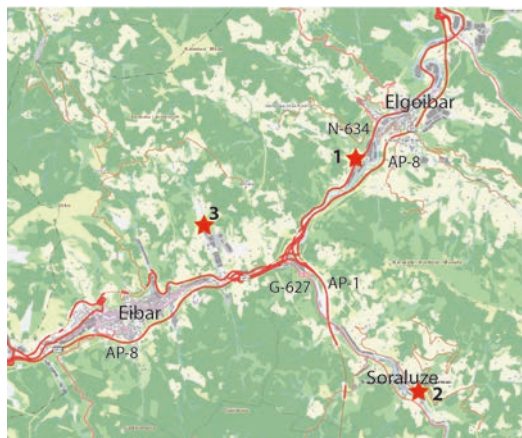


ELGOIBAR-SORALUZE-EIBAR: ITSAS AZPIKO PAISAIA BOLKANIKOA

Egileak: AINHOA ALONSO eta ARTURO APRAIZ (arturo.apraiz@ehu.eus)

ABIAPUNTUAREN KOKAPENA



IBILBIDEAREN EZAUGARRIAK

Luzera: 12 km kotxez, eta 300-400 m oinez.

Desnibela: 0 m, azaleramenduetara kotxez iristen da

Zailtasuna: Erraza. 3 geldituak 100-200 m-takoak dira.

Irisgarritasuna: ez dago arazorik

Denbora: Egun erdi

Abiapuntua: Elgoibar, ilerriaren aurreko parkina, karreteraren beste aldean

X: 546960.19

Y: 4784235.92

Z: 68 m

IBILBIDEKO GELDIUNEEN KOKAPENA



IRTEERAREN HELBURUAK

Irteeran hainbat arroka bolkaniko eta bolkanoklastikoak ikusten dira, bakoitza identifikatzea eta bakoitzaren ezaugarri nagusiak deskribatzea da irteeraren helburuetariko bat. Arroka bolkanikoak egitura oso desberdinak emanez azaleratzen direnez, egitura horiek deskribatzea eta identifikatzea izango da beste helburuetariko bat. Azkenik, bildutako arroken eta egituren ezaugarriak baliatuz Euskokantauriar arroko prozesu bolkanikoen ezaugarri nabarmenenak aipatuko dira.

IRTEERARI BURUZKO OHARRAK

Gure inguruko arroka bolkanikoak aztertzeke arazorik handiena azaleramendu egokien eskasia da. Azalean arroka bolkanikoak berehala aldatu eta landaretzaz estaltzen dira, horregatik ezpona ireki berrietan agertzen dira azaleramendurik ikusgarrienak. Txosten honetan hiru azaleramendu aukeratu dira (Elgoibar, Soraluze eta Eibarren kokatutakoak), denboraren poderioz azkar degradatuko direnak segurazko, baina gaur egun arroka eta egitura ederrak erakusten dituztenak. Beraz, irteera egiteko beharrezkoa da garraio moduren bat izatea geldione desberdinen arteko tartea betetzeko. Lehenengo eta azkeneko geldioneen artean gutxi gorabehera 12 km-tako tartea dago errepideak jarraituz. Geldiuneak aldiz oso erosoak dira gertu aparkatzeko aukera dagoelako eta oso tarte laburretan (50 eta 300 m artean) ikusten delako ikusi beharrezkoa, landaretzak baimentzen badu behintzat.

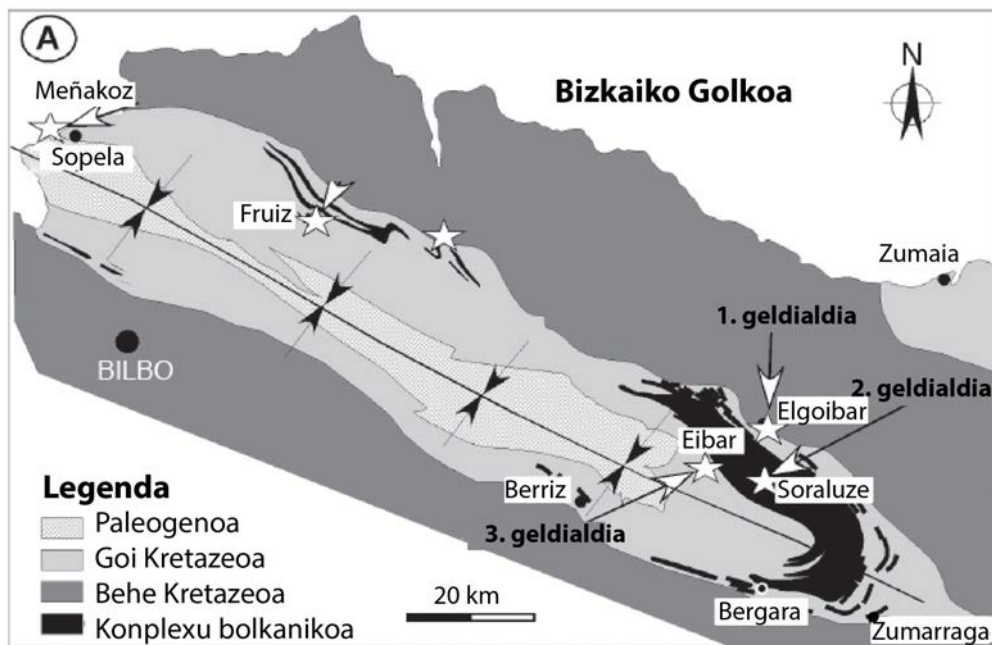
EUSKOKANTAURIAR ARROKO ARROKA BOLKANIKOAK: SARRERA

Euskokantauriar arroan arroka bolkanikoak bi sasoi edo garai geologiko desberdinetan sortu ziren. Alde batetik, Triasikoko buztinetan barneratuta agertzen diren ofitak daude, segurazko Jurasikoan sortutakoak. Bestetik, Goi-Kretazeoko arroekin harremanetan agertzen dira arroka bolkanikoen multzoa dago. Azken hauek askoz ugariagoak dira eta irteeran zehar jorratuko direnak.

Goi-Kretazeoko arroka bolkanikoak geografikoki Bizkaia eta Gipuzkoan zehar luzatzen dira, adin bereko arroka sedimentarioetan tartekatuta edo inruituta. Formazio bolkanikoen lodiera zein albo-hedapena oso desberdina da Bizkaiko sinklinorioan zehar. Iparraldeko alpean hegoaldekoan baino ugariagoak dira, baina batez ere formazio bolkanikoak itxiera periklinalean pilatuta daude (1. irudia). Bertan, Eibar, Elgoibar, Bergara, Zumarraga eta Azkoitiako herrien artean 2.500 m-ko lodiera duen sekuentzia bolkanikoa neurtu da.

Bolkanismoa ez da jarraitua, jarduera bortitzeko denbora tarte zehatzak magmatismoarekin gabeko sasoiarekin tartekatzen dira. Prozesu magmatikoen ondorio diren arroka bolkanikoak eta arroka intrusiboak batez ere konposizio basaltikoa dute, eta proportzio baxuagoetan konposizio trakitikoa. Arroka bolkanikoek kuxin-laben edo pillow-laben koladak, kolada taulakarak (zenbaitetan zutabe-disjuntzioa erakusten dutenak) eta metakin bolkanoklastikoak (batez ere erupzioarekin batera garatutako pillow-bretxak edo kuxin-bretxak) edo piroklastikoak eratzen dituzte. Azalera iritsitako arroka bolkanikoetan edo

inguruko arroka sedimentarioetan inruituta gabroz edo diabasaz eratutako sillak edota konposizio basaltikoa edo trakitikoa duten dikeak agertzen dira ere.



1. irudia. Bizkaiko sinklinorioaren inguruko eskema geologiko sinplifikatua. Goi-Kretazeoko arroka igneoen hedapen geografikoa erakusten da (Rossi, 1988-tik eraldatuta).

Iradokitako geldiune desberdinetan sarrera honetan aipatutako arroka eta egitura bolkaniko guztiak edo gehienak ikusiko dira, eta bukaeran ikusitakotik atera daitezkeen Euskokantauriar arroko bolkanismoaren inguruko beste hainbat ezaugarri aipatuko dira.

1. GELDIUNEA (X: 546960.19; Y: 4784235.92; Alt.: 68 m). Elgoibar hegoaldean, ilerriaren parean eta karreteraren beste aldean dagoen parkina.

50 m inguruko azaleramendu honetako behaketa azkar batean oso erraz bereizten dira bolkanikoak eta sedimentarioak diren arroak. Arroka sedimentarioak, eraikinetatik gertuen daudenak, ondo geruzatuta ageri dira eta 10-30 cm-ko lodiera bitarteko kareharri, tupa eta lutiten arteko geruzen txandakapenez eratuta daude.

Arroka igneoak aztertuz ikusten da denak ez direla berdinak, hainbat aldaketa somatzen dira azaleramenduan. Parkinaren sarreratik eraikinetara abiatuz, lehendabiziko 20-25 m-tan pikor ertaineko arroka faneritikoak¹ agertzen dira, kolore oso iluna dute (2. irudia) fresko daudenean, oso gogorrak dira eta nahiz eta erraza ez izan ehundura bandeatua somatzen zaie. Ehundura bandeatua eratzen da magmaren barruan kristaldutako mineralak hondoan pilatzen direnean. Arroka ultramafikoak² dira, kolore iluneko mineralez, batez ere olibino idiomorfoak³,

¹ *Faneritiko*: Arroka igneoen ehundura, non osagaiak begi hutsez ikusten diren.

² *Ultramafiko*: Silize proportzio oso baxuko arroka igneoak, horietan mineral ilunak %90 baino gehiago dira

³ *Idiomorfo*: egitura kristalinoa ondo garatuta duten mineralen habitoa definitzeko erabiltzen da.

eratutakoa. Olibinoen artean eta mikroskopioaren laguntzaz piroxenoak, anfibolak, biotitak eta mineral opakoak bereiz daitezke. Horien gainetik arroak ilunak izaten jarraitzen dute baina kolore argiagoak ere somatzen dira (2. irudia). Gabroak dira, faneritikoak eta pikor ertainekoak, batez ere piroxenoak eta kolore argiagoa ematen dien plagioklasaz eratuta daude.



2. irudia. Gorputz igneoan bereizten diren hiru aldaera nagusien argazkiak: arroka ultramafikoa, pikor ertaineko gabroak, pikor larriko gabroak.

Gorputz igneoaren barnean oso ondo bereizten da pikor larriagoa duen beste aldaera bat. Pikor larriko gabroak dira, orientaziorik gabeko anfibol eta piroxenoen kristal prismatikoz (2-4 cm) eratuta plagioklasan aberatsa den matriz betean (2. irudia).

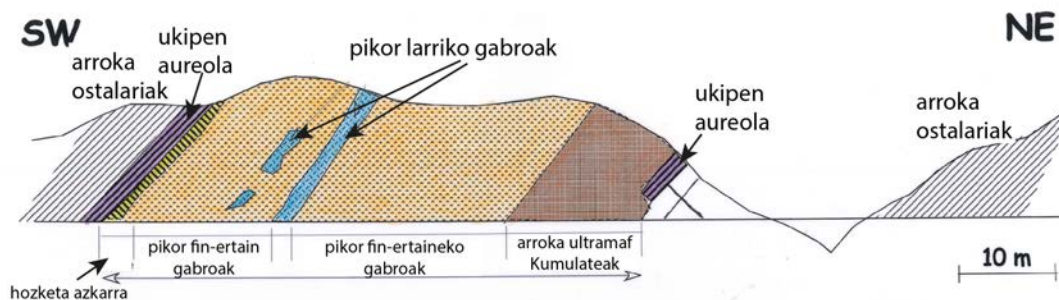


3. irudia. Sillaren eta arroka ostalarien arteko ukipenaren ezaugarriak erakusten duen argazkia.

Arroka sedimentario eta igneoen arteko ukipena detailez aztertuz ikusten da muga garbia dela, oso ondo jarrai daitekeela (3. irudia). Muga, arroka sedimentarioen

geruzapenarekiko paraleloa da, beraz konkordantea dela esaten da. Mugaren alboan dauden kareharriak, gainetik daudenekin konparatuz gero, eraldatuta daude, gorputz igneoak eragindako ukipen-metamorfismoaren eraginez marmorizatuta agertzen baitira. Era berean, mugatik gertu agertzen diren arroka igneoetan ere somatzen da aldaketarik, kristalen tamaina askoz txikiagoa da, hozketa azkarraren ondorioz “ertz hoztua” eratzen baita. Gorputz igneoaren azpiko muga aztertuz gero (ikus daiteke parkinaren bukaeran irtetzen den bidezidorra jarraituz, baina sasi artean ibili behar da), pareko egiturak bereizten dira.

Orain arte aipatutako ezaugarri guztiak 4. irudiko zehar-ebakian bildu dira. Gorputz igneoak sill egitura bat eratzen du, hau da, intruitzen dituen arroka sedimentarioarekiko paralelo kokatzen den gorputz igneoak da. Magma basikoa oso bero intruitzen da (1.100-1.200°) arroka sedimentario zurrunen artean, horregatik muga garbia, ertz hoztua eta inguruko arroketan garatutako ukipen-metamorfismoa. Gorputz igneoak beraz, lurrazaleratu beharrean sakonean intruitzen denez, lasai hozteko aukera du, eta kristalen tamaina begi bistaz bereiz daiteke. Gorputz magmatikoan, lehendabizi kristaldutako mineralak (olibinoa) gorputz igneoaren oinean pilatzen dira arroka ultramafikoak garatuz. Ondoren, goiko aldean piroxenoak eta plagioklasak kristaltzen dira, gabroak sortuz. Pikor larriko gabroak aldiz, sillarekiko paralelo intruitutako beste pultso igneo gazteago baten ondorio direla uste da.

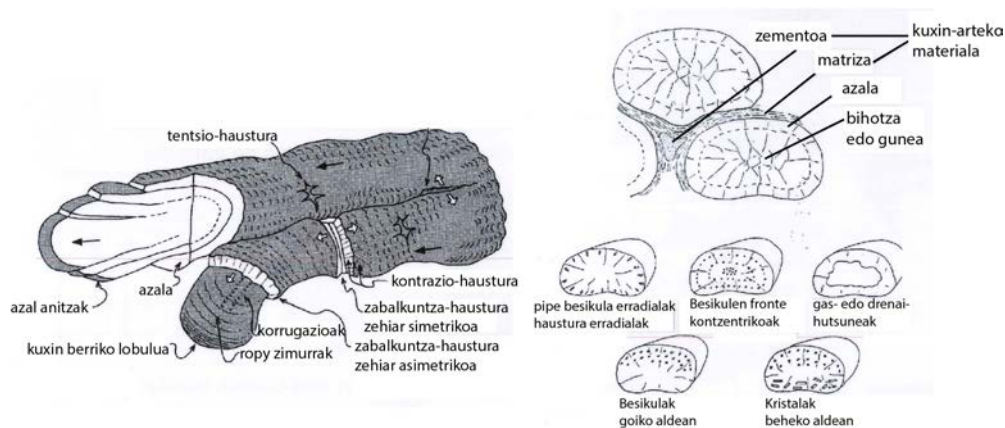


4. irudia. Elgoibarreko azaleramenduen zehar-ebaki geologikoa. Bertan agertzen dira testuan aipatutako litologia desberdinen kokapena eta beraien arteko harremanak (Carracedoren irudia eraldatuta).

2. GELDIUNEA (X: 547916.52; Y: 4780180.30; Alt.: 124 m). Soroluzeko bidegorriaren hasiera.

Bidegorrian zehar kuxin-laben zenbait kolada agertzen dira bretxa bolkanoklastikoekin tartekatuta eta zenbait dike basaltiko bertikalengatik zeharkatuta. Hala ere, bidearen hasieran azaleratzen diren kuxin-laben edo pillow-laben ezaugarri morfologikoak eta beraien esanahia baino ez dira aztertuko ondoren.

Hasiera batean kuxin-labak egitura zirkularrak zirela uste zen, baina gaur egun, azaleramenduan ikusten den bezala, argi dago tutu-geometriadun egiturak direla, perpendikularrean moztuz gero egitura zirkularra erakusten dutenak. Ibilbide laburrean erraz bereizten dira kuxin-laben tutu morfologiak, bai luzerako sekzioan zein sekzio zehiarretan. Luzerako sekzioetan azal lehuneko zein azal latzeko kuxin-labak bereizten dira, argaldu eta loditu egiten direnak edo bi tututan bereizten direnak. Era berean, kuxin-laben ezaugarri diren beste hainbat egitura ikus daitezke (5. irudia).



5. irudia. Kuxin-labetako luzerako sekzioetan eta sekzio zehiarretan agertzen ohi diren egitura arruntenak erakusten duen irudia (Goto eta McPhie, 2004; Juteau eta Maury, 1999).

Kuxin-labetako sekzio zehiarretan geometria desberdineko kuxin edo pillowak bereizten dira eta beraien barnean agertzen ohi diren egitura tipikoak: haustura erradial eta kontzentrikoak, kontrakzio-hausturak, bakuola-fronteak, pipe⁴ motako besikulak, gunehutsak, etab. (5. eta 6. irudiak).

Kuxin-laben eraketa-prozesuak gaur egun ondo ezagutzen dira itsaso sakonean grabatu ahal izan direlako, batez ere ozeano-gandorrei lotutako emisio bolkanikoetan. Ozeano guztietako ozeano-lurrazalaren lehenengo 1-2 km-tan egitura arruntenak dira. Ezaguna da kuxin-labak uraren azpian baino ez direla garatzen, laben emisio-tasa baxuko azaleko erupzioetan. Mota horretako tutu-egiturak aho bolkaniko indibiduletatik isuritako laben ondorioz sortutako zein kolada taulakara baten aurreko aldean sustraitutako egiturak dira.



6. irudia. Soralezeko azaleramenduetan beha daitezkeen kuxin-laben hainbat ezaugarri. A) Pillow huztua, bertan gasa pilatu delako edo laba berriagoen emisio-tutua bezala jokatu duelako. B) Bakuolen antolaketa kontzentrikoa eta haustura erradialak. C) Kuxin-laben luzerako sekzioaren argazkia.

⁴ *Pipe besikulak*: Izaera basaltikodun magma-fluxuen beheko aldean garatzen diren bakuola luzangak, gasak gorantz egitean garatutakoak.

3. **GELDIUNEA** (X: 544538.31; Y: 4782910.76; Alt.: 213 m) Eibarko Azitain poligono industrialaren goiko aldea.

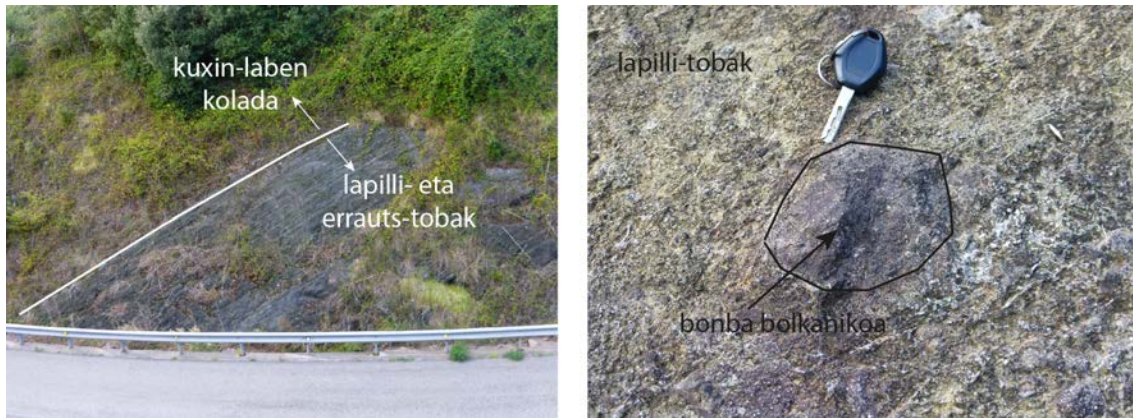
“Iris Chains” enpresaren alboko bihurgunetik abiatuz, lehenengo azaleramenduetan tamaina desberdineko zati angelutsuz osatutako arroka dagoela ikusten da (7. irudia). Zatiak arroka bolkanikoenak dira, basalto zatiak gehien bat, eta pikor finagoko eta jatorri bolkanikoduneko matrize batean txertatuta daude. Bretxa bolkanikoak dira, itsasoko bolkanismo prozesu leherkor batean txikitutako zatiekin garatutako materialak. Bihurgunean bertan, bretxa bolkanikoak zeharkatuz beste material bat ikusten da. Metro bat inguruko lodiera duen egitura batean agertzen da, muga oso zorrotzak ditu, erdiko aldean izaera masiboa eta ertzetan hozketaren eraginez garatutako zutabe-diaklasak (7. irudia). Egitura bretxa bolkanikoak zeharkatzen dituen dikea da, eta basaltoz eratuta dago.



7. irudia. Geldiunearen hasieran ikusten diren arrokak. A) Zati angelutsu bolkanikoz eratutako bretxa bolkanikoa. B) Bretxak zeharkatzen duen dike basaltikoa.

Bihurgunea bukatzen denean, karreterako ezpondan bertan zein gaineko landara sartzen den bidean dauden azaleramenduetan, ezaugarri desberdineko arrokak ikusten dira. Arroka ondo geruzatuta daude, pikor fina dute eta jatorri bolkanikoko zatiz eratuta daude (8. irudia). Pikor tamainaren arabera lapilli-tobak (2-64 mm) edo errauts-tobak (< 2 mm) gisa sailkatzen dira. Noizean behin, tamaina handiagoko (5-20 cm) zatiren bat barneratzen dute (bonba bolkanikoa) (8. irudia). Arroka hauek itsaspean sortutako arroka piroklastikoak dira, bretxa bolkanikoak baino bolkanismo eztanda suagoa islatzen dute; zenbat eta erupzioa leherkorragoa izan leherketan birrindutako zatiak gero eta txikiagoak baitira. Erupzio leherkorra itsas azpian eman ondoren, errauts eta lapilli zatiak uretan suspentsioan gelditzen

dira eta bolkaniketa prozesua baretzen denean pisuaren arabera metatzen dira, egitura guztiz geruzatua emanez. Errauts-toba eta lapilli-toba artean agertzen diren bonba bolkanikoak beranduago gertatutako leherketen aztarnak dira.



8. irudia. Errauts- eta lapilli-toben arteko egitura geruzatua kuxin-labekiko ukipenean eta bonba tamainako zatiak lapilli-toben artean.

Toba bolkanikoen ondoren, bidegurutzera iritsi aurretik, kuxin-laben egiturak ikusten dira. Kuxin-laben kolada detailez aztertuz gero, Sorluzen behatutako kuxin-laben tutuetan bereizitutako ezaugarri asko eta asko berrikusi daitezke (diaklasa erradial eta kontzentrikokak, drenai-hutsuneak, bakuola fronteak,...). Gainera kuxin-egituren geometria aztertuz ikus daiteke, polaritate-erizpide⁵ gisa erabiltzen diren kuxinaren puntak tobetarantz markatzen dutela (9. irudia), ikusitako materialik zaharrenak bretxa bolkanikoak direla eta gainean tobak eta kuxin laben kolada aurkitzen direla baieztatuz.

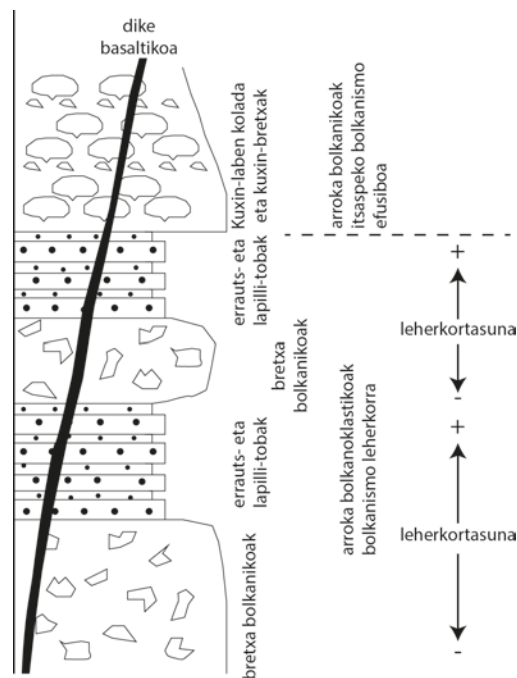


9. irudia. A) Kuxinaren puntak adierazten du seriearen oina bretxa bolkanikoetarantz dagoela. B) Dike eta kuxin-laben arteko muga irregularra, dikeko basaltoak kuxinen geometriara egokitzen dira.

⁵ Polaritate-erizpide: Edozein erizpide geologiko seriaren oina eta gaina non diren bereizteko balio duena.

Eskuinera irtetzen den bidea hartu eta berehala dike basaltiko bat ikusten da, kuxin labak zeharkatuz. Kasu honetan izaera masiboa duen erdiko eremua eta hozketaren eraginez garatutako zutabe-diaklasak ikusten dira ere, baina dikeren ertzak zuzenak izan beharrean irregularrak direla ikusten da, zeharkatzen dituzten kuxinen morfologiara egokituz (9. irudia). Horrek esan nahi du dike basaltikoa intruitu zenean kuxin-laben kolada oraindino ez zegoela guztiz hoztuta, bestela mugak askoz zorrotzagoak izango ziren. Kuxin-laben koladak likatasun proportzio bat gordetzen zuenez dikeko basaltoek kuxinen geometriara egokitzeko aukera izan zuten. Dikearen norabidea neurtuz gero, oso erraz frogatzen da geldiuenearen hasieran deskribatutakoa eta aurrean dagoena dike bera direla.

Laburbilduz, Eibarreko azaleramenduan itsasazpiko sekuentzia bolkaniko bat ikusten da, material bolkanoklastikoz eta labez eratutakoa. Polaritate-erizpideak jarraituz oina bretxa bolkanikoetan aurkitzen da, eta honen gainetik errauts- eta lapilli-tobak kokatzen dira (10. irudia). Arroka horiek guztiak izaera bolkanoklastikoa dute, itsaspean gertatutako prozesu bolkaniko lehorkorren ondorioz birrindutako zatiekin eratutako materialak direlako. Leherkortasun-maila gero eta handiagoa da, hasieran arroka zati handietan apurtzen direlako eta bukaeran lapilli eta errauts-tamainako zatietan. Zenbat eta leherketa bortitzagoa izan eratzen dituen zatiak gero eta txikiagoak dira.



10. irudia. Eibarreko azaleramenduan ikusten den sekuentzia bolkanikoaren zutabe eskematikoa. Ez dago eskalan.

Gainetik aurkitzen diren kuxin-laben koladek adierazten dute bolkanismoa lasaitu egin zela eta leherkorra izatetik efusibora izatera igaro zela. Koladak oraindino guztiz hoztu gabe zeudenean dikearen intrusioa gertatu zen, horregatik kuxinen geometriara moldatzeko aukera izan zuen eta ondorioz, muga irregularra garatzen du. Aldiz, azpiko arroka zeharkatzean, horiek jada gogortasun maila bat lortuta zutenez, muga askoz zuzen eta zorrotzagoa sortzen

du. Mota honetako dikeak prozesu bolkanikoarekin batera garatzen dira eta labak zein material bolkanoklastikoak garatzen dituzten itsas azpiko bolkanen elikatze-hodiak dira.

Euskokantauriar arroko bolkanismoaren ezaugarri nagusiak

Noiz? Arroka bolkanikoen adina

Euskokantauriar arroan arroka bolkaniko gehienak Kretazeoan sortzen dira (112 eta 71 Ma artean). Badude arroka bolkaniko zaharragoak, Triasikoko buztinetan barneratuta agertzen diren ofitak, baina irteera honetan ikusten direnekin ez dute zerikusirik. Arroka bolkanikoen adina zehazteko azpitik, gainetik eta tartekatuta dituzten sedimentuen fosilak eta datazio erradiometrikoak erabili dira.

Non? Arroka bolkanikoen sorrera-ingurunea

Kretazeoko bolkanismoa itsas azpian gertatu zela argi dago. Alde batetik, flysch motako sedimentuekin tartekatzen delako eta arroka pirokastiko zenbaitetan itsas-fosilak aurkitu direlako. Bestetik, kuxin-labak ugari direlako eta mota horretako egiturak erakusten dituzten koladak gaur egun ur azpian baino ez direlako sortzen. Beste froga bat da errauts- eta lapilli-tobetan ez direla haizearen eraginez garatutako egiturarik ikusten. Bolkanismoa airepekoa eta oso leherkorra denean, material fina haizearen eraginpean metatzen da, dunak eta antidunak bezalako egiturak garatuz. Eibarren ikusitako errauts- eta lapilli-tobetan geruzapen paraleloak baino ez dira ikusten, dekantazio-prozesu lasai baten ondorioz sortutako egiturak.

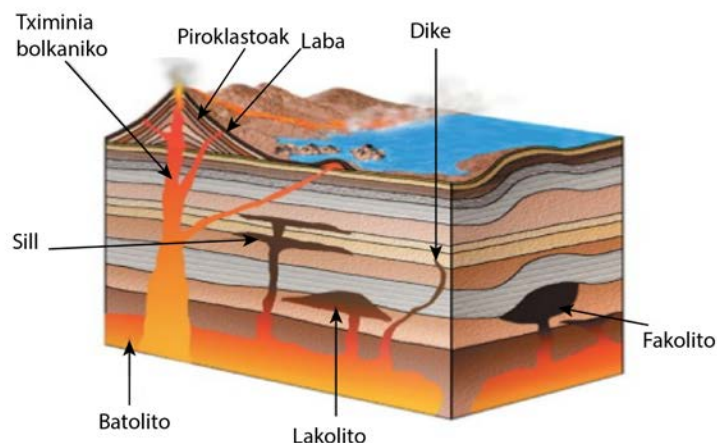
Bolkanismoa itsas azpian gertatu zela baieztatuta dago beraz, eta sakonerari buruzko daturen bat ere ezagutzen da. Itsasoaren sakonera oso handia ez zela aipatzen da ondorengo arrazoiengatik: arroka bolkanikoetan besikula edo bakuolak⁶ arruntak direlako eta arroka piroklastikoak ere sortzen direlako. Sakonera batetik aurrera, ur-zutabeak eragiten duen presioarengatik, besikulak arazoak izaten dituzte sortzeko eta bolkanismo leherkorrik ezin da gertatu. Arroka bolkanikoekin tartekatutako fosilen azterketatik badirudi itsasoaren sakonera ez zela 1000 m-ra iristen.

Nola? Prozesu bolkanikoen ezaugarriak

Ikusitako arroka bolkanikoen ezaugarriak aztertuz ondorioztatzen da prozesu bolkaniko efusiboak (kuxin-laben koladak) eta leherkorrak (bretxa bolkanikoak eta errauts- eta lapilli-tobak) izan zirela. Prozesu horiek denboran tartekatu egiten dira eta azalera iristen den magmaren ezaugarrien arabera gertatzen da bata edo bestea. Magmek gas ugari garraiatzen dutenean, sarritan erupzioetako estraineo prozesuetan, erupzio leherkorrak gertatzen dira, eta gasa disipatu ahala erupzioek izaera efusiboa izaten dute (Eibarreko geldialdian ikusitakoa).

Azalera iritsi aurretik magmek jarraitutako bidearen aztarnak ere antzematen dira. Elgoibarren ikusitako arroka bolkanikoek sill egitura batekin lotzen diren bitartean, Eibarreko basaltoek dike-geometriako egiturak eratzen dituzte (11. irudia).

⁶ *Besikula edo bakuola*: arroka bolkanikoetan gasen pilaketaren eraginez garatutako hutsune esferikoak.



11. irudia. Prozesu magmatikoetan sor daitezkeen gorputz igneoen geometria arruntak erakusten duen eskema idealizatua.

Nondik? Prozesu bolkanikoak eragiten dituzten magmen jatorria

Euskokantauriar arroko bolkanismoa bimodala dela esan ohi da, konposizio desberdineko bi magmetatik eratorritako arroak nagusi direlako. Alde batetik, izaera basaltikoa zuten magmak zeuden eta bertatik sortzen dira piroxeno, plagioklasa eta olibinoen fenoskristalak, piroxeno eta plagioklasaz osatutako matriz batean duten basaltoak. Bestetik, magma basaltikoak nonbait lurrazpian pilatu eta partzialki kristaldu ondoren, gelditzen den magmaren konposizioa desberdina da. Magma horietatik sortzen dira arroan ugari diren arroka trakitikoak. Trakitak plagioklasa sodikoz, feldespatu potasikoz eta piroxeno eta anfibol sodiko gutxi batzuekin eta biotitaz eratuta daude.

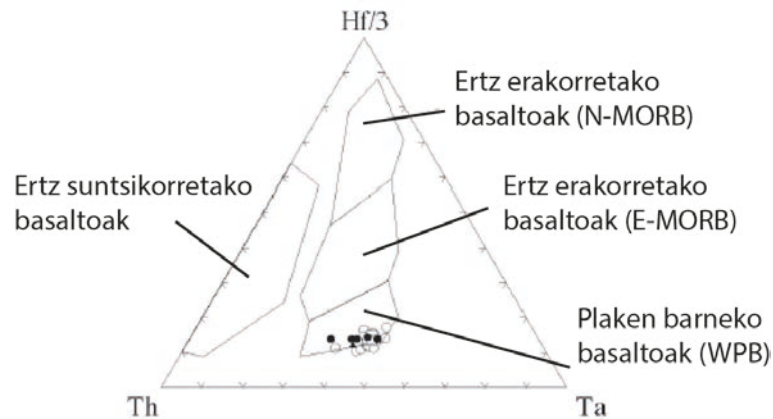
Era berean, konposizio basaltikoa duten arroken mineralogia eta kimismoa aztertuz, magmen jatorria mantuan dagoela argi dago. Horretarako oso lagungarriak suertatu dira Elgoibarreko sillaren arroka ultrabasikoen datuak, arroka horiek direlako jatorrizko magmaren konposiziotik gertuen daudenak.

Zergaitik? Bolkanismoaren eta plaka-tektonikaren arteko lotura.

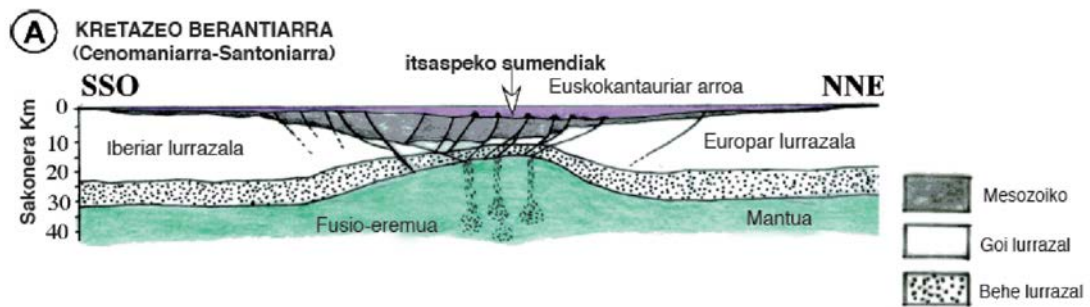
Lurrazalean prozesu bolkanikoak ez dira nonnahi gertatzen; gehienetan lotura zuzena dute plaken arteko muga mota desberdinekin, eta beste zenbait kasuetan, luma gorakor edo puntu beroekin lotzen dira. Arroka bolkanikoak sortzen direneko ingurune geodinamikoarekin lotzeko “diskriminazio tektonomagmatikoen diagramak” erabiltzen dira. Mundu osoan ingurune geologiko desberdinetan garatutako arroka bolkanikoak analizatu ondoren ingurune bakoitzeko ezaugarri kimikoak identifikatu dira. Ondorioz, elementu egokiak aukeratuz diagrama desberdinak iradoki dira arroka bolkanikoen jatorri geodinamikoa zehazteko. Euskokantauriar arroaren arroka bolkanikoak plaka barneko basaltoak bezala identifikatzen dira (12. irudia).

Kretazeoko Euskokantauriar arroko prozesu bolkanikoak Iberia Europatik urruntzen zegoenean eta bi lurraldeen arteko itsasoak sakonera handiena lortu zuenean gertatu ziren. Europa eta Iberiaren artean zeuden estentsio-esfortzuek itsasoaren sakonera handitzeaz gain kontinente-lurrazala izugarri mehetu zuten. Orduan, mehetzearen eraginez mantuko arrokek sakonera txikiagoan kokatu ziren, tenperatura mantenduz. Deskonpresioaren eraginez

mantuko arroken fusio partziala gertatu zen, konposizio basaltikodun magmak eratuz (13. irudia).



12. irudia. Arroka bolkanikoak zein ingurune geodinamikotan sortu diren zehazteko erabiltzen den diagrama tektonomagmatikoetako bat (Wood, 1980-tik eraldatuta).



13. irudia. Euskokantauriar arroko bolkanismo kretazeoaren jatorria azaltzeko erabiltzen den litosferako zehar-ebakia (Carracedo et al., 2014-tik eraldatuta).