarapenaren arteko erlazioa.

EDUKIAK

KONTZEPTUAK

1. “Arriskua”.
 - Arriskugarritasuna (banaketa geografikoa, itzulera–denbora eta magnitudea).
 - Esposizioa.
 - Zaurgarritasuna.
2. Arriskuen sailkapena.
 - Teknologikoak.
 - Naturazkoak.
 - Mistoak.
3. Arrisku sismikoa. Iragartzea eta prebenitzea. Iberiar Penintsulako arrisku sismikodun inguruak.
4. Uholdeak.
 - Eragileak.
 - Prebentzioa.
 - Euskal Herrian uholdeak gertatzeko arriskua.

PROZEDURAK

1. Arrisku sismikoaren mapak egitea.
2. Arriskuen gaineko arazoak konpontzea.

JARRERAK

1. Natur arriskuekiko jarrera arrazionalak sortzea.
2. Kalteen eta pobrezia edo azpigarapenaren arteko erlazioaz jabetzea.

JARDUERAK

1. ZEINTZUK DIRA MUNDUKO ARRISKURIK HANDIENAK?

- 1.1. jarduera. Zer da arriskua?
- 1.2. jarduera. Hondamendi naturalen hamarkada bat.
- 1.3. jarduera. Arriskuak zerrendatzea eta sailkatzea.
- 1.4. jarduera. Arriskua eta perila.
- 1.5. jarduera. Arriskuak eta giza garapena.
- 1.6. jarduera. Arazoari buruzko txostena.

2. NOLAKOA DA IBERIAR PENINTSULAN LURRIKARAK GERTATZEKO ARRISKUA?

- 2.1. jarduera. Iberiar penintsulako arrisku–mapa egitea.
- 2.2. jarduera. Zein da aldea seismo baten magnitude eta intentsitatearen artean?
- 2.3. jarduera. Seismo baten azterketa.
- 2.4. jarduera. Zenbat energia askatzen da lurrikara batean?
- 2.5. jarduera. Zein lurrikara–mota gertatzen dira Iberiar Penintsulan?
- 2.6. jarduera. Zergatik da Andaluzia arrisku sismiko handiko aldea?
- 2.7. jarduera. Zeintzuk dira iragarpenak lurrikara handia gertatzearen posibilitateaz?
- 2.8. jarduera. Zeintzuk dira lurrikaren kontrako neurri sismikoak?
- 2.9. jarduera. Arazoari buruzko txostena.

3. NOLAKOA DA EUSKAL HERRIAN UHOLDEAK GERTATZEKO ARRISKUA? NOLA IRAGARTZEN ETA PREBENITZEN DIRA?

- 3.1. jarduera. Uholdeen arriskua.
- 3.2. jarduera. 83–ko uholdeak Euskal Herrian.
- 3.3. jarduera. Zein izan zen euri erauntsien kausa?
- 3.4. jarduera. Ahalezko uholdearen mapa arriskua eginez.
- 3.5. jarduera. Uholde arriskuaren maparen erabilera.

3.6. jarduera. Nola prebeni daitezke uholdeak?

3.7. jarduera. Badaude Euskal Autonomi Erkidegoan uholdean prebenitzeko planak?

1. ZEINTZUK DIRA MUNDUKO ARRISKURIK HANDIENAK?

1.1. JARDUERA. Zer da arriskua?

- ☉ “Arrisku” kontzeptura hurbildu eta “arriskugarritasun” edo “peril” kontzeptutik bereiziko dugu. Ikasleek giza banakoek nahiz taldeek izan ditzaketela perilar aipa ditzatela ahalegin-duko gara, baita inguru urrunetan izan daitezkeenak ere.

GALDERA

Zeintzuk dira gizakiok aurre egin beharreko perilar handienak?

- Arbela zati bitan banatuko dugu:
 - Batean bakoitzak bere kabuz sortzen dituen perilar idatziko ditugu: modu arriskutsu batez gidatzea, arrisku-kirolak egitea, tabako edo alkohol gehiegi kontsumitzea...
 - Bestean taldeak mehatxatzen dituztenak idatziko ditugu, kontuan hartuz horrelakoetan gizabanakoaren nahia ez dela izaten aurreko kasukoa bezain erabakigarria: uholdeak, izurriteak, urakanak...

Bietariko ezaugarriak dituztenak azpimarratuko ditugu, alegia, bakoitzak bere kabuz sorturiko perilar eta talde-perilar: zenbait zirkulazio-istripu... “arrisku” kontzeptura hurreratu gara. Horretarako perilar batek komunitate bat noraino ukitzen duen aztertuko dugu.

Egindako zerrendaz baliatuko gara hurrengo taula betetzeko

Jarduera arriskutsua	Perilar uki dezakeen biztanleria	Heriotzen kopurua urteko	Kalte materialak	Maiztasuna	Arrisku-maila
Tabakoa erretzea	%30	Asko	Ez	10 zigarro eguneko	Altua

- Agerturiko faktore guztiak “begiz” balioetsiko ditugu, baina kualitatiboki (handia, txikia), Euskal Herria erreferentziatzen harturik beti ere. Faktore bakoitza gogoan, perilar bakoitzaren arrisku-maila (altua, baxua, ertaina) ondorioztatuko dugu.

1.2. JARDUERA. Hondamendi naturalen hamarkada bat

- Ondoko testua irakurtzea eta gero laburpen bat egitea bere bi ideiak azalduz: hondamendi naturalen garrantzia eta giza erantzukizuna.

Hondamendi naturalak

Lurra planeta bizia denez, eta gizakiak onartzen ez duen neurrian, Lur eta gizakien arteko erlazioak traumatikoak izango dira. Nahiz eta sostengarritasun garaia izan, gutxitan planteatzen dira zein arriskutsu diren askotan ingurunean egindako giza jarduerak. Espezie eta gune naturalak babesten ditugu baina aldi berean gune sismikoetan edo uholde-lautadetan etxeak eraikitzen eta hiriak planifikatzen jarraitzen ditugu, nekazal arloak hedatzen dira gune lehorretan edo urbanizazio erraldoiak kostaldean ekaitzen arriskuarekin. Eta naturak bere oldarra askatzen duenean ezer gutxi egin daiteke. Urtero munduan hondamendi naturalen ondorioz 20.000 pertsona hiltzen dira eta kalte materialak 15.000 milioi dolaretan ebaluatzen dira.

Arrisku naturalek hondamendi itzelak eragiten dituzte tokiko, lurralde eta nazio mailetan eta beren efektuek irudi dramatikoak erakusten dute, gizakiaren gainean naturaren indarrak azaleratzean. Herrialde batzuetan modu berezian pairatzen dituzte beren efektuak eta horrela ezin dituzte beren ekonomiak garatu behar den moduan, Bangladesh, Filipinak, Peru, Mexiko, Iran, Afganistan, Honduras, El Salvador, Guatemala, Nikaragua, India, Txina eta Vietnamgo lurralde batzuk kasu. Espainian alde mediterranearra —batez ere hegoaldeko erdia— arriskugarritasun handikoena da, (sismikotasuna, uholdeak, lehorteak).

Arrazoiak

Gaur egun ez dira gertakari berezi gehiago baino lehenago gertatzen, naturak zikloka funtzionatzen du eta lurrikarak eta sumendien erupzioak salbu, ziklo horiek hasi dira ezagutzen. Gakoa munduko populazioaren hazkundera dago —6.000 milioi gara dagoeneko— eta batez ere herrialde pobreetan jendeak arrisku handiko eremuetan kokatzen jarraitzen du. Baina herrialde aberatsetan ere errakuntzak, legearen urratze eta alde baten interpretazioak egiten dira ondorio dramatikoekin. Horren adibide garbia Biescas-eko trokan gertatutakoa.

Arriskua gizakiaren lurralde-planifikazio eskasaren gauzatzea da. Hondamendi baten aurrean natura ez da soilik gertatutakoaren erruduna baizik eta gizadia, hau lurraldea moldatzen saiatzen da bere borondate eta beharrezan arabera, kontzienteki edo ez kontzienteki naturaren funtzionamendua ahaztuz. Gertakari naturalak gizakiarekiko independenteki gertatzen dira eta gizakia da moldatu behar dena. Egoera honen aurrean defentsa gabe dago gizadia naturaren indarren aurrean? Neurri handi batean bai. Arriskuen aurrean aurre-erapenak meteorologia arloan eman dira, nahiz eta erabateko ziurtasun lortu ez. Lurrikara eta sumendien erupzioak ezin dira aurrean, nahiz eta arrisku sismiko handiko lurraldeetan bizi direnak prest egon beharko lirartekeen, edozein unetan dardara baten aurrean.

1.3. JARDUERA. Arriskuak zerrendatzea eta sailkatzea

- Ondoko testuan arriskuak sailkatzen dira. Sailkapen hau aintzat harturik, 1. eranskineko hondamendiak bildu eta talde bakoitzeko heriotzak batzea.

Arrisku-motak

Arriskuak hiru talde handitan sailkatzen dira:

1. **TEKNOLOGIKOAK EDO KULTURAK ERAGINDAKOAK:** *Kulturan eta bizi-moduan finanturiko ohiturek sortzen dituzte (tabakoak, alkohol gehiegi edateak, elikatzeko ohitura txarrek, zirkulazio-istripuak edo teknologi eta industri jardueretan gertatzen diren giza hutsegiteek (erradiazio- eta gas-ihesak, marea beltzak).*
2. **NATUR SORBURUKO ARRISKUAK:** *natur eragileek sortuak dira, baina litekeena da gizakion lanak haien eragina nolabait handitzea.*
 - *Biologikoak: malaria, ihesa, bioteknologia, gene-transplantea, landare eta animalia transgenikoak, gaixo dauden eraikinak...*
 - *Geologikoak: sumendiak, lurrikarak, mazela-mugimenduak, subsidentzia, zoru zabalkorrak, elurrausoak, lurzoru hedakorrak.*
 - *Klimatikoak: uholdeak, lehorteak, enbatak, tifoia, ekaitzak, izozteak, kazkabarrak...*
3. **MISTOAK:** *Eragile askotarikoak direnak, adibidez, natur eta kultur eragileek sortuak: mazela-mugimendua, geologikoa bada ere, errepide baterako ezponda eraikitzeak gertaraz dezake.*



1.4. JARDUERA. Arriskua eta perila

- Arriskugarritasuna eta arriskua desberdintzeko adibide bat asmatzea. Esate baterako: lurrikarak gertaera arriskutsuak dira (potentzialki) baina arriskua edo arrisku maila ia zero izango da basamortu batean gertatuz gero eta oso altua hiri handi baten pean.
- Bi adibide ipini kontzeptu biak desberdintzeko.

1.5. JARDUERA. Arriskuak eta giza garapena

- Ondoko testuan (“Natur hondamendiak eta gizakiok eragindakoak”. *Atlas de Medio Ambiente*. Adena. WWF) hondamendi naturalak eta gizakien eragina eta erantzukizuna azaltzen da. Testua irakurri eta gero proposatzen diren jarduerak egitea:

Natur hondamendiak eta gizakiok eragindakoak

Hondamendiek betidanik jazarri diote gizateriari: sumendien erupzioek, urakanek edo tifoiek, lurrikarek eta tsunamiek. Krakatoa sumendiak, Sonda itsasartean zegoenak, hau da, Sumatra eta Java artean, 1883an eztanda egin eta sortu zuen uhinak kostako 165 herrixka suntsitu zituen, Asiako hego-ekialdean guztiak. Hildakoak 36.000 baino gehiago izan ziren. Lurrikara batek beste tsunami bat eragin zuen 1876an, eta 200.000 pertsona inguru hil zituen Indiako Bengalako kostaldean. Menturaz, 1556an Txinako Shentsi probintzia suntsitu zuen lurrikara batek eragin du sekula ezagutu dugun hondamendirik handiena, 830.000 gizaki hil baitzituen.

Baina, berriki ere, hondamendi handiak gertatu dira Txinan. Adibidez, 1976an, lurrikara batek 242.000 pertsonari heriotza ekarri zien Tangshan-en, eta kopuru hori halako bi etxerik gabe utzi ere bai. Bestalde, azken hamarkadetan ikusi dugu nola ugaltu diren gizakion eraginez gertaturikoak.

Ingurumena pizgarria denean

Ingurumenaren degradazioa lehergarri garrantzitsua da zenbait hondamendiren kasuan, eta okerragora eramaten ditu beste batzuk. Hala da; hondamendiek gero eta indar handiagoz astintzen dituzte baso-soiltze eta higadura handia duten herrialdeak, edo bazterreko lurretan gehiegizko laborantza nahiz artzaintza dutenak. Adibidez, 1984 eta 1985 urteetan, Saharatik beherako Afrikan, lehorte larri eta luze batek 150 milioi biztanle baino gehiago ukitu zituen 24 estatutan. Hamar milioi pertsonak beren etxeak abandonatu behar izan zituzten, eta milioi bat baino gehiago hil ziren. ()

Nazio Batuen Ingurumeneko Programak 1984ko txosten batean zioenez, Etiopiako goialdeko lurrak hain baso-soilduak eta gehiegi ustiatuak izan dira non bizimodua ateratzeko ahaleginek betiko suntsituak uzteko arriskuan jartzen baititu. Txostenak dio ezen, gehiegizko ustiapenak eragindako higadura dela kausa, Etiopiako lurrok lurzorua 1.000 tona galtzen dituztela urtero. Baina esan behar da jasan zezaketenaren muga zeudela hondamendia heldu zenerako. Lehorteez krisia pizten badute ere, ez dituzte hondamendiak sortzen. Gehiegizko laborantzak eta artzaintzak makaldu egiten dute lurra, eta ez dute jokatzeke aukerarik ematen lehortea heltzen denean.

Elikagaiak eta zikloiak

Goialdeko lurren baso-soiltzeak lehorteez erraztu ez ezik, uholdeei ere bidea zabaltzen die. Egoera hori Himalaian hondamendi bilakatu da. Nepalek bere basoen erdia galdu du 1953. urteaz geroztik. Horrela, euriteak lurzorua 35 tona metrikotik 75 tona bitartera erauzten ditu urtero muinoen hektarea

bakoitzeko. Gai horrek ibai-ohetan kokatu eta 15 cm altxatzen ditu urte bakoitzean. Gauzak horrela, euriteetako ura gero eta arinago jaisten da ibaietan behera, gero eta sakonera txikiagoko ibilguetara; uholdeak, bada, okerragotuz doaz. Iragan denboretan, Himalaiako maldak basoez estalita zeudelarik, uholde handiek 50 urtetik behin bakarrik kolpatzen zuten Bangladesh; 70eko hamarkadan, ordea, 4 urtetik behin edo gertatzen ziren, eta gero eta maiztasun handiagoz gertatzen dira harrezkero. ()

Hondamendiak eta garapena

Herrialde baten garapen ekonomikoak zerikusi handia du hondamendiak direla bide herritarrek pairatzen dutenarekin. Suediako Gurutze Gorriak Earthscan-ekin lankidetzan egin duen azterlan batek ondorio hau atera du hondamendietan hildako pertsonen kopuruari eta herrialdeen diru-sarrerei dagokienez: hondamendietan hildakoen kopurua eta kasu bakoitzean gaitzak jotako herrialdearen diru-sarrerak erkatuz gero, hilkortasunak nabarmenki egiten du gora, alderantzizko proportzioan egin ere, herrialdearen diru-sarrerekiko. Hartara, diru-sarrera apaleko herrialdeetan, batez beste, 3.000 hildako baino gehiago gertatzen dira hondamendi bakoitzeko, eta diru-sarrera handikoetan, ordea, 500 baino gutxiago.

Japonia eta Peru erkatuz gero, hondamendiek biztanleriari nola eragiten dioten ikusi beharrez, argi baino argiago nabarrituko dugu aberatsen eta txiroen arteko aldea. Japonian, 43 lurrikara eta bestelako hondamendi gertatu ziren 1960tik 1981a arte; guztira, 2.700 hildako izan ziren, eta haietatik 63 ezbeharrek zuzenki eraginda. Perun, aldi berean, 31 hondamendi gertatu ziren, eta 91.000 izan ziren hildakoak, eta haietatik 2.900 ezbeharrek zuzenki eraginda. ()

Garapen apalagoko herrialdeetan, sarritan herritarrik txiroenak izaten dira gaitzek gogorren jotakoak. Arrazoiak aldatzen dira estatu batetik bestera, baina, eskuarki, txiroek lur txarragoak bilatu behar izaten dituzte, hondamendiek errazago jotzen dituztenak, horretara behartzen baitituzte zein presio demografikoak, zein lur-jabegoko desberdintasunek, zein bizitoki merkeak aurkitzeko beharrek, zein lan egiteko aukera eman dezaketen tokietatik hurrean bizi beharrek. Asko, ezinbestez, zabortegei eta industria kutsatzaileetatik hurbil bizi behar dira, edo paduretan, zingiretan, ibaiertzetan eta hondakin-uraren isurpen-tokietatik hurrean. Rio de Janeiroko txiroak 3 milioi inguru dira. Eguurrez, olanaz eta kartoiaz egindako txabola ahul eta erkinetan bizi dira, malda pikoetatik zintzilik. Eurite gogorak heltzen direnean, komunitate osoak gera daitezke lokatzean lurperaturik, eta milaka pertsona etxerik gabe ere bai. ()

Industri istripuak eta txiroak

Eskuarki, industri istripuek ere heriotza gehiago ekartzen dituzte txiroen auzotegietan eta legetik ateko kokalekuetan. Mexiko hirian 1984an petrolio likidotuko fabrika batek eztanda egin eta San Juanico auzotegi dohakabea suntsitu zuen. 452 pertsona hil, 4.000 zauritu eta 31.000 etxerik gabe geratu ziren.

Indiako Bhopal hirian, 1984an, gauerdia igaro eta berehala, gas pozoitsu baten (metilo-isozianatoa) hodei bat isuri zen. Pestizidak egiteko fabrika bat izan zen isurlea, Union Carbide multinazional eskergaren menpekoa. Gasa, airea baino astunagoa zenez, lurzoruan zehar barreiatu zen, halako moduan

non ondoko txaboletara sartu eta hirira ere heldu baitzen. 2.500 baino gehiago hil ziren, eta urte batzuk geroago artean 25.000 pertsonak irauten zuten gaixorik. ()

Prebentzioaren arazoak

Hondamendiak gertatzen direnean, mundu guztiak arretaz begiratzen die, eta kezkatu egiten da mundua. Diru-funtsak eratzen dira, jendeak esku zabal laguntzen die biktimei; prebentzioa, ordea, ez da hain gogor hartzen.

Prebentzioa askoz zailagoa da hondamendiaren ondorengo laguntza baino, zeren, sarritan, benetan konplexuak baitira uholdeak, urakanak, lehorteak eta istripuak hondamendi bihurtzen dituzten faktoreak. Jendea orube zaurgarrietan jartzen denean, beste tokirik aurkitzen ez duelako izaten da, edo toki horietan bakarrik ematen dizkiotelako behar dituen zerbitzuak. Ez da konponbide erraza txiroak, fabrika arriskugarrietatik edo uholdeek astin ditzaketan lurretatik urruntzeko asmoz, legez landako auzotegietatik atera eta eremu seguruagoetara ematea, zeren, toki horietan alogera garestiagoak ordainduz, eta lantokira oinez joan ezinik, etengabeko hondamendi ekonomikoan biziko baitira, nahiz eta helburua arrisku batetik babestea izan, agian sekula ere gauzatuko ez den arrisku batetik.

Segurtasun txikiko eraikinek eta babesak desegokiek lagundu diezaiokete lurrikarak eta uholdeak hondamendi bihurtzeari, baina litekeena da egoera hori txarto dagoenaren zantzu hutsa izatea. Alegia, benetako arrazoia soziala izan daiteke, lurjabe handien axolagabekeria eta batzuen ustelkerian oinarritua. Hala ere, are konplexuagoak izaten dira hondamendiak eragiten dituzten ingurumeneko zioak. Hondamendiak prebenitzeko ahaleginek azpiko arrazoiei egin behar diete aurka, eta egoerarik zaurgarrienean dauden pertsonak parte hartzera bultzatu behar dituzte. Ikerketek erakutsi dutenez, hondamendiak prebenitzeko ahaleginek emaitza onak izango badituzte, tokian tokiko biztanleek partaide izan behar dute hartu beharreko neurrien plangintzan.

GALDERAK

- Testuan aipatzen diren hondamendien zerrenda egin eta 1.2. jarduerako irizpidearen araberako sailkatzea.
- Hondamendien eta garapenaren arteko erlazioa azaltzea.
- Zeintzuk dira prebentzioaren irizpide eta helburu nagusiak?
- Nepaleko basoen ustiaketa eta Bangladesh-eko uholdeen handipenaren adibidea aipatzen da testuan. Erlazioa azaltzea.

1.6. JARDUERA. Arazoari buruzko txostena

- Ikasleek txostena egingo dute aurkezturiko arazoari konponbidea emateko, orobat, ondoko gai hauek gogoan hartuko dituzte:
 - “Arrisku” kontzeptua, eta “arriskugarritasun” kontzeptutik zertan bereizten den.
 - Arrisku-motak.
 - Kalte gehien eragiten dituzten natur arriskuak.
 - Kalte gehien eragiten dituzten arrisku geologikoak.
 - Eragindako kalte-motak.

2. NOLAKOA DA IBERIAR PENINTSULAN LURRIKARAK GERTATZEKO ARRISKUA?

2.1. JARDUERA. Iberiar penintsulako arrisku–mapa egitea

Jarduera honetan “arrisku”, “arriskugarritasun”, “zaurgarritasun” eta “esposizio” kontzeptuak modu praktiko batez erabiliko ditugu.

“Arrisku” barruan hiru kontzeptu daude, mugatzen dutenak hain zuzen:

- “ARRISKUGARRITASUNA”: lurrikarak gertatzeko probabilitatea. Arriskugarritasun–mapa bat egiteko aztertu beharko dugu intentsitate jakin bateko lurrikarak aldi jakin batean nola banatu diren.
- “ESPOSIZIOA”: arrisku sismikopean dauden pertsonen eta ondasunen kopurua. Espainiar Estatuko biztanleria–dentsitate desberdinez baliatuko gara esposizio–mapa egiteko.
- “ZAURGARRITASUNA”: lurrikara batek eragin dituen heriotzak edo kalte materialen ehunekoa (%) esposizioan dauden guztiekiko.

Helburua, beraz, ikasleek “arrisku” kontzeptua analizatzea eta mugatzen duten aldagaiak ezagutzea da, konplexutasunetan sartu gabe; era berean, xedetzat hartuko dugu natur hondamendiez gogoeta egiten hastea, kontura daitezen hondamendien ondorioak ez direla soilik natur baldintzen araberakoak, baina gizarteen bizi–moduak eta garapen mailak ere horretan eragina dutela. Gainerakoan, informazio geografikoko gaur egungo teknika batzuk ere baliatuko dituzte, nola diren arriskugarritasun–mapak, zaurgarritasun–mapak etab.

- Arrisku sismikoa osatzen duten aldagai bakoitzaren mapa egingo dugu:
 - Arriskugarritasun–mapa
 - Zaurgarritasun–mapa
 - Esposizio–mapa
- Arrisku sismikoaren mapa hiruren batuketa izango da, elkarren gainean jarritz.

Garapena

- Iberiar Penintsulako mapa fisikoa hartu eta bien ingurumaria kopiatuko dugu landare–perezko edo azetatozko bost orritan, mapa “mutu” gisa ondoko ariketetan erabiltzeko.

ARRISKUGARRITASUN–MAPA NOLA EGIN

Ikasleek mapa horietariko bat hartu eta bertan 2. eranskinetako taulako datuak islatu behar dituzte, alegia, Penintsulan eta ondoko inguruetan 95–01–01etik 95–07–05a arte gertatu diren 3tik gorako magnitudeko lurrikarak. Puntu batez adieraziko dugu seismo bakoitza. 3. eranskinean ere “Situación de terremotos. Epicentros” mapa dago, aipatutako datuak erabili ordez mapa hori zuzen erabil daiteke.

Lurrikara gehien gertatu diren inguruak gorritz margotuko dituzte, eta urdinez lurrikara gutxiago gertatu direnak; gainerakoa, hau da, lurrikararik ez edo isolatu batzuk baino gertatu ez diren inguruak, ez dituzte margotuko. Inguru bakoitzari arrisgarritasun–indizea esleituko diogu:

Ingurua	Indizea
Gorria	2
Urdina	1
Kolorerik ez	0

Horrela, arrisgarritasun sismikoaren mapa eginda edukiko dugu.

ZAURGARRITASUN–MAPA NOLA EGIN

Ikasleek egingo duten mapa ez zaio bete–betea “zaurgarritasun” kontzeptuari egokitu, baina hurbilketa ona izan daiteke ondoko taulan jasotzen diren lurrikara suntsitzaileak mapa batean islatzea.

Espainiako lurrikaren gaineko datu historikoak

(Díaz de Terán et. al., 1992, abiapuntu harturik aldatua)

Kalte materialak garai bakoitzeko diruaren arabera daude adierazirik dira

Urtea	Herria	Kalteak	Hildakoak
1482	Olot	Herri batzuk suntsituak.	500
1504	Carmona	7.500 milioi marabedi baino gehiago.	100 baino gehiago
1522	Almeria	Hiria oso suntsiturik gertatu zen.	Asko
1645	Alcoy (Alacant)	Etxebizitza asko suntsiturik.	
1680	Malaga	Etxeen % 20 suntsiturik.	70
1748	Enguera (Valentzia)	Herri batzuei eragin zien.	49 baino gehiago
1755	Cadiz	Tsunami. Kalte handiak kostan, kalteak Cadizen. Conil suntsiturik.	1.000
1804	Dalias (Almeria)	Herri batzuk oso eraginda.	312
1829	Torreveja (Alacant)	Handiak, 8.500 beilonezko erreal baino gehiago.	839
1884	Arenas del Rey (Granada)	1.000 eraikin baino gehiago suntsiturik.	9000

Espainian XX. mendean gertatu diren lurrikararik handienak

Data	Intentsitatea	Tokia	Probintziak
1919-09-01	5.2	Jacarilla	Alacant
1954-03-29	5.1	Alcaudete	Granada
1961-02-10	5.2	Zamora	Zamora
1962-11-02	5.2	Zamora	Zamora
1964-03-15	6.2	Cadizko golkoa	
1969-02-28	7.3	San Vicente lurmuturra	
1975-08-07	5.2	Alborango itsasoa	
1976-08-24	5.4	Alora	Malaga
1985-05-26	5.1	Montilla	Kordoba
1993-12-23	5.5	Adra	Almeria
1997ko maiatza	5.1	Becerrea	Lugo
1999-02-02	5.2	Mula	Murtzia

- ☞ Lurrikara horietariko bakoitza lauki gorri batez adieraziko dute, eta bertan idatziko data eta heriotzak.

ESPOSIZIO-MAPA NOLA EGIN

Mapa batean biztanleria-dentsitate desberdinak jasoko dituzte, biztanleriaren mapa geografiko batetik abiatuz (3. eranskina). Hiru mota bereiziko dituzte:

Ingurua	Indizea
<60	1
60-100	2
>200	3

(Inguruetako datuak biztanleak/km²-etan).

ARRISKU SISMIKOAREN MAPA NOLA EGIN

- ☞ Aurreko hiru mapak elkarren gainean jarriko dituzte; azken mapan arrisku-inguruak mugatuko dituzte, arlo guztiak konbinatuz:
 - Arriskugarritasun mapa eta esposizioarena bata bestearen gainean jarri, hauen gainean mapa mutu bat eta arriskugarritasun + esposizioa mapa marraztuko dugu ondoko indizeak inguru edo zonalde bakoitzean adieraziz.

Arriskugarritasuna Esposizioa	0	1	2
1	0	1	2
2	0	2	3
3	0	3	4

- Aurreko maparen (arriskugarritasuna + esposizioa) gainean zaurgarritasun mapa kokatu eta hauen gainean beste mapa mutu bat (azken honetan marraztuko dugu azkeneko mapa edo arrisku sismikoarena). Zaurgarritasun maparen puntu gorri bat (lurrikara historiko kaltegarriak) duten inguruei puntu bat (indizean) gehituko diogu.

Indizea	Kolorea	Balioa
5	gorria	oso altua
4	laranja	altua
3	marroia	ertaina
2	berdea	baxua
1	urdina	oso baxua
0	zuria	ez dago

Metodo honek, estandarra izan ez arren, hurbilketa gisa erakutsiko digu Penintsulako eskualde bakoitzeko arrisku sismikoa nolakoa den.

(Oharra: 3. eranskinean egindako mapak aurkezten dira).

2.2. JARDUERA. Zein da aldea seismo baten magnitude eta intentsitatearen artean?

- Geologiako testu batean kontsultatuko dute Richter-en eskala (Magnitudea. mb) eta MKS eskala (intentsitatea, 4. eranskina) zer diren.
- 2. Eranskinetako taulako datuak aztertu eta magnitudea eta intentsitatea kualitatiboki erlazionatuko dituzte. Bien artean proportziosko erlaziorik ez dagoela ikusirik, arrazoia azaltzen saiatuko dira. Adibidez, lurrikararen sakonera kontuan hartu beharko da.



Arenas del Rey (Granada) herrian jasandako lurrikara 1884 urtean.

2.3. JARDUERA. Seismo baten azterketa

- ☛ Artikulu honetan (“5,2 graduko lurrikara batek Murtziako eskualdea ikaratu du eta pertsona bat larri zauritu”) Mulan (Murtzia) gertatutako lurrikara baten kalteak deskribatzen dira.
 - Mula herria kokatzea arriskugarritasun–mapan.
 - Mulan gertatutako lurrikaren intentsitatea zehaztea, artikuluan deskribatzen diren ondorioak eta 4. eranskineko MSK eskalaren datuak kontuan hartuz.

5,2 graduko lurrikara batek Murtziako eskualdea ikaratu du eta pertsona bat larri zauritu

Mula herriko biztanle askok etxetik kanpo eman dute gaua, lurrikaren beldurrez

Paco Sánchez, Murtzia.
 (“El País”, 1999ko otsailaren 3a,
 1006 zk.).

Atzo lurrikara bi gertatu ziren Murtziako eskualdean. Bata Richter–en eskalako 5,2 gradura heldu zen, beraz, mende honetan Espainian gertaturiko garrantzitsuenetariko bat da. Ondoren, intentsitate txikiagoko errepikapen bi izan ziren. Lurrikarek kalte handiak eragin dituzte Murtziako eskualdean, Mula, Puebla de Mula, Albudeite eta Campos del Río herrietan. Etxe batzuk erdi jausirik daude eta txintxorrek erori dira beste etxebizitza eta eraikin batzuetatik; era berean, pitzadurak daude ormetan. Hogeiren bat pertsona zaurituta daude, baina Mulako laurogei urteko emakume bat baizik ez dute ospitalizatu behar izan, garezurreko traumatismo larriarekin.

Suhiltzaileak, Babes Zibila eta Gurutze Gorria bizkor mugitu ziren lurrikarak gehien eragindako pertsonen lagundu beharrez. 1994ko urtarrilaren 5etik hona Espainian gertatu den handiena da, egun hartan Adrakoa (Almeria) jazo baitzen, 5,5 gradukoa, Estatuko Institutu Geografikoan esan dutenez. Kolonbian duela zortzi egun gertatu zena 6 gradukoa izan zen.

Lurrikararik gogorrena 14:45etan jazo zen. Murtziako eskualde osoan nabaritu zuten, baita hiriburuan ere. Biztanleak aldraka irten ziren kalera, nerbioak apurturik, artean gerta zitezkeen lurrikaren beldurrez. Mulako biztanleak izan ziren eragindakoenak, 12.800 guztira, baita Puebla de Mula alkate–auzokoak ere, epizentroa bertan egon zen eta. Hain zuzen ere, herri biotako biztanleak dira etxeak utzi eta kalera arin–arinka irten zirenak. Atzoko arratsalde osoa kalean eman zuten.()

Pitzadurak eta txintxorrek

Lurrikararen eraginez, herri batzuetan txintxorrek jausi eta tresnak eta altzariak erori ziren. Etxe zaharretan pitzadurak agertu ziren, baina gehienak hutsik zeuden. Archenako azpiestazio elektrikoaren transformadore bi hamabost minutuz egon ziren elektrizitate gabe. Mulako azpiestazioko bat hogeita hamar minutuz egon zen modu berean. Archenan, lurrikarek kontserba–fabrika zahar baten tximinia eraitsi zuten, eta ikastetxe baten ondora jausi zen. Harri–jauzi

batek Alcantarilla eta Mularen arteko errepidea (C-415) moztu zuen, eta horrelaxe irauan zuen ordu batzuetan, harik eta bidea garbitu arte.

Lehenengo lurrikara, Richter-en eskalako 3,5 gradukoa, 14:22etan gertatu zen. Batez ere Ricote haranean nabaritu zuten; tentsio ertaineko dorre bat eraitsi eta, horren ondorioz, sua piztu zen Ricoteko mendietan, baina handik ordu batzuetara amatatu zuten.

Arratsaldean errepikapen bi jazo ziren, epizentroa Mulan berriro ere. Lehenengoa 15:20etan eta bigarrena 18:13etan izan ziren, hurrenez hurren, 3,3 gradukoa eta 3,7 gradukoa. ()

Lurrikarak zazpi probintzia gehiagotan ere nabaritu zituzten

“El País”, Madril.

Mulako (Murtzia) lurrikara biak Valentzian, Castellon de la Planan, Alacanten, Albazeten, Cuencan, Almerian eta Madrilen ere nabaritu ziren. Batean ere ez zen kalterik jazo, ez pertsoneri ez gauzei, baina herritarrak beldurtu zirenez, larrialdietako zerbitzuek dei ugari jaso zituzten pertsonen arranguratsuen-gandik, larriturik galdetzen baitzuten ea lurrikarak berriro gerta zitezkeenentz.

Eragindako udalerrietarikoak Alcorcon, Coslada, Fuenlabrada, Alcala de Henares, Aranjuez eta Getafe dira.

2.4. JARDUERA. Zenbat energia askatzen da lurrikara batean?

- ☞ Ariketa: Mulako lurrikarak eta 2 magnitudeko lurrikara batek askaturiko energia elastikoa kalkulatzeko.

Formula hau baliatuko dute ikasleek:

$$\text{Log } E_s = 11,8 + 1,5 M$$

“Es” askaturiko energia elastikoa da eta “M” magnitudea.

- Zuzeneko proportzioa ote dago bien artean? Zein erlazio mota da?
- Murtzian eta Cuencan seismoaren intentsitateak berdinak dira? Eta magnitudeak?

2.5. JARDUERA. Zein lurrikara–mota gertatzen dira Iberiar Penintsulan?

- 2. Eranskineko lurrikaren gaineko sakonera–datuak erabiliz, hiru ehuneko (%) kalkulatu dute: 10etik beherako sakonerako lurrikarena, 10etik eta 20ra bitarteko sakonerakoena, 20tik gorako sakonerakoena.
- Kontuan harturik 700 km–ko sakonerainoko lurrikarak gertatzen direla, Penintsulakoak nolakoak direla esango genuke?

2.6. JARDUERA. Zergatik da Andaluzia arrisku sismiko handiko aldea?

- Plaken tektonikaren gaineko teoria eta litosferako plaken mapa kontsultatzea, eta horien argitan Iberiar Penintsulako arriskugarritasun–mapako inguru sismikoak interpretatzea.

2.7. JARDUERA. Zeintzuk dira iragarpenak lurrikara handia gertatzearen posibilitateaz?

- Artikulu honetan (“Espainian lurrikara handi bat gerta liteke, adituek diotenez”) Iberiar Penintsulan gertatzeko arriskua arrazonatzen da. Testua irakurtzea eta proposatzen diren galderak erantzutea.

Lurrikarak. Litekeena da Andaluzian, Galizian, Pirinioetan edo Murtzian gertatzea

Espainian lurrikara handi bat gerta liteke, adituek diotenez

Richter-en eskalako 6 gradutik gorakoa izango litzateke

Alberto D. Prieto Berriemaile,
Madril.
(“El Mundo. Gizartea”, 1999ko
otsailaren 8a).

Aditu batzuek iragartzen dutenez, Espainian lurrikara handi bat gertatzeaz egon daiteke. Lurrikara suntsigarria litzateke, Granadan, Arenas del Rey herrian 1884an gertatu zenaren antzekoa.

Azalpena erraza da. Ez dakigu gauza handirik inguru sismikoei buruz, gehienez ere, aldian behin energia handia askatzen dutela baino ez. Energia hori gutxika-gutxika irten daiteke mikroseismoen bidez, edo bat-batean, tentsioa urte batzuetan metatu ondoren. Aditu batzuek diotenez, baliteke azken kasu hemen gertatzea.

Izan ere, Eliseo Ruizek, Toledoko Geofisikako Institutuko zuzendariak, joan den astean adierazi zuenez, baliteke Mulan gertaturiko lurrikara baino magnitude handiagoko bat jazotzea. Hala ere, esan zuenez, hori horrela balitz, aktibitate handiagoko inguruetan izango litzateke, adibidez, Andaluziako hego-ekialdean edo penintsulako ipar-ekialdean.

Izatez, inguru jakinak dira lurrikararik handienak pairatu ditzaketenak, kasurako, Andaluzia —Almeria eta Granada batik bat—, Galiziaren zati bat, Pirinioak eta Murtzia, oraingoan lurrikara jasan duena.

Iragarpen estatistikoa

Eliseo Ruizek bere aurreikuspena eman zuen egun berean, IGNeko Lurrikarengatik Koordinatzeko Zerbitzuko aditu batek adierazi zuen ezen, “oinarri zientifikoez iragartzerik ez dagoen arren, estatistikak erakusten duela Richter-en eskalako 6 gradua gainditzen duen lurrikara bat gerta daitekeela”.

Arenas del Reyko lurrikara (1884) Richter-en eskalako 6 gradura heldu zen, eta 700 hildako izan ziren. Orduan estatistikoki kalkulatu zuten lurrikara handi bat jazo zitekeela handik 100 edo 125 urtetara. Dagoeneko 115 urte igaro dira.

Mulako lurrikara kalte handirik ez baina beldurra sortzen dutenatariko bat da; harrapatzen duenak gogoan izango du betiko. Dena dela, horrenbestera ez bada, zer dela eta zalaparta hau guztia?

Harrabotsaren benetako arrazoia gertakariaren ezohikotasunean bilatu behar dugu, egia baita espainiar xeheok ez dakigula ezer lurrikareei eta haien ondorioei buruz. Jakin, ez dakigu gure ingurua horrelako lurrikaretara emana denentz, ez eta gure etxea edo lantokia prestatu dagoenentz halako batean zutik irauteko.

Toledoko Geofisikako Institutuan egindako kalkuluek argitzen dutenez, eraikin gehienak eraikitzerakoan ez da lurrikarak prebenitzeko neurri egokirik hartu. Andaluzian, 20.000 biztanletik beherako herrietan, eraikinen % 1ek bakarrik jasan dezake magnitude handiko lurrikara bat, alegia, Eliseo Ruizek iragarri duenaren antzekoa.

Teknikariek ohartarazten gaituzte: “lurrikara prebenitzeko bide bakarra dago, seismoei aurre egiteko araudia aplikatzea”. Francisco Ayalaren hitzak dira, meatze-ingeniari eta Geomeatzaritzako Institutuko aditu batenak. Eta jarraitzen du: “Ezin da lurrikararik aurrean, ez dago modurik. Gehienez ere jakin dezakegu zein ingurutan jazo daitekeen, baina aurretik ezin da ohartarazi noiz gertatuko den eta nolako intentsitatea izango duen.

Araudiak ezartzen du lurrikaren arriskua kontuan hartu behar dela arrisku-inguruetan eraikinak egiterakoan. Ayalak dioenez, “Murtzia hirian 9 edo 10 graduko lurrikara jazoko da, baina ez jakin noiz, ez eta geuk ikusiko dugunentz. Horrelako batek 70.000 etxebizitza baino gehiago suntsituko lituzke, eta milaka pertsona hilko lirake.

GALDERAK

1. Bat ote datoz arrisku-mapako datuak eta artikuluan iragartzen den lurrikara handia?
2. Nola dago lurrikaren iragarpena Espainiar Estatuan?
3. Artikuluan esaten denez, itzulera-denbora 100–150 urteko aldizkotan jotzen da, alegia, ezaugarri bertsuko beste lurrikara bat toki berean berriro gertatzeko denbora. 2.1. jardueraren taulan (Espainiako lurrikaren gaineko datu historikoak) lurrikara suntsitzaileak kontsultatu eta ondoriozta ezazu Almerian lurrikara baterako izan daitekeen itzulera-denbora.
4. Labur ezazu teknikariek prebentzio eta prebentziozko neurrien gainean duten iritzia.

2.8. JARDUERA. Zeintzuk dira lurrikaren kontrako neurri sismikoak?

Neurri sismikoak

Arrisku sismikoaren mapak arrisku sismikoaren kontzeptua egoera jakinei aplikatuz egiten dira, eta era berean taxutzen dira lurralde-antolamenduko mapak ere. Azken hauetan arriskuaz gainera, faktore demografikoak eta sozio-ekonomikoak ere hartzen dira kontuan, kasurako, biztanleri dentsitatea eta garapenerako aukerak.

Arrisku-mapek eta antolamendukoek arazo sismikoaren gainean jarduteko esparrua eskaintzen dute, eta jarduerarik behinena inguru sismikoetako eraikinen segurtasuna handitzea da: lurrikaren kontrako arauen arabera eraikinak egitea. Altzairuzko habeak dauzkaten eraikin modernoek lurrikaren bibrazioak hobeto jasaten dituzte harrizkoek edo adreiluzkoek baino, baldin eta solairuetako forjaketa ormei sendo soldaturik badago, bestela, solairu bakoitza behekoaren gainera jausiko da eta. Lurzorua sendotu gabeko sedimentuzkoa izanez gero, zutabeak arroka sendoraino heldu behar dira eta bertan zimendatu eraikina.

Gehigarritzko ardura gisa, eraikinak ahalik eta arinenak egitea dugu, bibrazioen inertzia ahalik eta txikiena izan dadin. Horregatik, egurrezko eraikinek, oso arinak izanik, bibrazioak jasaten dituzte, eta, modu horretan, erresonantzia-ondorioa ekidin. Baina suak erraz hartzen ditu horrelakoak, eta, jakina denez, lurrikaren ondorioz sarritan pizten dira, gas-hodiak apurturik edo etxeetako suak hedaturik.

GALDERAK

1. Arriskugarritasun eta arrisku kontzeptuak azaltzen dira testuan. Azal ezazu aldea.
2. Iragarpen sismikoari buruzko iruzkin laburra egin.
3. Testuan agertzen diren lurrikaren kontrako neurriak azaldu.

2.9. JARDUERA. Arazoari buruzko txostena

- Iberiar Penintsulako arrisku sismikoaren gaineko txostena egitea. Aurreko ideiak jaso eta laburtuko ditu.
 - Arriskugarritasun-, esposizio-, zaurgarritasun- eta arrisku sismikoaren mapen esanahia.
 - Iberiar penintsulako arrisku sismiko altuko aldeak iruzkin kritikoekin: adibidez, Pirinioetan, lurrikara asko egon arren, jende gutxi bizi denez, dagokien arrisku-indizea baxua da.
 - Arrisku sismikopeko inguruei buruzko azalpen geologikoa.
 - Lurrikaren kontrako neurriak.

3. NOLAKOA DA EUSKAL HERRIAN UHOLDEAK GERTATZEKO ARRISKUA? NOLA IRAGARTZEN ETA PREBENITZEN DIRA?

Arazo honen bidez gure herriaren arrisku geologikorik handienaren historia ekarriko dugu gogora. Arriskua handitzen duten faktoreak aztertuko ditugu (lurzoruaren degradazioagatik isurketa nola handitzen den, etab.) eta prebentziozko eta alerta-neurriak ere bai.

3.1. JARDUERA. Uholdeen arriskua

- Ondoko testuan uholdeen problematika azaltzen da. Irakurri ondoren proposatzen diren ekintzak egin eta galderak erantzutea.

Uholdeak

Uholdeak kalte gehien eragiten dituzten natur arriskuen artean dira. Uraldi ezohikoak izanik, ibaiek gainezka egin eta ibilguen alboko inguruak urpean gelditzen dira; baina beste inguru batzuk ere uki ditzakete. Ondorioz, kalte handiak eragiten dizkiete pertsonei nahiz gauzei.

XX. Mendeko hondamendirik handienek eragindako kalteak

	Kostuaren balioespena (Milioika pezeta)	Biktimak
Lurrikarak	2×10^6	$1,7 \times 10^6$
Zikloiak	3×10^7	$0,6 \times 10^7$
Sumendiak	45.000	49.000
Uholdeak	$1,5 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6$
Guztira	$6,6 \times 10^6$	$5,6 \times 10^6$

Espainiar Estatuko uholderik handienak (1957–1983)

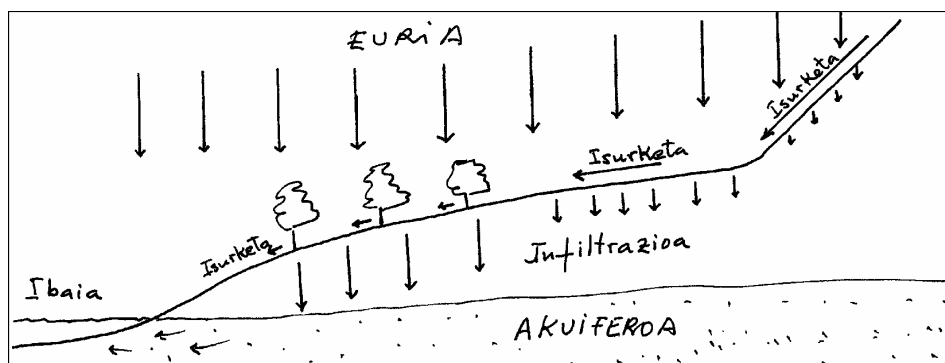
Data	Tokia	Hildakoak
1957ko urrian	Valentzia	86
1962ko irailean	Vallés	973
1963ko urrian	Murtzia eta Almeria	300
1971ko urrian	Cuenca eta Llobregat Behea	24
1972koekainean	Valdepeñas	22
1982ko urrian	Jucar ibaiaren behe-arroa	38
1983ko abuztuan	Euskadiko Autonomia Erkidegoa	39

Uholdeak gertatzeko gune kritikoak

Arro hidrografikoa	Gune kritikoen kopurua
Iparraldea	300
Duero	72
Tajo	25
Guadiana	66
Guadalquivir	177
Hegoaldea	121
Segura	9
Jucar	173
Ebro	121
Ekialdeko Pirinioak	172
Kanariar Uharteak	29
Balear Uharteak	33

Gertakari klimatiko desberdinek eragin ditzakete ibaien uraldiak: tanta hotzak, tifoiek, atmosfera-depresioek... Beharrezkoa da euri-zaparrada handia inguru batean botatzea, halakoa non drainatze-sareko (tokiko erreka eta ibaiak) emaria aldi labur batean handitzen baita. Hauexek dira Mediterraneoko inguruetako baldintzak, bertan, urteroko plubiositatea txikia izan arren, euria normalean zaparrada labur eta bortizetan egiten baitu, “tanta hotzak” eraginda, udazkenean batez ere. Bestalde, ibaiak laburrak badira, uraldiak errazago gertatzen dira, ezin baitute datorren ur kantitate osoa zurgatu.

Hau guztia ondo ulertzeko, euri-urarekin zer gertatzen den aztertu behar dugu, ibaien elikagaia denez. Euri-urak helmuga bitara bideratzen dira: parte bat lurzoruan behera infiltratzen da, lurzorua iragazkortasunak ahalbidetzen duen neurrian; beste partea gainazalean zehar isurtzen da, maldan behera. Honi “isurketa” deritza. Isurketak, errekaak bilduz, uhar barreiatua eratzen du; hortik sortzen dira errekek, alegia, ibilgu txikiak eta, ondoren, ibaiak, azkenik, ibaia nagusi batean husten direnak.



Lurzorua iragazkorra bada, hau da, ura erraz infiltratzen bada, eta landarez estalita (landare-estaldura) badago, handiagoa da infiltratzeko eta atxikitze gaitasuna, eta, horren ondorioz, txikiagoak dira isurketa eta drainatze-sareko emaria. Hori horrela, lurzoruko ura arrokaraino infiltratu eta oso astiro ibiliko da iturriak eta ibaiak elikatuz; parte bat lurrunduko da.

Eskuarki, landarediak eragin ona du, zeren euri-tantak hostoak kolpatzean astiroago erortzen baitira, eta, horrela, lurzorua higidura ere leuntzen baita; infiltrazioa handiagoa izatea da ondorio zuzena. Gainera, zurtoinek, enborek eta sustraiek isurketa geldiarazten dute eta ura mantsotu. Horregatik, basoek berebiziko garrantzia dute uholdeak prebenitzeko; kontrako aldean, babesik gabeko lurzoru biluzia dago. Hala da; mendeetan zehar baso handiak gehiegi ustiatu direnez, gehienak desagertu dira, eta, hein berean, uholdeen arriskua areagotu.

Topografia eta arroen luzera ere faktore garrantzitsuak dira. Isurketak malda pikoetan toki eroso aurkitzen du, infiltrazioaren kaltetan, horrelakoetan ura arinago jaisten delako; bestalde, toki horietan, ibaiak laburrak izanik, ura emari handietan biltzen da.



Nerbioi ibaia eta uholde lautada.

Gizakiok lurraldeak hartu eta haietan kokatzeko moduak zerikusi estua du uholdeen kalte handiak gehitzearekin. Haranetako behealdeak bikainak dira hartzeko eta bertan kokatzeko. Ibarrek nekazaritzako lur oso emankorrak izaten dira, eta azpiegitura asko, adibidez, errepideak, ibaietatik hurrean egin ditugu. Gainera, ekintza desagoki batzuek, kasurako, ibaiertzeko basoa suntsitzeak edo ibilgu batzuk tokiz aldatzeak, gauzak okerrera eraman dituzte.

Faktore psikologiko bat ere badago. Uholdeak ohikoak ez direnez, hondamendi arrarotzat jo izan ditugu, zorte txarraren ondorioztat. Baina datu historikoak aztertuz gero, konturatzen gara gertakari ziklikoak direla eta ezinbestean itzultzen direla aldi bat igarota, nahiz eta aldi hori zehatza ez den. Historiako datuak aztertzen baditugu, ezagut dezakegu kalte maila jakin bat eragiten duen uholdea zein epetan gerta daitekeen eta, horrenbestez, alarma eta ebakuazio-sistema bat prestatu; baina, batik bat, giza garapenerako eta lurraldeak hartzeko politika egokiak gauzatu ditzakegu, uholde-arriskuak ezartzen dizkigun mugak aintzat hartzen dituztenak hain zuzen.

GALDERAK

1. Espainiar Estatuko mapa fisiko batean (ibai eta mendi handiak jasotzen dituen batean) seinalatzea uholde larriak gertatu diren guneak edo inguruak. Mapa berean, gorri margotu uholderik gertatzeko arriskurik handiena duten arroak, testu honetan agertzen den taulari jarraiki.
2. Arro hidrografiko bakoitzeko gune arriskutsuen ehunekoa kalkulatzeko eta arriskugarritasunaren arabera ordenatzea.
3. Uholderik gertatzeko arriskua handitzen duten faktoreak zerrendatzea, baina natur sorburukoak eta giza sorburukoak bereiziz.
4. Testuari jarraiki, kausazko erlazioen eskema egizu, uholderik gertatzeko arriskuaren faktoreak jasoz. Gogoan izan natur faktoreak (klima, topografia) nahiz giza faktoreak izan daitezkeela.
5. Deskribatu zonalde hipotetiko bi, batean uholdeak gertatzeko arrisku handienarekin eta bestean arrisku txikienekin.

3.2. JARDUERA. 83–ko uholdeak Euskal Herrian

- Euskal Herrian 1983an gertatu ziren uholdeen gaineko informazioa bilatzea. 5. Eranski-nean egunkarietako artikulua eta “Euskadiko Autonomia Erkidegoko ingurugiroaren egoera” dokumentuko natur arriskuei buruzko txostena daude.
- Informazio horrekin ondoko jarduerak egin:
 - Euskal Herriko mapa fisiko (ibaiak eta mendiak) batean sinboloez seinالاتu uholdeek gehien ukitu zituzten herriak eta ibai–arroak.
 - Zerrenda itzazu pertsonak pairatutako kalteak eta gauzen gaineko kalteak.
 - Agintariak egun kritikoetan hartu zituzten neurriak.
 - Txosten bat idatz ezazu uholdeen kausei (tanta hotza) eta arazoa larriagotu zuten faktoreei buruz (orografia, lurzorua).



Bilbo zaharra.

3.3. JARDUERA. Zein izan zen euri erauntsien kausa?

- ☛ Tanta hotzaren gertakaria berrikustea. Txosten labur bat egitea deskribatuz nolako baldintzetan gertatzen den, sarrien urteko zein alditan gertatzen den, eta zergatik den uholde-eragile garrantzitsua Espainiar Estatuan.

3.4. JARDUERA. Ahalezko uholdearen mapa arriskua eginez

- Ikastetxea kokatzen den lekuaren uholdearen arrisku mapa bat egitea. Horretarako eskualdeko mapa geologikotik kopiatuko dugu ibaiaren ibilgua, hiriguneak seinalatuz ere. Ahalezko uholdeen arriskuaren zonaldeak margotuko dugu gorriz, uholde lautadak eta sedimentu kuarternarioak gutxi gora behera bat egiten dutela kontuan hartuz.

3.5. JARDUERA. Uholde arriskuaren maparen erabilera

- Lurraldeko natur arriskuen mapa erabiltzea (1:100.000. Industria eta Energiako Ministerioa. Espainiako Institutu Geografiko eta Meatzetakoa).
- Ikastetxea aurkitu mapan, eta arrisku motak ondorioztatu, bai uholdeen kalteak izatekoa bai malden egonkortasunen gainekoa.

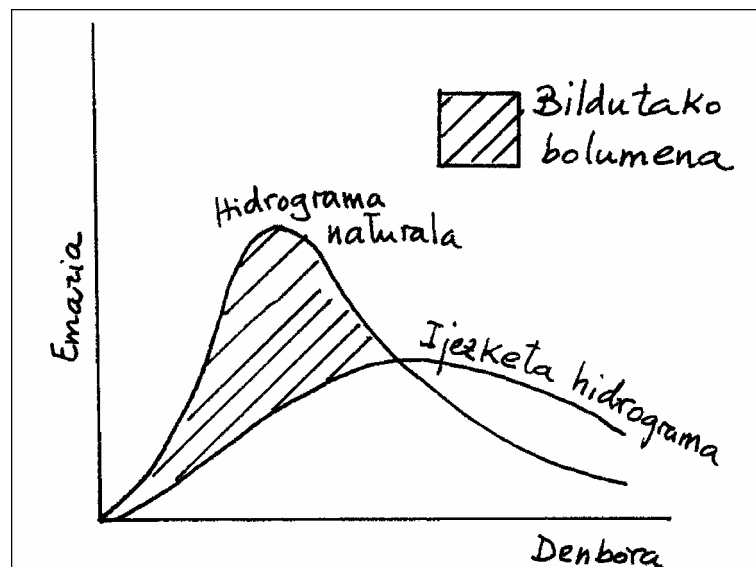
3.6. JARDUERA. Nola prebeni daitezke uholdeak?

- Ondoko testuan uholdeak prebenitzeko neurriak deskribatzen dira. Irakurri eta ondorengo galderak erantzun:

Uholdeak prebenitzeko neurriak

Uholdeak prebenitzeko neurriak egituren gaineko neurriak (egitura-neurriak) eta egiturei ez dagozkienak (egituraz bestekoak) dira.

Egitura-neurriak ibilguen egituretan hartzeko moduko neurrietariko bat dikeak eraikitzea da ura bere ibilgutik galarazteko. Beste egitura-neurri batzuk ijezketak egitean dautza, puntako ur-emaria txikitze eta atzeratzeko xedearekin. Goiko arroetan presak eginez gauzatzen dira. Horrela, ura atxiki eta, gainera, elektrizitatea egiteko edo jarduera hidraulikoetarako ere erabil daitezke, hala nola aisiarako ere.

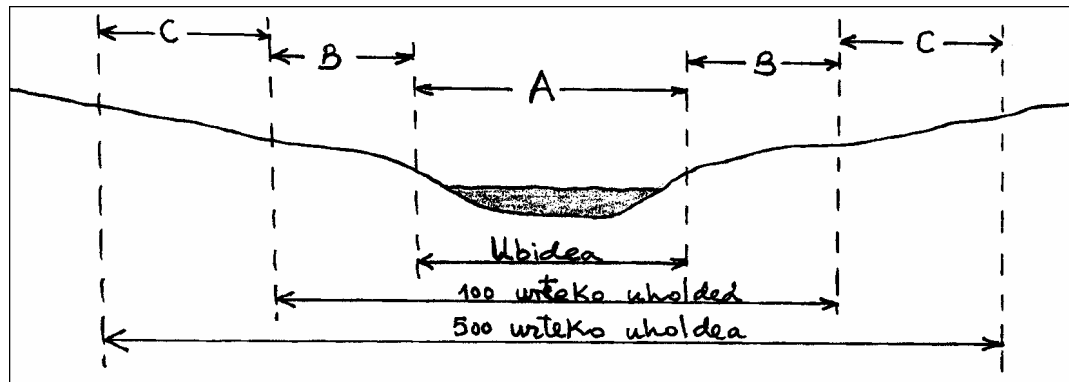


Ibilgu zaharrak desbideratzea ere erabiltzen da. Neurri hau hiriak zeharkatzen dituzten ibaietarako sarritan hartzen dute, adibidez, Turia ibaiaren kasuan hartu zuten, Valentzia zeharkatzen duen tokian.

Batzuetan neurri hauek bideragarriak dira baina besteetan ez, dikeek ibilgua txikituz ur-emaria handitzen dutenez, abiadura eta higitzeko ahalmena ere handitzen baitira (Mississippi). Horren ondorioz, hondamendiak handiagoak izaten dira, ibaiak gainezka egin, dikeen gainetik igaro eta dikeok behera botatzen dituztenean.

Guztiarekin ere, baso berritzea eta lurzorua babestea dira neurririk eragin-garrienak, zeren zuhaitzek ura atxiki eta isurketa txikitzen baitute. Orobat, lurzorua higitzea ere saihesten dutenez, sedimentuek ibilguak betetzea galarazten dute. Izatez, sedimentuez betetze horrek uholdeak gertatzeko arriskua handitzen du.

Egituraz besteko neurrien artean arrisku-mapak eta lurralde-antolamenduko mapak aipatu behar ditugu. Mapa horietan oinarriturik erabilera edo jarduera jakin batzuk debekatzen dituzte uholdeak jazotzeko jaidura duten inguruetan. Irudian ibarrean ezartzen diren erabilerak eta debekuak azaltzen dira.



A zona, erabateko debekua. Ezin inolaz ere erabili. Pasatzen uzteko beharrik ez dago (PB).

B zona, I. Erabilera-mugak. Uholdea gertatzeko arriskuaren probabilitatea $1/100$ da zona honetan. Nekazaritza onartzen da, baina eraikitzea mugaturik dago (dentsitatea, solairuen kopurua, egitura mota etab.).

C zona, II. Erabilera-mugak. Uholdea gertatzeko arriskuaren probabilitatea $1/500$ da zona honetan. Erabilera mugatzeko arauen bat dago, baina ez da aurreko kasukoa bezain murriztailea.

Uholdeen eraginpeko inguru hauetan kokatzen diren eraikin eta erabilera guztiek derrigorrez aseguruak eduki behar dituzte.

GALDERAK

1. Zeintzuk dira uholdeak prebenitzeko egitura-neurrien eta egituraz besteko neurrien arteko desberdintasunak?
2. Ibilguetatik hurrean dauden zonak erabiltzeko mugei gagozkielarik, zein irizpidez baliatzen dira A, B, C zonak zedarritzeko?
3. Nolako tresna juridikoak erabiltzen dira uholdeak prebenitzeko?

3.7. JARDUERA. Badaude Euskal Autonomi Erkidegoan uholdean prebenitzeko planak?

- EAEn uholdeak prebenitzeko eta kalteak gutxitzeko larrialdi–planari buruzko artikulua irakurtzea:

Barne Sailak larrialdi–plan bat egiten ari da uholdeak prebenitu eta kalteak gutxitzeko

Orografiak eta klimak Euskadi uholdeak pairatzeko arriskupean jartzen dute

Ignacio Martín. Vitoria.
("El Correo", 1999–6–9).

() Orografiak eta klimak Erkidegoa lantzean behin uholdeak pairatzeko arriskupean jartzen dute. Hauxe da uholdeak prebenitzeko larrialdi–planaren abiapuntua. Plana Larrialdiei Aurregiteko Zuzendaritzak egin du eta atzo onartu zuen Eusko Jaurlaritzako Gobernu Kontseiluak.

Dokumentuan arrisku–mapa bat dago. Bertan tokiak eta bailarak sailkatu dituzte, azken bost mendeetan gertatu diren uholde–kopuruaren arabera. Hamar dira "historiagatik arrisku handikotzat" jotako zonak, eta Bilbo eta Nerbioi ibaiaren ibarrean dauden herriak barruan daude, Basauritik hasi eta Abrako ibai–ahoraino.

Bilbok, Nerbioi eta Ibaizabal ibaien uraldien menpean dagoenez, eta haien ibai–adarren eta itsasgoraren eraginpean, 39 uholde ezagutu ditu azken bostehun urteetan. ()

Maiatzetik abendura

Tolosa, Errenteria eta Donostia ere arriskuaren batez–bestekotik gora daude, zeren, hurrenez hurren, 18, 10 eta 9 uholde pairatu baitituzte aldi horretan. Maiatzetik abendua arte dugu gertakarien ehunekorik handiena. Eragile nagusiak euria, uholdeak, ekaitzak, itsasoa, ibilguneen butxadura, draina eskasak eta presak eta urtegiak. Euskadiko uholde gehienak zikloi–ekaitzek eragin dituzte, orografiak lagundurik.

Larrialdi–planak, Erkidegoko arriskuak zehaztu ondoren, larrialdi–zerbitzuek horrelakoetan jarraitu beharreko arauak ezartzen ditu. Gainera, beste eduki batzuk ere baditu, hala nola urtegietan istripuak gertatzeko arriskuen aurrean esku hartzeko planak, ibai–arroen gaineko datuak, uholdeei aurre egiteko baliabideen katalogoak eta instituzioen artean koordinatzeko sistemei buruzko informazioa.

Hiru fasetan jardutea

Barne Sailak zabaldutako oharraren arabera, bi dira protokoloaren oinarritzko helburuak. Bata "euskal lurraldea ahalik eta ondoen ezagutzea eta, ondorioz, zona bakoitzak uholdeak pairatzeko duen arriskua" eta "lan- eta kudeaketa–plan bat edukitzea, uholdeek eragindako larrialdiari arin eta koordinaturik aurre egiteko".

Barne Saileko teknikariek jarduteko sistema orokor bat diseinatu dute horrelako gertakariei aurre egiteko, hiru fase aurreikusten dituena. Bata “larrialdiaren aurrekoa” da, eta euri gogorrek, ibaien uraldiak edo urtegi-tako istripuak gerta daitezkeela aurreikusiz gero abiarazten da. Bigarrena, “larrialdia” da, eta uholdea hastear edo hasita dagoenean abiarazten da. Fase honek lau egoera aurreikusten ditu, gertakariaren unearen eta tamainaren arabera. Azkena “normalizazioa” da, eta normaltasunera itzultzeko gutxienezko eta ezinbesteko baldintzak berriro egon arte iraungo du.

GALDERAK

1. Zerk justifikatzen du plan hori?
2. Zertan datza arrisku–mapa?
3. Zertan oinarritu dira mapa hori egiteko?
4. Zein dira peril nagusiak?
5. Nolako ekintza–faseak aurreikusten dituzte uholdeetarako?

EBALUAZIOA

EBALUATZEKO IRIZPIDEAK

- Arrisku geologiko bat baldintzatzen duten faktoreen arabera ebaluatuko dute ikasleek, eta ideiak iradoki prebenitzeko eta ahultzeko.
- Euskal Herrian ohikoa den arrisku bat ebaluatzeko ikerketa-plana egingo dute, eta arrisku hori erlazioan jarri gure inguruko klimaren, geologiaren eta topografiaren ezaugarriekin.
- Prentsako berrietan oinarriturik, arriskuei buruzko txostena egingo dute, eta aurrei-kusteko eta prebenitzeko neurri batzuk proposatu.
- Adibideren bat eman ondoren, azalduko dute nola pobrezia natur arriskuak larriago-tzen dituen.

PROBA IDATZIA

1. Los Angeles hiriaren (AEB) arrisku sismikoari buruzko ikerketa baten emaitzen berri da-karkigun egunkari bateko kazetaritza-testu irakurtzea.

Los Angeles hirian lurrikara suntsitzaile bat gerta liteke. Hondamendia Richter-en eskalako 7 gradura gutxienez hel liteke. Ikerketa zientifiko batek oraindik-orain berretsi du hiriaren azpian, zuzen-zuzenean, lurpeko faila arriskugarri bat dagoela.

Pablo Jauregi.

(“El Mundo. Igandea,” 1999ko martxoaren 7a.)

Los Angelesko herritarrak aspalditik dabiltza lurrikara handi baten beldurrez. Izan ere “the big one” deritze. Oraingoan, Science aldizkarian argitara eman duten ikerketak beldur hori bermatu du, egiaztatu baitu hiriaren azpian badela arrazoi geologikorik lurrikaren ikaraz egoteko.

Orain arte Kaliforniako hegoaldeko peril sismikoen gainean egin diren azterlan zientifiko gehienek lur azalera heltzen diren failak hartu dituzte interesgunetzat, adibidez, San Andreseko faila ospetsua. Gainazalean ikus dai-tezkeen failak, jakina, errazago identifikatzen dituzte. Hala ere, faila berri hau, lur azpian dago. John Shaw Harvard-eko Unibertsitateko ikertzaileak eta Peter Shearer Ozeanografiako Scripps Institutukoak faila arriskugarriaren neurriak hartu dituzte, petrolio-industriatik eskuratu dituzten informazioaz eta bereizmen handiko irudiez baliaturik. Haien esanetan, failak 40 kilometro luze neurtzen du eta Los Angelesko hirigunetik (“Downtown”) Coyote Hills-eraino

hedatzen da, Orange Country aldean. Guztira, failaren inguruak 840 kilometro koadro hartzen ditu.

“Lurrikaren iturri garrantzitsua da, eta lurrikarok Los Angeles uki lezakete. Horrelako faila bat badela egiaztatu dugu inolako zalantzarik gabe”, diote zientifikoek.

Hiru segmentu

Ikerketak erakusten duenez, failak hiru segmentu ditu txirikordaturik: bata Los Angeles azpian dago zuzen-zuzenean; bestea Santa Fe Springs azpian dago, zuzen hau ere; hirugarrena Coyote Hills muinoen azpian. Hegoaldean dago faila azalerara gehien hurbiltzen den puntua, toki hartan azaleratik hiru kilometrotara hain justu. Iparralderantz hedatzen denean, ordea, azaleratik urrundu eta sakonago jaisten da, 17 kilometrotaraino.

Ziur aski failak kalterik eragin du iraganean. Zientifikoek guztiz konbentziturik daude ezen Santa Fe Springs azpian dagoen segmentuko haustura batek eragin zuela 1987an Los Angelesetik hurrean gertatu zen lurrikara. Lurrikarak, Richter-en eskalako 6 gradura heldurik, zortzi hildako eta kalteetan 358 milioi dolar (50.000 milioi pezeta baino gehiago) eragin zituen. Dena dela, ikerketaren egileen iritziz, failak lurrikara larriagorik eragin lezake. Esaten dutenez, hiru segmentuetako edozeinetan hausturaren bat gertatuko balitz, 6,5 gradutik 6,6 gradura bitarteko lurrikara izango litzateke. Baina egoera arriskutsuagoa litzateke hiru segmentuetan aldi berean gertatuko balitz, orduan, astindua 7 gradura gutxienez helduko bailitzateke.

Adituek diotenari jarraiki, segmenturen bateko hausturaren bat 250 urtetatik 1.000 urtetara arteko epean gerta daiteke, eta, hiru segmentuetako haustura, aldi berean beraz, 500 urtetatik 2.000 urtetara.

- a. Artikuluaren arabera, Los Angeles hiriaren lurrikarak gertatzeko arriskugarritasunaren, esposizio mailaren eta zaurgarritasunaren deskripzio kualitatiboa egitea.
 - b. Failen eta inguruko sismikotasunaren arteko erlazioa azaltzea.
2. Uholdeak gertatzeko arrisku-faktoreen zerrenda egitea eta faktore bakoitza azaltzea.
 3. Uholdeen arriskua handitzen duten giza ekintzak azaltzea.
 4. Adibide gisa, kasu jakin bat aipatzea, pobrezia hondamendi geologiko baten ondorioak biderkatzen dituela erakusteko.

BALIABIDE DIDAKTIKOAK

BIBLIOGRAFIA

- ANGUITA, F. *Procesos geológicos externos y Geología Ambiental*. Ed. Rueda. Madrid. 1993.
- AYALA-CARCEDO, F. J. *Estrategias para la reducción de desastres naturales*. *Investigación y Ciencia*. Mayo. 1993.
- BOOTH, B. eta FITCH, F. *La inestable tierra*, Biblioteca Científica de Salvat. Barcelona. 1994.
- *1998ko ingurugiro Egoera Euskal Lurralde Autonomoan*. Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila. Eusko Jaurlaritza.
- *Estudio geológico para la previsión de riesgos por inundaciones en el País Vasco* (Alava y Vizcaya) y Condado de Treviño. IGME. Madrid. 1986.
- *Euskadi 83. Euri-erauntsiak*. Turismo eta Ingurugiro Saila. Eusko Jaurlaritza. 1989.
- *Riesgos ecológicos*. Serie: Geología ambiental. Madrid. IGME. 1987.
- STRAHLER, A. *Geografía física*. Ed. Omega. 1989.
- UDÍAS, A. *Energía de la Tierra*. *Investigación y Ciencia*. Noviembre. 1983

BESTE IKASMATERIAL BATZUK

DIPOSITIBAK

- ◆ *Riesgos geológicos*. IGME, 1.

BIDEOAK

- ☒ *Euskadi 83. Euri-erauntsiak*. Hirigintza eta Ingurugiro Saila. Eusko Jaurlaritza.
- ☒ Zergatik izaten dira lurrikarak. Ekaitzak. *Pausoka*.
- ☒ Riesgos geológicos. La Tierra viva. Instituto Geológico y Minero de España.

INTERNET

- ☒ Instituto Geográfico Nacional (IGN: www.geo.ign.es). Sismologiaren gaineko informazioa eta datuak, informazio sismikoa, urte batzuetan gertatutiko lurrikara hurbilien buletina, Iberiar Penintsulako sismikotasuna.

ERANSKINAK

ARRISKU GEOLOGIKOAK

1. ERANSKINA

Munduko hainbat hondamendiren zerrenda eta datuak

Data	Gertakaria	Hildakoak
1981–85	Lehortea Mozambiken	100.000
1815	Tainbora sumendiaren erupzioa (Indonesian)	92.000
1913–16	Lehortea Niger-en	>85.000
1908	Lurrikara Messinan (Italian)	75.000
1970	Lurrikara eta lur-irristatzeak Peruko iparraldean	67.000
1935	Lurrikara Queta-n, Baluchistan-en (Pakistanen)	60.000
1935	Lurrikara Baluchistan-en (Indian)	50.000
1883	Krakatau sumendiaren erupzioa (Indonesian)	36.000
1943	Lehortea Ruandan eta Burundin	35.000
1979	Lurrikara Nikaraguan	30.000
1946	Lehortea eta gosetea Cabo Verden	30.000
1939	Lurrikara Concepciónen (Txilen)	30.000
1915	Lurrikara Avezzano-n (Italian)	30.000
1902	Mont Peleé sumendiaren erupzioa (Martinikan)	30.000
1974	Uholdeak Bangladesh-en	28.700
1985	Nevado del Ruiz-en erupzioa eta lokatz-korronteak (Kolonbian)	23.000
1976	Lurrikara Guatemalan	23.000
1939	Lurrikara Erzınca-n (Turkian)	23.000
1669	Etna sumendiaren erupzioa (Sizilian)	20.000
1974	Lehortea Somalian	19.000
1978	Lurrikaran Irango ipar-ekialdean	15.000
1977	Zikloiak Indian	14.204

1960	Lurrikara Agadir-en (Marokon)	12.000
1952	Ekaitzak eta lainoa Londres aldean (Erresuma Batuan)	12.000
1949	Lur-irristatzeak Khait-en (Tadjikistan-en, SESB)	12.000
1969	Sukar horiaren epidemia mendebaldeko Afrikan	10.200
1916	Lur-irristatzeak Alpeetan (Italian)	10.000
1906	Tifoia Hong Kongen	10.000
1985	Lurrikara Mexikoko erdialdean	9.500
1974	Hurakana Hondurasen	8.000
1964	Tifoia Vietnamen	7.000
1949	Lurrikara Pelileo-n (Ekuador-en)	6.000
1976	Lurrikara eta tsunamia Moro-n eta Sulu-n (Filipinetan)	6.000
1963	Hurakana Haitin	5.000
1974	Lurrikara San Juanen (Argentinan)	5.000
1919	Kelud Mendiaren erupzioa Javan (Indonesian)	5.000
1974	Lurrikara Indo ibaiaren haranean (Pakistanen)	4.700
1980	Lurrikara Italiako hegoaldean	4.689
1959	Tifoi Honsu-n (Japonian)	4.580
1976	Lurrikara Turkian	3.921
1963	Lur-irristatzea Vaiont-eko urtegian (Italian)	3.000
1951	Lanington Mendiaren erupzioa (Papua Ginea Berrian)	3.000
1980	Lurrikara El Asmam (Aljerian)	2.633
1932	Urakana Santa Cruz del Sur-en (Kuban)	2.500
1959	Uholdeak Mexikoko mendebaldean	2.000
1954	Lurrikara Afganistango iparraldean	2.000
1930	Urakana Santo Domingon (Dominikar Errepublikan)	2.000
1953	Uholdeak Herbehereetako Erresumako kostaldean	1.900
1963	Urakana Kuban	1.750
1986	Gas toxikoen erupzioa Nyos lakuan (Kamerunen)	1.734
1955	Uholdeak Pakistanen eta Indian	1.700
1931	Urakana Belizen	1.600
1954	Lurrikara Orleansville-n (Aljerian)	1.600
1980	Uholdeak Indiako iparraldean	1.600
1963	Agung Mendiaren erupzioa, Balin (Indonesian)	1.584

1977	Lurrikara Bukarest-en (Errumaniar)	1.570
1902	Mont Soufrière sumendiaren erupzioa, St. Vicent-en	1.565
1982	Lurrikara Dhamar-en (Yemenen)	1.507
1914	Taal Mendiaren erupzioa (Filipinetan)	1.400
1979	Urakana Dominikar Errepublikan	1.400
1983	Lurrikara Erzurum/Kars-en (Turkian)	1.346
1981	Lurrikara Irango ipar-ekialdean	1.200
1986	Lurrikara San Salvador-en (El Salvador-en)	1.100
1963	Lurrikara Skopje-n (Jugoslavian)	1.100
1984	Tifoa Filipinetan	1.062
1987	Bero-bolada Grezian	1.000
1987	Lur-irristatzeak Aragua/Macaray (Venezuelan)	900
1985	Tifoa Vietnamen	800
1967	Uholdeak Brasilen	785
1978	Zikloia Sri Lankan	740
1972	Uholdeak Korean	672
1987	Tifoa Filipinetan	660
1969	Uholdeak Tunisian	540
1987	Uholdeak eta lur-irristatzeak Natal-en (Hegoafrikar Errepublikan)	518
1984	Uholdeak eta lur-irristatzeak Recifen (Brasilen)	508
1987	Lur-irristatzeak Medellinen (Kolonbian)	500
1981	Uholdeak eta lur-irristatzeak Semeru sumendian (Indonesian)	500
1951	Tornadoa Komore uharteetan	500
1967	Uholdeak Portugalen	462
1967	Lur-irristatzeak Rio de Janeiron (Brasilen)	436
1982	Uholdeak Nagasakin (Japonian)	332
1974	Lur-irristatzeak Mantaroren haranean (Perun)	310
1974	Lur-irristatzea Quebrada Blancan (Kolonbian)	300
1973	Uholdeak Espainiako hego-ekialdean	300
1983	Lur-irristatzeak Sale mendian (Txinan)	277
1987	Hotz-bolada Europan	265
1988	Lur-irristatzeak Jammu-n eta Kashur-en (Indian)	250

1983	Uholdeak Santa Cruzen (Bolibian)	250
1972	Uholdeak Rapid Cityn, Hego Dakotan (AEB)	238
1954	Lur-irristatzeak Blons-en (Austrian)	200
1968	Lur-irristatzeak Mandwe-n, Kivu-n (Zairen)	154
1953	Erupzioa Ruapehu-n (Zeelanda Berrian)	150
1966	Ikatz-hondakindegri baten irristatzea, Aberfan-en (Erresuma Batuan)	144
1893	Buztin tixotropikoen irristatzea (Norvegian)	120
1987	Lur-irristatzea Cochancay-n (Ekuador-en)	100
1982	Chichón sumendiaren erupzioa (Mexikon)	100
1974	Ekaitzak Santiago del Estero-n (Argentina)	100
1972	Lur-irristatzea Hong Kongen	100
1972	Bero-boladan Buenos Airesen (Argentinan)	100
1971	Lur-irristatzea Khinjan Pass-en (Afganistanen)	100
1971	Lur-irristatzea Telefumin-en (Ginea Berrian)	100
1965	Lur-irristatzea Sans-Fee-n (Suitzan)	90
1958	Mazizo harkaiztsuaren apurketa Eskozia Berrian (Kanadan)	75
1903	Lur-irristatzea Alberta-n (Kanadan)	38

2. ERANSKINA

1995.ean gertatu ziren 3 magnitudeko edo handiagoko lurrikarak

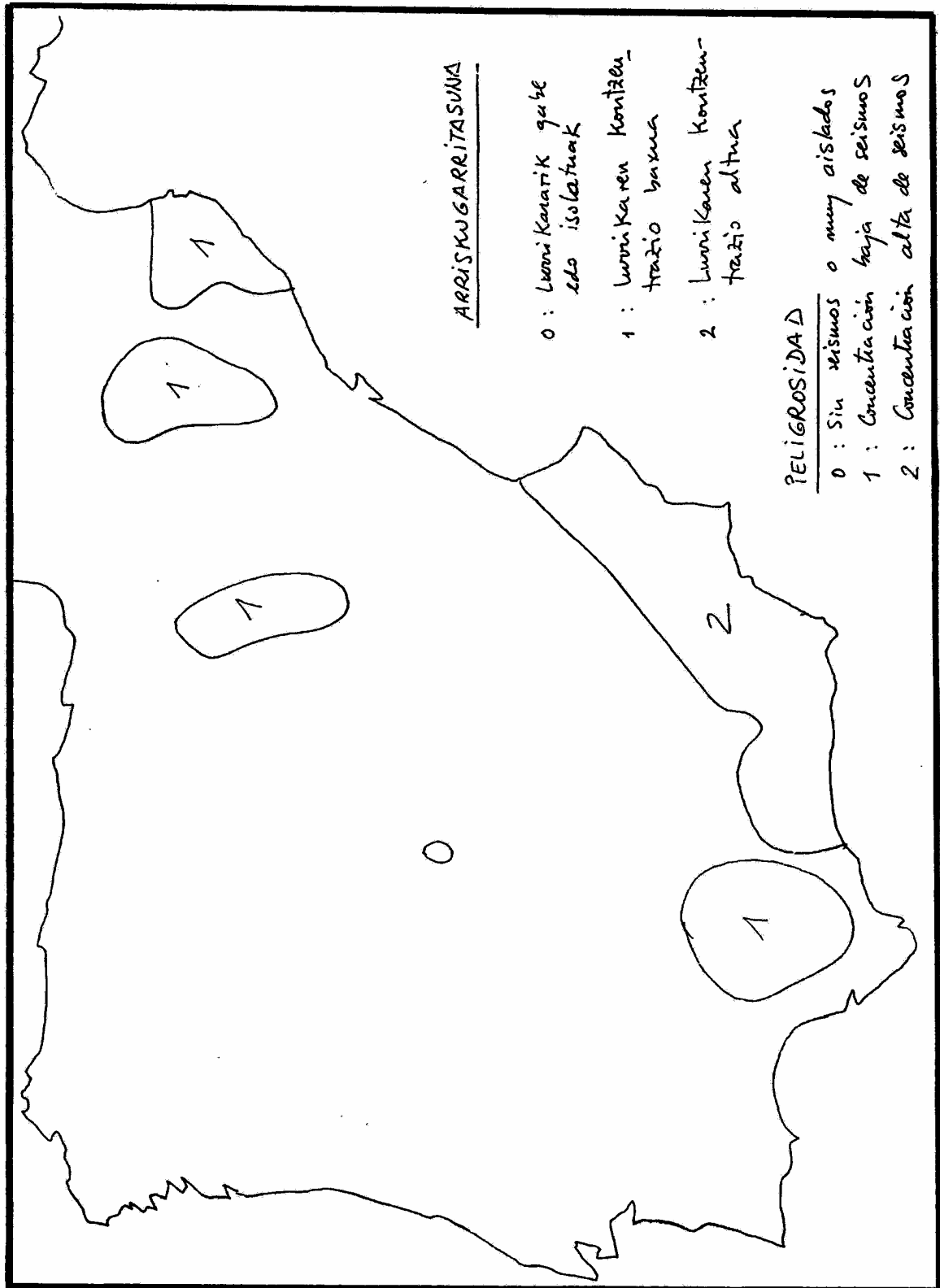
Data	Longituea	Latituea	Sakonera (km)	Mb (ritcher)	Intentsitatea
95-01-07	05°34'W	36°29'N	6	3.2	
95-01-08	07°45'W	36°43'N	43	3	
95-01-08	02°17'E	42°37'N	6	3.2	
95-01-16	06°57'W	37°47'N	4	3.1	II-III
95-01-25	04°04'W	37°51'N	2	3.2	
95-01-27	00°44'W	35°55'N		3.5	
95-01-28	06°48'W	43°03'N		3.1	
95-01-28	06°45'W	43°04'N	6	3.4	II
95-01-29	02°12'W	36°58'N	4	3	
95-01-29	02°11'W	36°58'N	2	3.4	II
95-01-31	00°22'W	35°47'N	12	3.6	
95-02-06	05°49'W	36°47'N	7	3.5	II-III
95-02-08	00°11'W	43°08'N	2	3.2	II-IV
95-02-08	00°38'E	40°39'N	3	3.2	II-III
95-02-10	08°57'W	36°21'N	8	3.4	
95-02-12	00°15'W	43°00'N	1	3.6	II-IV
95-02-13	02°02'W	37°00'N	2	3.1	
95-02-18	07°43'W	36°54'N	36	3.0	
95-02-20	02°38'E	42°05'N	2	3.0	IV
95-02-20	05°59'W	41°29'N	3	3.0	
95-02-25	08°36'W	39°59'N	15	3.1	
95-02-25	02°37'W	37°18'N	2	3.2	
95-02-28	00°07'E	43°01'N	2	3.2	III
95-02-28	02°36'W	36°38'N	3	3.2	III
95-03-01	01°15'W	37°55'N	3	3.0	
95-03-05	01°00'E	42°34'N	2	3.0	
95-03-05	05°35'W	36°39'N	2	3.3	

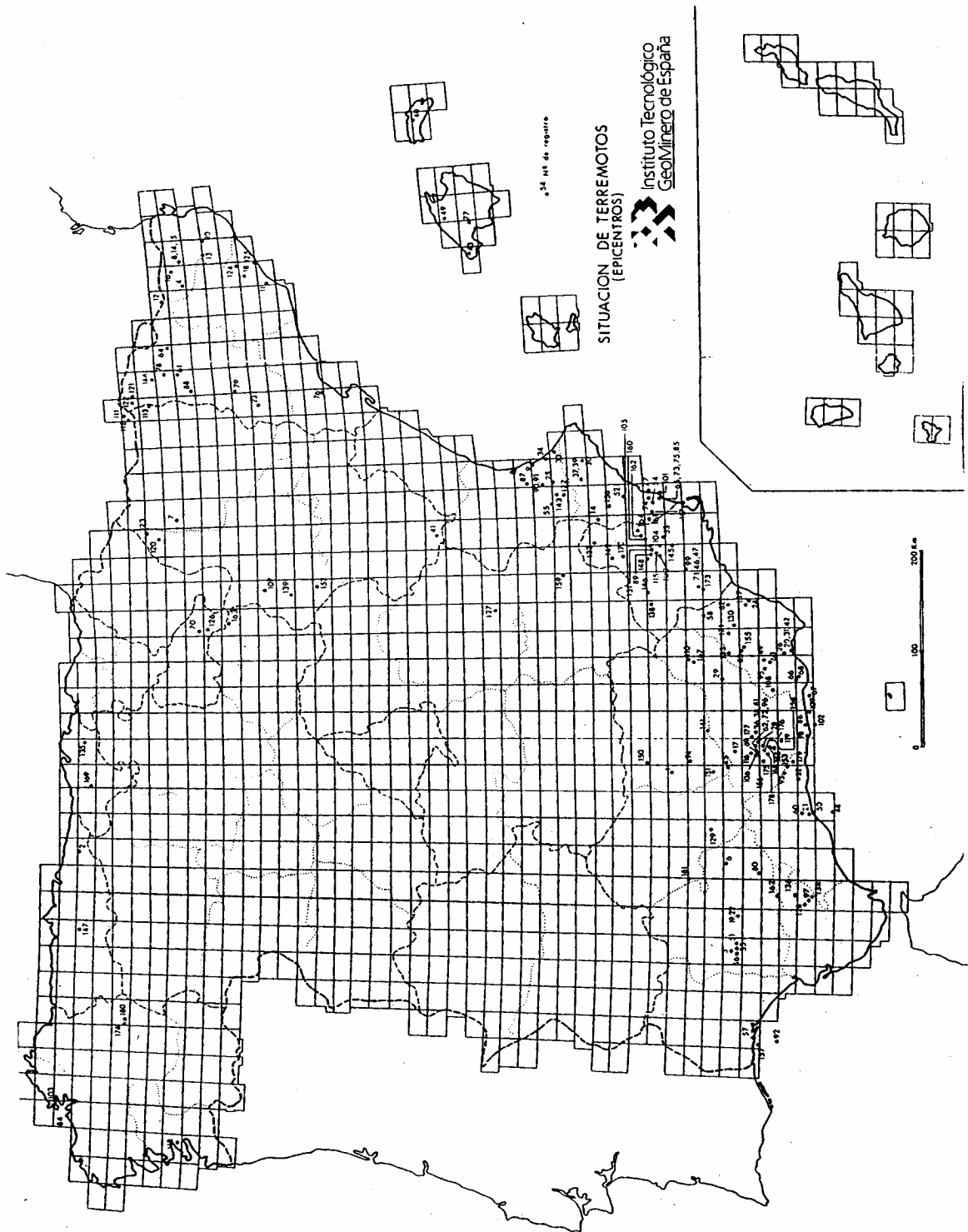
95-03-05	05°34'W	37°01'N	3	3.2	
95-03-05	07°36'W	35°53'N	31	3.8	
95-03-07	01°46'W	36°14'N	9	3.0	
95-03-11	05°52'W	43°11'N	5	3.2	
95-03-15	07°46'W	44°00'N	33	4.2	IV-V
95-03-17	04°20'W	36°49'N	56	4.0	IV-V
95-03-17	03°46'W	37°10'N	2	3.9	IV
95-03-18	02°08'W	37°04'N	1	3.9	II-III
95-03-20	04°40'W	36°10'N	24	3.1	
95-03-20	01°54'W	36°11'N	3	3.3	
95-03-26	03°39'E	37°01'N	15	3.4	
95-03-29	02°48'W	39°38'N	3	3.1	
95-03-30	06°31'W	38°05'N	9	3.9	III
95-03-31	03°29'W	35°56'N	5	3.7	
95-03-31	01°30'E	42°10'N	1	3.0	
95-04-01	01°53'W	36°17'N	11	3.3	
95-04-03	03°00'E	42°16'N	4	3.0	
95-04-03	08°47'W	40°20'N	5	3.1	
95-04-07	08°23'W	40°37'N	5	3.0	
95-04-08	01°39'W	42°56'N	2	3.1	III
95-04-08	01°39'W	42°55'N	5	3.3	III
95-04-08	02°11'E	42°22'N	7	3.1	
95-04-11	02°52'W	38°24'N	5	3.5	II-III
95-04-11	08°29'W	35°39'N	31	4.1	
95-04-11	01°40'W	42°56'N	12	3.0	III
95-04-12	00°20'W	43°09'N	4	3.1	
95-04-12	03°41'W	37°00'N	2	3.2	II-III
95-04-13	07°50'W	36°23'N		3.2	
95-04-16	01°44'W	38°32'N	2	3.0	
95-04-16	01°46'W	38°33'N	9	3.0	
95-04-25	05°58'W	43°53'N	5	3.7	
95-04-27	08°07'W	42°06'N	9	3.2	

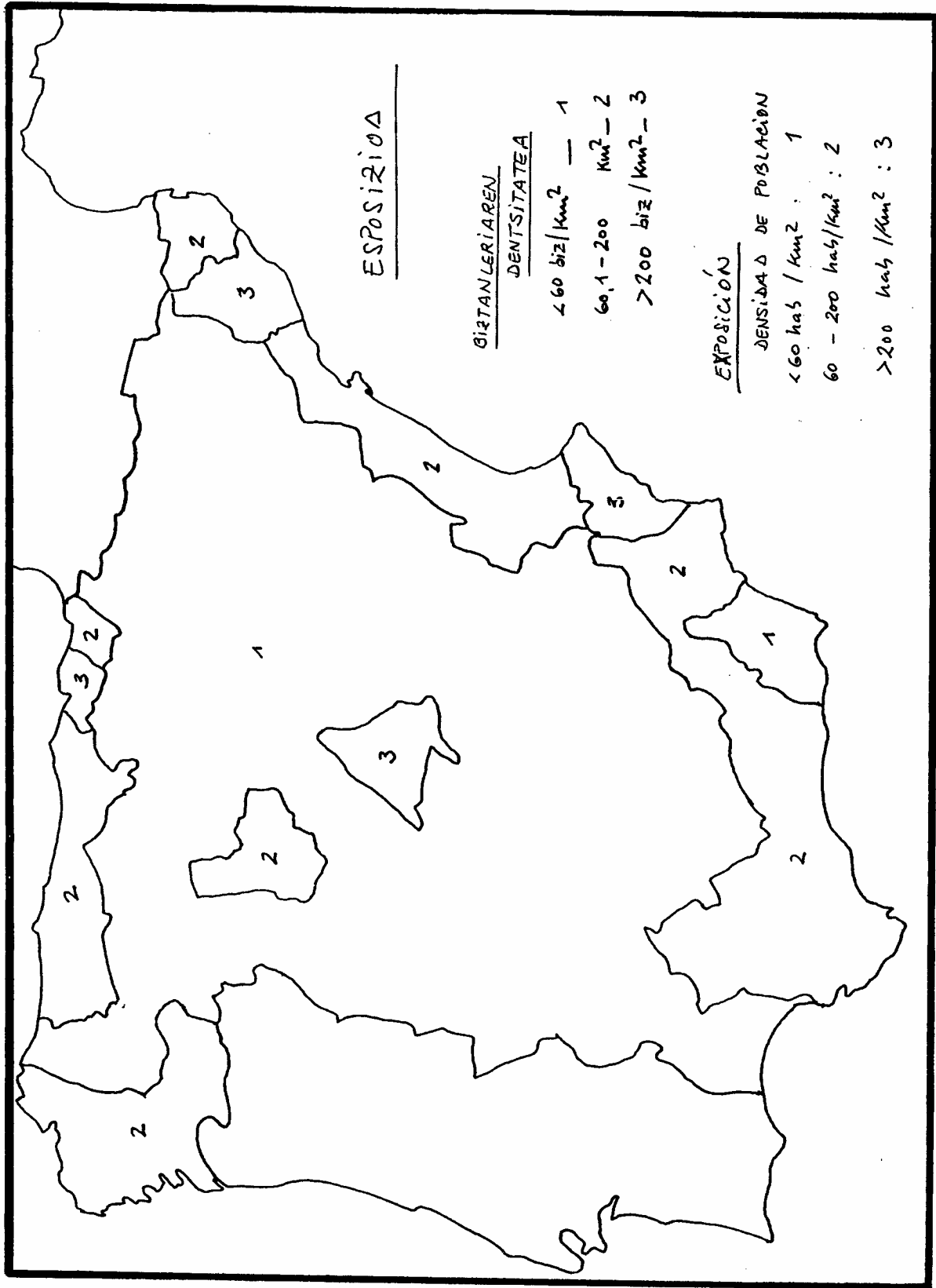
95-04-27	03°51'W	38°33'N	3	3.0	
95-04-29	04°32'W	36°14'N		3.0	
95-04-29	02°49'W	36°42'N	6	3.1	II-III
95-04-29	01°36'W	42°53'N	9	3.4	III-IV
95-04-29	01°37'W	42°53'N	4	3.2	III
95-04-29	01°42'W	42°56'N	6	3.0	II-III
95-05-06	08°03'W	38°34'N	8	3.0	IV
95-05-08	00°01'E	43°04'N	1	3.4	IV
95-05-08	00°02'E	43°04'N	2	3.1	III
95-05-09	05°21'W	36°32'N	3	3.1	
95-05-15	02°17'E	42°38'N	8	3.0	
95-05-15	01°36'E	40°52'N	2	4.9	IV
95-05-16	01°32'E	40°57'N	3	3.3	
95-05-18	03°00'W	36°50'N	3	3.1	II-III
95-05-23	01°38'E	40°49'N	9	4.4	IV
95-05-26	07°23'W	38°04'N	4	3.1	
95-05-28	08°21'W	36°33'N	25	3.4	
95-05-29	08°16'W	36°40'N	13	3.0	
95-05-29	03°52'W	36°51'N	6	3.0	
95-05-31	01°03'W	39°38'N	3	3.0	
95-06-01	02°16'W	37°00'N	2	3.1	
95-06-02	02°03'E	37°03'N		3.4	
95-06-02	00°34'W	43°32'N	3	3.1	II
95-06-03	02°00'W	43°03'N	2	3.0	
95-06-03	00°28'W	39°14'N	9	3.3	III
95-06-03	02°17'W	37°00'N	2	3.0	
95-06-03	02°17'W	39°55'N	4	3.0	
95-06-03	02°12'W	36°58'N	5	3.5	III
95-06-06	04°11'W	37°14'N	2	3.1	
95-06-06	02°29'E	36°48'N		3.0	
95-06-18	02°50'W	38°42'N	2	3.0	
95-06-21	07°37'W	38°24'N	6	2,7	II-III

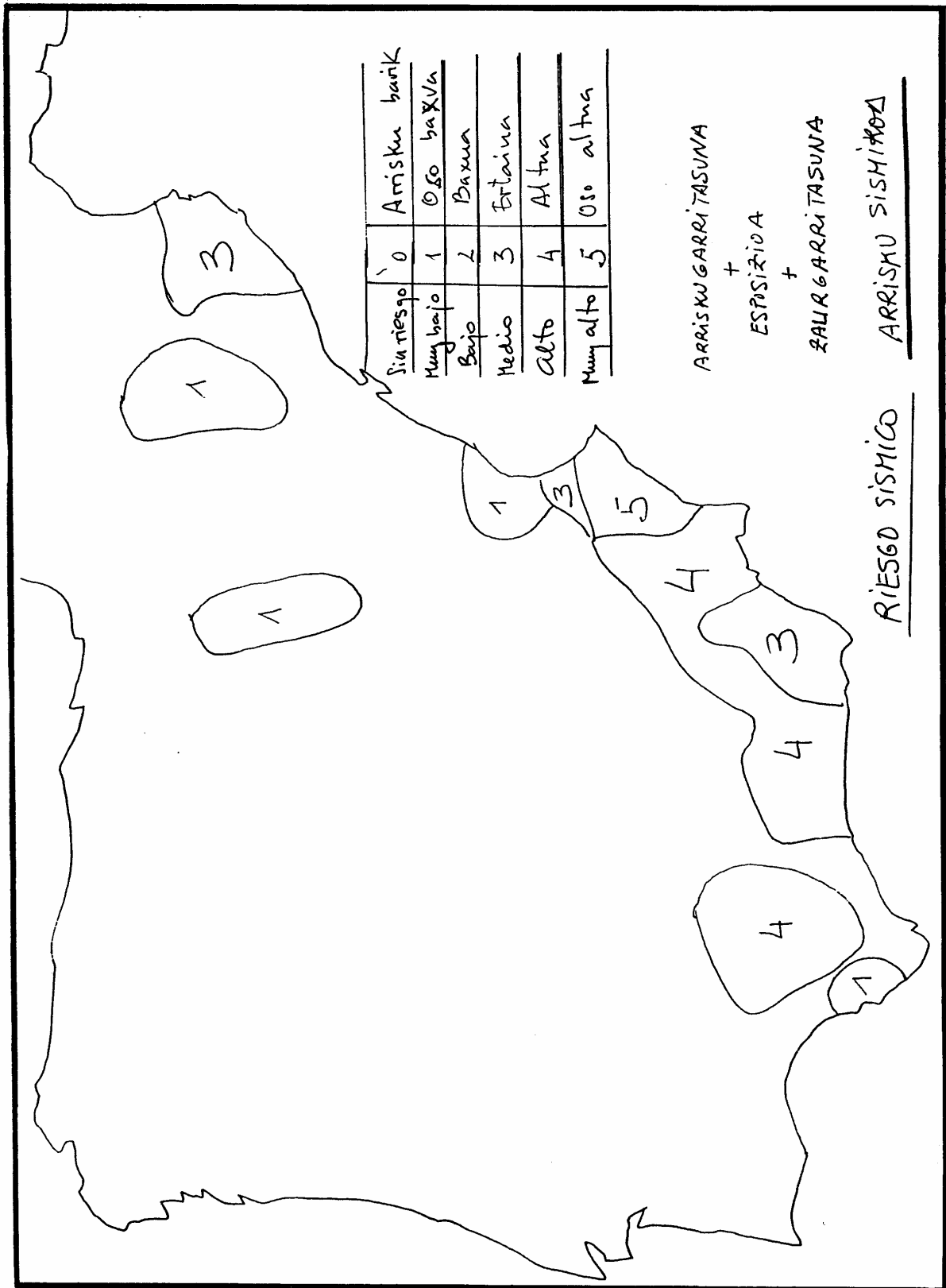
95-06-21	02°41'E	36°31'N	20	3.6	
95-06-24	01°34'E	36°41'N		3.3	
95-06-25	07°36'W	36°16'N		3.1	
95-06-27	00°11'W	43°07'N	2	3.5	III-IV
95-07-01	03°48'W	37°26'N	13	3.2	
95-07-09	07°27'W	35°50'N		3.4	
95-07-12	07°17'W	43°55'N	7	3.1	
95-07-23	02°16'E	42°37'N	1	3.5	
95-07-25	01°21'W	43°10'N	8	3.2	III
95-07-26	00°34'W	43°33'N	3	3.1	
95-08-01	02°54'W	36°40'N		3.0	
95-08-01	04°27'W	36°32'N	70	3.1	
95-08-02	08°00'W	38°48'N	12	3.3	IV
95-08-05	00°28'W	43°06'N	3	3.1	III
95-08-08	00°13'W	38°57'N	4	3.1	
95-08-08	07°20'W	42°57'N		3.0	
95-08-13	04°34'W	36°25'N	65	3.1	
95-08-14	04°36'W	36°27'N	65	3.3	
95-08-15	07°00'W	42°45'N	2	3.2	II
95-08-21	01°45'E	42°30'N	1	3.1	
95-08-24	00°08'W	43°04'N	2	3.1	
95-08-25	07°56'W	42°13'N	3	3.2	
95-08-25	04°16'W	37°04'N	3	3.1	
95-09-01	02°16'E	36°47'N	9	3.6	
95-09-08	03°02'W	36°46'N	2	3.4	II-II
95-09-08	09°12'W	36°45'N	43	3.3	
95-09-11	08°21'W	36°17'N	14	3.8	
95-09-14	00°53'E	42°35'N	1	3.6	III
95-09-13	07°51'W	42°00'N	2	3.1	

3. ERANSKINA









4. ERANSKINA

Lurrikaren intentsitatearen eskala, M.S.K. (laburtua).

I	Tresnen bidez bakarrik nabaritzen da.
II	Jende gutxik nabaritu dezake, solairu garaietan.
III	Eraikinetan, pertsona batzuek nabaritu dezakete. Zintzilikaturiko gauzak kulunkatzen dira.
IV	Eraikin barruetan denek nabaritzen dute, kanpoan, ordea, batzuek bakarrik. Bibrazioak ate eta leihoetan, zintzilikaturiko gauzak kulunka, altzariak mugitzen dira.
V	Denek nabaritzen dute, eraikinen barruan nahiz kanpoan. Gauza arinak erortzen dira eta atepak eta leihoak danbategokoa dabilta. Kalte txikiak A* motako eraikinetan.
VI	Mundu guztia kezkatutik. Agian, baxerak apurtzen dira, gauzak erori, altzari astunak mugitu. Bada kalterik A motako eraikinetan, baina ez dira handiak; kalte txikiak B* motakoetan. Arraildura txikiak lurzoruetan, irristadurak, maila-aldaketak putzuetan.
VII	Gehien-gehienak ikaraturik. Kalte handiak A motako eraikinetan, guztiz suntsituak uzterainokoak; B motakoetan bada kalterik, baina ez dira handiak; kalte txikiak C* motakoetan. Lur-irristadurak; aldaketak iturburuetakota eta putzuetako emarrietan.
VIII	Ikara eta laztura orokorrak dira. A motako eraikinak suntsiturik, batzuk deseginak (kolapsoak); kalte handiak eta suntsiketaren bat B motakoetan; bada kalterik C motakoetan, baina kasuren batean bakarrik dira handiak. Murrak erortzen dira, mazelak eta trokarteak irristatu; arraildura handiak lurzoruan; aldaketak emarrietan.
IX	Mundu guztia dago ikaratuta. Badago A motako eraikin deseginik (kolapsorik), baita B motako batzuk ere; kalte handiak C motakoetan, baita suntsiketaren bat ere. Errepideak apurtzen dira eta errailak tolestu. Arraildura asko lurzoruan, arroak erori eta lur-jauziak. Uraren, hondarraren eta lokatzaren likidotzea eta estrusioa.
X	A motako eraikin gehienak deseginak, kolapsoak jota, baita B motako batzuk ere; C motako asko ere suntsiturik eta deseginik. Kalte handiak zubietan eta presetan, uhindurak errail eta zoladuretan. Arraildura handiak lurzoruan, eta lur-irristadura handiak ere bai; lakuak sortzen dira.
XI	Kalte handiak eraikin mota guztietan; errepideak erabiltezin eta kanalizazioak suntsiturik. Lurzoruan deformazio handiak daude, arraildura zabalak eta lur-irristadura ugari.
X	Eraikin guztiak suntsiturik edo kalte handiekin. Aldaketak topografian, arraildura handiak, lekualdaketa garrantzitsuak, ibaiak desbideratzen dira eta lakuak sortu.

(*) Eraikin motak

A mota: Lehorrean hartutako harri-hormak edo lokatzaz hartuak, pezoa eta pezozko hormak.

B mota: Adreiluzko hormak, mortairuzko blokeak, mortairuzko harri-hormak.

C mota: Metalezko egitura edo hormigoizko armatuzkoa.

5. ERANSKINA

Uholde larriak Euskadiko Autonomia Erkidegoan eta Nafarroan

Kalte materialak mila milioi batzuk izan daitezke

Gipuzkoa isolaturik egon zen atzo, eta euri-zaparrada gehiago botako ote zuen beldurrez

Jose Luis Barbería. Donostia.
("El País", larunbata, 1983ko
abuztuaren 27a).

Atzo euri-erauntsi batek Gipuzkoa urpetu zuen, eta era berean, ondoan dauden Bizkaiko, Nafarroako eta Frantziako Euskal Herriko inguruak. Ibaiek gainezka egin zuten eta kalteak ezin konta ahala izan ziren, nolana ere, mila milioi batzuetakoak. Gipuzkoako herri gehienak isolaturik daude, uhartetxo handi bihurturik, eta herritarrak iragarpen meteorologikoen ziurgabetasunaren menpean, euri-zaparrada berriak bota ditzakeelakoan.

Errepide guztiak urpean edo lur-jauziek oztopaturik daude; gainera, jauziek, batzuetan, linea elektrikoak eta telefonokoak ere eraitsi dituzte. Herri batzuetan ez dago edateko urik, ez telefonorik ez elektrizitaterik. Pertsona asko, ehuneko batzuk hain zuzen, etxetik atera behar izan dituzte. Uholdeak zubiak apurtu, errepideak harrotu, autoak arrastatu eta eraikin batzuk partzialki hautsi zituen, baina ez zen heldu urtegiatako presak hondatzeko arriskuan jartzera (atzo arte oso ur gutxi zeukatenak).

Uholdeak bereziki kaltetu ditu Arrasate, Tolosa, Billabona, Andoain, Lasarte, Soraluze, Elgoibar, Legazpi, Azpeitia, Azkoitia, Itsasondo, Beasain, Zumarraga, Ibarra, Aretxabaleta eta Hernani, baina ez neurri berean Donostia, Irun eta Pasaia. Galerarik handienak Deba, Bidasoa, Urola, Leitzaran eta Urumea ibaietako ibarretan kokaturik dauden enpresetan gertatu dira. Ura lantegi eta dendetara sartu eta makinak eta bildutako gaiak hondatu ditu. Zirkuitulaburrek piztutako suak hondamendiaren osagarri izan dira. Familia askok etxeko tresnak eta altzariak galdu dituzte eta, batzuetan, baserritarrek beren abereak. Atzo, 15:00etan, ur bortitzek Andoaingo erdialdeko kaleak zeharkatu zituzten, zehar behi baten gorpua arrastaka zeramatela.

Babes Zibileko zerbitzu guztiek, Polizia Nazionalak, Ertzaintzak, suhiltzaileek, Guardia Zibilak, udaltzaingoek eta Lurreko Armadako ingeniarien kidetxoak, bai eta auzo askok ere, gogor lan egin zuten zirkulazioa bere onera ekartzeko, zubiak konpontzeko, pertsonak ateratzeko eta laguntzeko. Babes Zibileko Batzordeak koordinatzen ditu lanak Gipuzkoako Gobernu Zibiletik.

Agintariek behin eta berriro hitz egin zieten herritarrei lasai egoteko esanez. Itsasgora 19:00etarako aurreikusita zegoenez, beldur ziren kostako herrietan, uholdearen ondorioek okerrera egingo ote zuten; izan ere, herri horietan, arratsaldearen hasieran, artean gora zihoan uraren maila.

Uholderik txarrenak azken 30 urteotan

Mendialdeko herrietan, uholdeak baserritarrak iratzarri zituen goizaldean; beste herri batzuetan, ordea, bozgoragailuek deiturik, aztoratuta esnatu ziren, goiko solairuetara igo eta etxetik ateratzea aholkatzen baitzieten. Zaharrek ezin zuten aurrean zuten irudia Gipuzkoan kokatu: umeak nola zeramatzaten, ohetik atera berritan, burusietan bilduak eta erreka bihurturiko kaleetan behera. Iza-tez, duela 30 urte jazotako uholdea, nahiz eta autobus batean zihoazen 29 pertsona urak irentsirik hil, ez zen hain larria izan, ez eta kalte ekonomikoak hain handiak ere. Baina atzo ez zen biktimarik egon.

Gauean ura gora zihoan atergabe; ibaiek gainezka egin zuten 5:00etatik aurrera. Urak herrietako alde zabalak harrapaturik zeuzkala, dendari asko, dendak urpean, uretan leporaino sarturik, beren produktuak salbatzen ahalegindu ziren; dena alferrik. Andoainen, harrizko baserri zahar batean, senar-emazte adintsuak ukatu egin ziren etxetik ateratzera, agintariek eskatu arren, eraikinaren sendotasunaz fidaturik. Bitartean medikuek ikarak eta histeriak jotako pertsonak zaintzen zituzten. Leitzarango baserri bateko jabea ere ukatu zen baserria abandonatzera, non eta salbamenduko zerbitzuek haren abereak ere ateratzen ez bazituzten; animaliak, ukuiluak eta lehenengo solairua ordu-rako urpean, uretik ihes, logeletan zeuden babesturik.

Gurutze Gorriko salbamenduko talde batek Billabonara heltzea lortu zuen, Donostia-Tolosa autobia karelez kanpoko motordun txalupaz nabigatuz. Ibaiak, gainezka zetorrela, zuhaitzak, autoak eta fabriketako bidoiak zeramatzan herrestan, urak bere oldarraz fabrikak birrindu baitzituen. Hala da; herri batzuetan urak metro bitan gainditu zuen bere ohiko maila. Oria ibaiak jauzi egiten zuen Andoaingo zubien gainetik, eta futbolzelaia ere harturik zeukan, baina ate baten langa ur gainetik utzirik.

Frantziako helikopteroek eta babes-zerbitzuek esku hartu zuten Frantziako zenbait euskal herritan. Bitartean, Espainiako Armada eta Guardia Zibila Logroñon zeuden, eguraldiak aireratzeko aukera noiz emango zain.

Ura behera hasi zen arratsaldeko 17:00etan; horrela, itsasgorak uraren maila lau metro arte igoaraz zezakeelako beldurra aienatu zen. Bilbo-Behobia autobidea 19:30etan libre geratu zen. Eibarko zati batekin eta Debarekin ez dago telefonoz hitz egiterik, ez eta Elgoibar, Mutriku, Billabona, Segura eta Soraluzeko auzo batzuekin ere.

Euriak jarraituko du, baina ez hain gogor

Benito R. Mallol. Madril.

Eguraldi-iragarpenak dio Euskadiko Autonomia Erkidegoan euriak jarraituko duela hurrengo orduetan, baina ez duela hain gogor egingo. Ekaitza Kantabria eta Asturias aldera aldatuko da, eta ahulagoa izango da.

Uholde hau nola sortu den ulertzeko, jakin behar dugu kantabriar mendi-erlaitzean aire-masa bi elkartu direla. Bata lehorra eta hotza izan da, ia Polotik etorria, eta goialdean kokatu da; izan ere, atzo zero azpiko 15 gradu zeuden 5.500 metroetan, uholdea gertatu den tokiaren bertikalean. Bestea berotsua eta

hezea izan da, Mediterraneotik heldua. Orografiak ere lagundu du, bigarren aire-masa gora jaurtikiz eta horrela kondentsazioari laguntzen dion nahasketa erraztuz.

Bestalde, ezin dugu esan gertakari hori toki batekoa izan denik, zeren Mediterraneoko eskualde askotan ekaitz giro bortitza egon baita, sateliteak erakutsi duenez.

Botatako urak marka berri bat ezar dezakete.

Bilboko itsasadarrak gainez egin zuen atzo arratsaldearen erdian

Arratsaldeko zazpietan itxi ziren atzo Bilboko sarrera guztiak. Ordu hartan, itsasadarraren ahoan itsasgora zegoela, gainezka egiten hasi zen, Hareatzaren inguruan. Nahiz eta jai-giroa egiten duten konpartsen txosnak ordu batzuk lehenagotik hustuak egon, uholdeak, gauza pilo batekin batera, hamaika tresna eta altzari eroan zituen itsasora haietatik, besteak beste, tamaina handiko etxeko elektratresnak. Ur-korronteak Erriberako merkatuaren ateak ere apurtu eta arrainak gordetzeko hozkailuak eraman zituen itsasora.

Arratsaldeko 19:45etan berretsita geratu zen itsasadarra gainezka eginda zegoela Salbeko eta San Antoneko zubien artean, alegia, Bilboko behealde osoan. Campo del Volantin ibiltokian urak metro erdiko altuera zuen. Olabeagan, ordu berean, Euskalduna ontziolako dike lehorrak itsasadarraren urez hasi ziren betetzen.

Arraitz menditik zetorren ur-jauzi zirraragarri bat Olabeagako goialdetik behera amiltzen zen, ezker aldeko autobia eta trenbideak gainditu ondoren. Egoera bera zegoen kontrako ertzean. Itsasadarrak gainezka egin zuen Elorrietan eta Zorrotzaurren; herritarrak hasiak ziren behealdeko etxebizitzetatik ateratzen.

Babes Zibila 19:00ak arte ibili zen aholkatzen Bilbora heltzeko Gasteiz eta Donostiako autobideaz bakarrik baliatzea. Baina ordu berean bere kasa zebiltzan berri emaile batzuek irratietara deituz informatu zuten Bilbo-Gasteiz autobidea ere moztuta zegoela, Arrigorriaga aldean, baita Donostia-Bilboko ere, Durango aldean. Ordu berorretan agintariek jakinarazi zuten alerta gorria ezarrita zeukatela.

Uholde larriak Espainiako iparraldean

Elikagaiak, medikamentuak, burusiak, edateko ura, horiek dira premiazkoenak

Bederatzi hildako eta desagertuak zehaztu gabe oraindik, hauxe da hondamendiak Bizkaian duen behin-behineko balantzea

Patxo Unzueta. Bilbo.
“EL País”, igandea, 1983ko
abuztuaren 28a

Atzoko 22:00etan, Bizkaian egunotan izandako uholdeen behin-behineko balantzeak bederatzi pertsona hil direla eman zuen, Guardia Zibilaren arabera, baina hemeretzi dira informazio-agentzien arabera, ofizialez besteko iturriei

jarraiki; kalte materialak eskergak dira, eta atsekabe handia zen toki orotan. Bilboko itsasadarrak ostiral arratsaldeko azken orduetan gainezka egin eta Zazpi Kaleak eta ezker nahiz eskuineko aldeetan hiri-inguru zabalak urpetu zituen. Ibaiak denetarik zeraman herrestan: milaka bidoi, bonbonak, animalien gorpuk, tamaina guztietako elektratresnak, industriako gas-zisternak... Ikus-kizunaren narrasak begi-bistan uzten zuen egoeran larria.

Orduko egoeraren zertzeladek hondamendiaren handia larriagotu zuten: Bilboko jaiek, oporretatik itzuliek, milaka turista alemanek eta frantsesek, Europara itzultzen ari ziren etorkin portugesez, errepideetan blokeatuta. Horrek guztiak eragingarritasuna murriztu zien ostiral arratsaldeko azken orduetan abiarazitako sorospen-neurriei. Telefono bidez herri batzuekin harremanetan jartzeko ezintasunak artegatasuna handitu zuen; hala da, Ondarroa, Bermeo, Gernika, Laudiorekin ez zegoen telefonoz berba egiterik, nahiz eta jakin herriok kolpatuenetarikoak zirela. Nahasmena, nekeak handiturik, nabaria zen atzo goizean gaitzak jotako tokietan sorospen-lanean ari ziren herritarrengan; laguntzaileak milaka ziren eta denetarikoak.

Ostiral arratsaldeko bostetatik aurrera, eta zazpi edo zortzi orduetan, bederatzia euri-erauntsi bota zituen, tximista ugari eta zirrara garrien artean. Beharrezkoa izan zen aurreko orduetan erabakitako laguntza-planak aldatzea edo, behintzat, atzeratzea.

Uholdeak harrapatu gabeko ikastetxeak gaueko aterpe inprobisatuak bihurtu ziren, bertan babestu baitzituzten etxetik irten behar izan zuten milaka familiak eta inguruko errepideetan Frantziako bidean blokeaturik geratu ziren autoetako bidariak.

Bizkaiko irratiek dei ugari egin zuten atzo, elikagaiak eta medikamentuak eskatu beharrez. Oso janari-denda gutxi ireki zen atzo; baina irekitakoen aurrean, ilara luzeak egin ziren berehala, goizeko lehenengo orduetatik.

Ura metro bi baino gorago heldu zen Bilboko Zazpi Kaleetan. Arratsaldeko 13:00ak aldera, hasi zen behera. Gutxika-gutxika bere arrasto zirrara garria agertu zen: anabasan, lokatza, eraikinetako txintxorrak eta dendetako objekturik bitxiak.

Senideen bila

Ateri zenean, eguerdia igaro eta berehala, milaka pertsonak jo zuten kalera, batzuek beren dendetan uholdeak egindako kalteak ikustearren, besteek senide eta adiskideen etxeetara, ondo zeuden jakiteko asmoz; baina gehienak jitoan. Hurtado Ametzaga kalea eta antzeko beste batzuk, lehentxeago erreka huts ziruditenak, aldraka hartu zituzten herritarrek minutu gutxitan; adin guztietako pertsonak ziren, edonola jantziak, askok transistorea belarrian zeramatelarik.)

Urak atzera egin duenean, hondamendiaren ondorioak agertu dira. Etxe oso bat erori da Zazpi Kaleetan, baina bizilagunak garaiz atera ondoren; beste bat suak harturik zeukan Elorrieta auzategian, zirkuitulaburren baten eraginez. Consulado de Bilbao itsasontziak urte batzuk zeramatzan udaletxearen aurrean atrakaturik, Merkataritza-nabigazioko Kapitainen Elkartearen egoitza bihurturik baitzegoen. Goizaldean amarretatik jaregin ondoren, jitoan ibili zen itsa-

sadarrean behera, zeinek, hantxe bertan, urpean baitzeuzkan bere parean luzaturik dauden Santurtziko trenbideak ere. Azkenik, La Salbeko zubitik hurrean hondoratu zen. Beste itsasontzi bat ere jitoan ibili zen ordu batzuetan, harik eta kontrolpean jarri zuten arte. Ontzi hori ere Bilboko portu zaharrean zegoen atrakaturik, astebete batzuk lehenago kontrabandoko tabakoarekin harrapatu zuten gerostik. Eta gauza bertsua jazo zen gabarra batzuekin. Beste ontzi batek gas-zisterna bi galdu zituen, eta gasaren usainak itsasadarraren ondoko inguruak izutu zituen.

Sorospen-zerbitzuek goizaren erdialdean lortu zuten Zamakola auzotegiko teilatu batean gaua igarotako pertsona batzuk erreskatatzea. Antzeko lanak egin zituzten Galdakaon, bertako futbolzelaian gaua emandako familia batzuekin, baita Artigasko zabortegian ere, non hogeita hamarren bat pertsonen ordu batzuk lehenago eskatutako laguntza eman baitzieten. Atxuriko tren-geltokian, ordea, gauzak bestela atera ziren. Hiru pertsona zeuden erreskate-taldearen zain. Hiruetatik bat urak eraman zuen, sorospen-aukerarik gabe, laguntza ematera etorritakoen begirada etsiaren aurrean. Horixe izan zen lehenengo biktima.

Herritarrak egun osoa egon ziren larri, premiazkoenaren zain, medikamentuak, elikagaiak, edateko ura, burusiak noiz jasoko; apurka apurka hasi ziren heltzen, zeren laguntzako helikopteroek eguerdia arte ezin izan baitzuten Bizkaian lurreratu, ekaitzak galarazita.

Tanta hotzak eragin du uholdea

Benito R. Mallol. Madril.

Atzo esan nuenez, tanta hotz izenarekin ezagutzen duguna da uholdearen eragilea, alegia, aire hotzezko masa bat, tenperatura baxuan. Atzo, artean penintsularen bertikalean irauten zuen. Poloko latitudeetatik heldu ondoren, mendebaldeko Europaren zati handi bat estali du. Iragarpenaren arabera, gaur ekaitzak Bizkaiko Golkoan iraungo du, baina ahulago, eta, aldi berean, Mediterraneo aldera hedatuko da batez ere Penintsulako Levantera, hego-ekialdera, Balear uharteetara eta Mantxako ekialdeko muturrera. Zergatik hain gogor Bizkaiko Golkoan? Orografiak zeregin garrantzitsua izan du. Izan ere, mendikateek (Kantabriar Mendiek, Pirinioek) lagundu egiten diote lurzorua eta itsasoa ukitzen dagoen aire bero eta hezeari maldan gora igotzen eta tanta hotzarekin nahasten; horrela orografiak lurrinaren kondentsazioa erraztu eta handitzen du. Hegazkin komertzialetako pilotu batzuek esan zuten, atzo Bizkaiko Golkoan atzo hamalau kilometrorainoko garaierako kumuloninboak (ekaitz-hodeiak) zeuden.

Garrantzia izan du tenperatura altuak egoteak kantabriar aldean ez ezik, baita penintsulako Levanteko kostan osoan ere, Mediterraneoetik etorritako aire beroaren eraginez.

Egoera honen aurrean, badu arriskurik normaltasun eta anormaltasun klimatologikoaz mintzatzeak, penintsulako iparraldean gertaturikoak gertaturik ere. Espainiako eguraldiaren gaineko gida-liburu laburtuan agertzen diren estatistikek 1931. urtea dute abiapuntu. Azken euri-erauntsien ondorioz Biz-

kaiko Golkoan jasotako markek ez dituzte gidan jasotako plubiometro-marka zaharrak gainditzen, Bilboko kasuan izan ezik. Bilbon, beraz, bada marka berririk, metro karratuko 133 litro batu baitituzte, aurrekoa 128 litrokoa izanik.

EAEko 1983ko uholdeak

“1998ko Ingurugiro egoera Euskal Autonomia Erkidegoan” liburutik

Abuztuaren 25, 26 eta 27an ezohiko intentsitateko euriak izan ziren Bizkaiko Golkoaren isurialde osoan eta bereziki Nerbioi ibaiaren ibarrean. Datuen arabera, 1878ko uztailearen 15etik aurrera ez da horren neurriko euriterik gertatu. Euriteak ibaien mailari nabarmenki igoarazi zion, halako moduan non gainezka egin baitzuten eta, ondorioz, kalte handiak eragin baitzituzten, geroago azalduko dugunez. Zenbait tokitan 350–400 mm neurtu zuten; baina gehienezkoa Larraskituko plubiometroak eman zuen, bertan 26ko 9:00etatik 27ko 9:00etara hartutako neurria 505 mm-koa izan zenez gero.

Euria behealdeetan etengabeagoa eta intentsuagoa izateak uholdearen eragina handitu zuen, toki berean eta ordu berean batu baitziren goiko aldeetatik zetorren ura eta euriak zuzenean botatzen zuena, Basaurin eta Bilbon jazo zen modura.

Abuztuaren 22, 23 eta 24an euri handiak bota zituen Erkidegoan. Estazio meteorologiko batzuk 100 mm-raino heldu ziren. Baso, zelai eta ibaietako lurzorua uretan blai zegoen, belaki busti baten antzera, alegia, ase zeuden. Hurrengo egunetan botatako euriak, beraz, ez zuen irazia izateko modurik izan, eta, horrela, gainazalean labaindu eta aldapetan behera jaitsi zen, harik eta ibilguetan metatu arte, non haien edukiera eta terrazena gainditu baitzituen.

Itsasadarretan, itsasgorak uraren maila igoarazi zuen, itsasoak uholdeari bere ura isurtzea galarazten baitzion. Halatan, goi arroetako euriak uholdea eragin zuen behe arroetan, ekaitza inguru horietara heldu baino lehen. Batzuetan, ekaitza eta uholdea batera azaldu ziren behealdeetan, eta, orduan, ur-emariaren tontorra benetan ezohikoa izan zen.

Goialdeetan ateri zenean, kalteak antzematen hasi ziren, baina, bitartean, egoera okerrera joan zen hirietan, euria artean atergabe eta kaleetan uraren maila gora zihoala. Kezkatzeko moduko egoerak hasi ziren agertzen. Eraikin asko isolaturik geratu ziren, eta ezin kaleetan ibili. 26ko gauaren ondoren, euriaren intentsitateak nabarmenki egin zuen behera, eta uraren maila ere behera etorri zen, baina eraikin batzuen bigarren solairura heldu eta gero.

Hondamendiaren biktimak 50 izan ziren. Ikus dezagun Bizkaiko Foru Aldundiak kalte materialei buruz egindako arlokako balioespena:

Gertakari hau gogorragoa izan zen Nerbioi ibaiaren arroan. Iraizean, eman dezagun azalpen bat. Lurraren gainazaletik hurrean antizikloi-egoera garbia zegoen; Bilboko tenperatura 25 °C zen, eta 18 °C minimoa. Aitzitik, goiko aire-masak hoztu ziren, halako moduan non, Bilboren bertikalean, 5.700 metroan, tenperatura -12 °C baitzen. Aire hotz hori Europako erdialdetik etorria zen. Pentsa daitekeenez, aire bero eta hezearen gainean jarririk, kondentsazioa arin-arin eragin zuen, eta, oso denbora laburrean, baita atmosferako uraren deskarga ere.

HIZTEGIA

Arrisku geologikoak

Gaztelania–euskara

Aforo	Izarketa
Agua tormentosa	Isurtze–ur
Alud	Elurrauso
Amplitud de la vibración	Bibrazioaren anplitude
Amplitud máxima	Gehinenezko anplitude
Arcilla(s) tixotrópicas	Buztin tixotropiko
Armazón (de edificio)	Armazoi, egitura
Arroyada difusa	Uhar barreiatu
Barranco	Trokarte
Borde de placa	Plaka–ertz
Borrasca	Depresio
Cabecera de río	Ibaiburu
Cadencia media	Batezbesteko kadentzia
Campo magnético local	Tokiko eremu magnetiko
Capacidad de daño	Kalte(rako) (egiteko) ahalmen
Cascote	Kaskote
Catástrofe	Hondamendi
Catastrófico	Suntsitzaile
Cauce	Ibilgu
Caudal	Emari
Ciclón (tropical)	Zikloi (tropikal)
Colisión	Talka
Conductividad eléctrica	Eroankortasun elektriko
Conservación del suelo	Lurzorua babeste
Cornisa (cantábrica)	Erlaitz (kantabriar mendi–)
Crecida	Uraldi

Cuenca hidrográfica	Arro hidrografiko
Daño personal o material	Pertsona edo gauzei egindako kalte, kalte pertsonal edo material
Deforestación, deforestar	Baso-soiltze, baso-soildu, deforestazio
Deformímetro	Deformimetro
Degradación ambiental	Ingurumenaren degradazio
Desalojo (de recinto)	Aterarazi, irtenarazi (toki, leku, barruti, esparrutik)
Desastre natural	Natur hondamendi
Desertificación	Basamortutze, desertifikazio
Deslizamiento	Irristatze, irristadura
Despredimiento	Jausi
Destruyctivo	Suntsigarri
Domesticar	Etxekotu, hezi
Drenaje	Draina
Efecto de resonancia	Erresonantzia-efektu
Enser doméstico	Etxeko tresneria eta altzari
Epicentro	Epizentro
Erosión	Higadura
Erupción (volcánica)	Erupzio
Escala Richter	Richter-en eskala
Escape radioactivo, de gas	Erradiakzio-ihes, gas-ihes
Escasez	Eskasia, gabezia, urritasun
Escombrera (de carbón)	Hondakindegia
Esconterria	Isurketa
Estación de aforo	Izarketa-estazio
Evacuación	Ebakuazio, -tik atera
Falla	Faila
Fiebre amarilla	Sukar hori
Fluido	Jariakin
Flujo de fango	Lokatz-jario
Foco sísmico	Lurrikaren sorgune

Forjado (de suelos)	Solairu
Fractura	Apurketa, zartadura
Galerna	Enbata
Gota de aire frío	Tanta hotz
Grieta	Arraildura
Guía de esfuerzos	Ahalegin-gida
Hectarea	Hektarea
Hidrograma natural	Berezko hidrograma
Huracán	Hurakan
Inclinómetro	Inklinometro
Índice de sismicidad	Sismikotasun-(aren) indize
Infiltración	Infiltrazio
Infiltrar	Infiltratu
Intensidad de seísmo	Lurrikararen intentsitate
Intraplaca	Intraplaka
Inundación	Uholde
Labio de falla	Faila-ezpain
Laguna sísmica	Hutsune sismiko, lurrikaren hutsune
Laminación	Ijezketa
Laminar	Ijetzi
Lecho de río	Ibai-ohe
Litosfera	Litosfera
Logaritmo decimal	Logaritmo hamartar
Lubricar	Lubrifikatu
Magnitud	Magnitude
Manómetro	Manometro
Manpostería con barro	Lokatzaz hartutako harri-horma
Manpostería en seco	Lehorrean hartutako harri-horma
Manto	Mantu
Mapa de ordenación del territorio	Lurralde-antolamenduko mapa

Mapa de riesgo sísmico	Arrisku sismikoaren mapa
Marea negra	Marea beltz
Material inflamable	Gai errekor
Medida antisísmica	Lurrikaren kontrako neurri
Medida estructural	Egitura–neurri
Medida no estructural	Egituraz besteko neurri
Microseísmo local	Tokiko mikroseismo
Microsismicidad	Mikrosismikotasun
Microterremoto	Mikroseismo
Monzón	Montzoi
Mortalidad	Hilkortasun
Movimiento de laderas	Mazela–mugimendu
Movimiento sísmico	Lurrikara
Movimiento telúrico	Lurrikara
Nivel freático	Maila freatiko
Norma antisísmica	Lurrikaren kontrako arau
Obstrucción	Butxadura
Ola de calor	Bero–bolada
Ola de frío	Hotz–bolada
Onda sísmica	Uhin sismiko
Oscilación	Oszilazio
Pedanía	Alkate–auzo
Peligro	Peril
Peligrosidad	Arriskugarritasun
Pilar	Zutabe (pilare)
Placa litosférica	Litosferako plaka
Plano	Plano
Precursor sísmico	Aurrekari sismiko, lurrikararen aurrekari
Predicción estadística	Iragarpen estatistiko
Pruviosidad	Plubiositate
Punto de observación	Behaketa–gune
Radiotelescópico	Irrati–teleskopio

Radón	Radon
Rambla	Uadi
Ranking	Mailaketa
Red de drenaje	Draina–sare
Reforestación	Baso–berritze
Resonancia	Erresonantzia
Restricción de uso	Erabilera–muga, mugatu
Riesgo geológico	Arrisku geologiko
Riesgo sísmico	Arrisku sísmiko
Rotura de macizo rocoso	Mazizo harkaiztsua apurtze (–keta)
Rozamiento	Marruskadura
Sacudida sísmica	Lurrikara
Sedimento no consolidado	Sendotu gabeko sedimentu
Seísmo	Seismo, lurrikara
Semiderruido	Erdi eraitsi (erori, jausi)
Sequía	Lehorte
Sismicidad	Sismikotasuna
Sismógrafo	Sismografo
Sismograma	Sismograma
Sismólogo	Sismologo
Sismorresistente(normativa)	Lurrikarei aurre egiteko araudi
Sobrecarga horizontal	Gainkarga horizontal
Sobrecarga vertical	Gainkarga bertikal
Sobreexplotación	Gehiegizko ustiapen
Socorro, auxilio (grupo, servicio, medida)	Sorospen- (talde, zerbitzu, neurri)
Subestación eléctrica	Azpiestazio elektriko
Superficialmente	Iraizean
Tala ilegal	Legez kontrako mozketak
Tectónica de placa	Plaken tektonika
Temblor (de tierra)	Lurrikara
Terremoto	Lurrikara

Tiempo de retorno	Itzulera–denbora
Tierra marginal	Bazterreko lur
Tifón	Tifoi
Tonelada métrica	Tona metriko
Tormenta de ideas	Idei ekaitz
Tornado	Tornado
Torre de media tensión	Tentsio ertaineko dorre
Tranquilizante	Lasaigarri
Traumatismo craneal grave	Garezurreko traumatismo larri
Tren de ondas sísmicas	Uhin sismikoen tren
Tsunami	Tsunami
Variación de frecuencias	Frekuentzia–aldaketa
Vegetación	Landaredi
Vertical del foco	Sorburuaren bertikal
Viga	Habe
Zona de riesgo	Arrisku–gune (zona, eremu, ingurune)
Zona sísmica	Zona sismiko (inguru, alde)

Euskara–gaztelania

Ahalegin–gida	Guía de esfuerzos
Alkate–auzo	Pedanía
Apurketa, zartadura	Fractura
Armazoi, egitura	Armazón (de edificio)
Arraildura	Grieta
Arrisku geologiko	Riesgo geológico
Arrisku sismiko	Riesgo sísmico
Arrisku sismikoaren mapa	Mapa de riesgo sísmico
Arriskugarritasun	Peligrosidad
Arrisku–gune (zona, eremu, ingurune)	Zona de riesgo
Arro hidrografiko	Cuenca hidrográfica
Aterarazi, irtenarazi (toki, leku, barruti, esparrutik)	Desalojo (de recinto)
Aurrekari sismiko, lurrikararen aurrekari	Precursor sísmico
Azpiestazio elektriko	Subestación eléctrica
Basamortutze, desertifikazio	Desertificación
Baso–berritze	Reforestación
Baso–soiltze, baso–soildu, deforestazio	Deforestación, deforestar
Batezbesteko kadentzia	Cadencia media
Bazterreko lur	Tierra marginal
Behaketa–gune	Punto de observación
Berezko hidrograma	Hidrograma natural
Bero–bolada	Ola de calor
Bibrazioaren anplitude	Amplitud de la vibración
Butxadura	Obstrucción
Buztin tixotropiko	Arcilla(s) tixotrópicas
Deformimetro	Deformímetro
Depresio	Borrasca
Draina	Drenaje

Draina–sare	Red de drenaje
Ebakuazio, -tik atera	Evacuación
Egitura–neurri	Medida estructural
Egituraz besteko neurri	Medida no estructural
Elurrauso	Alud
Emari	Caudal
Enbata	Galerna
Epizentro	Epicentro
Erabilera–muga, mugatu	Restricción de uso
Erdi eraitsi (erori, jausi)	Semiderruido
Erlaitz (kantabriar mendi–)	Cornisa (cantábrica)
Eroankortasun elektriko	Conductividad eléctrica
Erradiakzio–ihes, gas–ihes	Escape radioactivo, de gas
Erresonantzia	Resonancia
Erresonantzia–efektu	Efecto de resonancia
Erupzio	Erupción (volcánica)
Eskasia, gabezia, urritasun	Escasez
Etxeko tresneria eta altzari	Enser doméstico
Etxekotu, hezi	Domesticar
Faila	Falla
Faila–ezpain	Labio de falla
Frekuentzia–aldaketa	Variación de frecuencias
Gai errekor	Material inflamable
Gainkarga bertikal	Sobrecarga vertical
Gainkarga horizontal	Sobrecarga horizontal
Garezurreko traumatismo larri	Traumatismo craneal grave
Gehiegizko ustiapen	Sobreexplotación
Gehinenezko anplitude	Amplitud máxima
Habe	Viga
Hektarea	Hectarea
Higadura	Erosión
Hilkortasun	Mortalidad

Hondakindegia	Escombrera (de carbón)
Hondamendi	Catástrofe
Hotz-bolada	Ola de frío
Hurakan	Huracán
Hutsune sismiko, lurrikaren hutsune	Laguna sísmica
Ibaiburu	Cabecera de río
Ibai-oheta	Lecho de río
Ibilgu	Cauce
Idei ekaitz	Tormenta de ideas
Ijetzi	Laminar
Ijezketa	Laminación
Infiltratu	Infiltrar
Infiltrazio	Infiltración
Ingurumenaren degradazio	Degradación ambiental
Inklinometro	Inclinómetro
Intraplaka	Intraplaca
Iragarpen estatistikoa	Predicción estadística
Iraizean	Superficialmente
Irrati-teleskopio	Radiotelescopio
Irristatze, irristadura	Deslizamiento
Isurketa	Esconterria
Isurtze-ur	Agua tormentosa
Itzulera-denbora	Tiempo de retorno
Izarketa	Aforo
Izarketa-estazio	Estación de aforo
Jariakin	Fluido
Jausi	Despredimiento
Kalte(rako) (egiteko) ahalmen	Capacidad de daño
Kaskote	Cascote
Landaredi	Vegetación
Lasaigarri	Tranquilizante
Legez kontrako mozketak	Tala ilegal

Lehorrean hartutako harri-horma	Manpostería en seco
Lehorte	Sequía
Litosfera	Litosfera
Litosferako plaka	Placa litosférica
Logaritmo hamartar	Logaritmo decimal
Lokatzaz hartutako harri-horma	Manpostería con barro
Lokatz-jario	Flujo de fango
Lubrifikatu	Lubricar
Lurralde-antolamenduko mapa	Mapa de ordenación del territorio
Lurrikara	Movimiento sísmico
Lurrikara	Movimiento telúrico
Lurrikara	Sacudida sísmica
Lurrikara	Temblor (de tierra)
Lurrikara	Terremoto
Lurrikararen intentsitate	Intensidad de seísmo
Lurrikarei aurre egiteko araudi	Sismorresistente (normativa)
Lurrikaren kontrako arau	Norma antisísmica
Lurrikaren kontrako neurri	Medida antisísmica
Lurrikaren sorgune	Foco sísmico
Lurzorua babeste	Conservación del suelo
Magnitude	Magnitud
Maila freatiko	Nivel freático
Mailaketa	Ranking
Manometro	Manómetro
Mantu	Manto
Marea beltz	Marea negra
Marruskadura	Rozamiento
Mazela-mugimendu	Movimiento de laderas
Mazizo harkaiztsua apurtze (-keta)	Rotura de macizo rocoso

Mikroseismo	Microterremoto
Mikrosismikotasun	Microsismicidad
Montzoi	Monzón
Natur hondamendi	Desastre natural
Oszilazio	Oscilación
Peril	Peligro
Pertsona edo gauzei egindako kalte, kalte pertsonal edo material	Daño personal o material
Plaka-ertz	Borde de placa
Plaken tektonika	Tectónica de placa
Plano	Plano
Plubiositate	Pruviosidad
Radon	Radón
Richter-en eskala	Escala Richter
Seismo, lurrikara	Seísmo
Sendotu gabeko sedimentu	Sedimento no consolidado
Sismikotasun-(aren) indize	Índice de sismicidad
Sismikotasuna	Sismicidad
Sismografo	Sismógrafo
Sismograma	Sismograma
Sismologo	Sismólogo
Solairu	Forjado (de suelos)
Sorburuaren bertikal	Vertical del foco
Sorospen- (talde, zerbitzu, neurri)	Socorro, auxilio (grupo, servicio, medida)
Sukar hori	Fiebre amarilla
Suntsigarri	Destruyctivo
Suntsitzaile	Catastrófico
Talka	Colisión
Tanta hotz	Gota de aire frío
Tentsio ertaineko dorre	Torre de media tensión
Tifoi	Tifón
Tokiko eremu magnetiko	Campo magnético local

Tokiko mikroseismo	Microseísmo local
Tona metriko	Tonelada métrica
Tornado	Tornado
Trokarte	Barranco
Tsunami	Tsunami
Uadi	Rambla
Uhar barreiatu	Arroyada difusa
Uhin sismiko	Onda sísmica
Uhin sismikoen tren	Tren de ondas sísmicas
Uholde	Inundación
Uraldi	Crecida
Zikloi (tropikal)	Ciclón (tropical)
Zona sismiko (inguru, alde)	Zona sísmica
Zutabe (pilare)	Pilar