

Euskal Autonomia Erkidegoko sintesi geologikoa

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

Dokumentua:	Euskal Autonomia Erkidegoko sintesi geologikoa.
Edizio-data:	2012
Egilea:	U.T.E. TECNOLOGÍA DE LA NATURALEZA S.L. eta GRAMA ESTUDIO DE ARQUITECTURA Y MEDIO AMBIENTE S.L.
Jabea:	Eusko Jaurlaritza. Ingurumen eta Lurralde Politika Saila

Sarrera

Euskal Autonomia Erkidegoaren lurraldea, ia osorik, Eusko-Kantabriar Arroaren baitan dago, zeina Piriniar Alpe Katearen mendebaldeko jarraipena baita, eta Kate hori, berriz, Iberiar Plakaren iparreko ertza.

Eusko-Kantabriar Arroak bere baitan honako hauek hartzen ditu: mendebaldean, Kantabriako Buntsandsteineko azalerapenen eta Palentziako iparraldearen arteko Mesozoikoko eta Zenoziokoko material multzoa; Eusko Mendigune Paleozoikoak, ekialdera; eta Ebroren arro zenoziokoa, hegoaldera.

Mendikate honen zokaloa aro paleozoikoko arroka igneo eta metamorfikoek eratzen dute, Bortzirietako Mendigunean ikus daitekeen bezala.

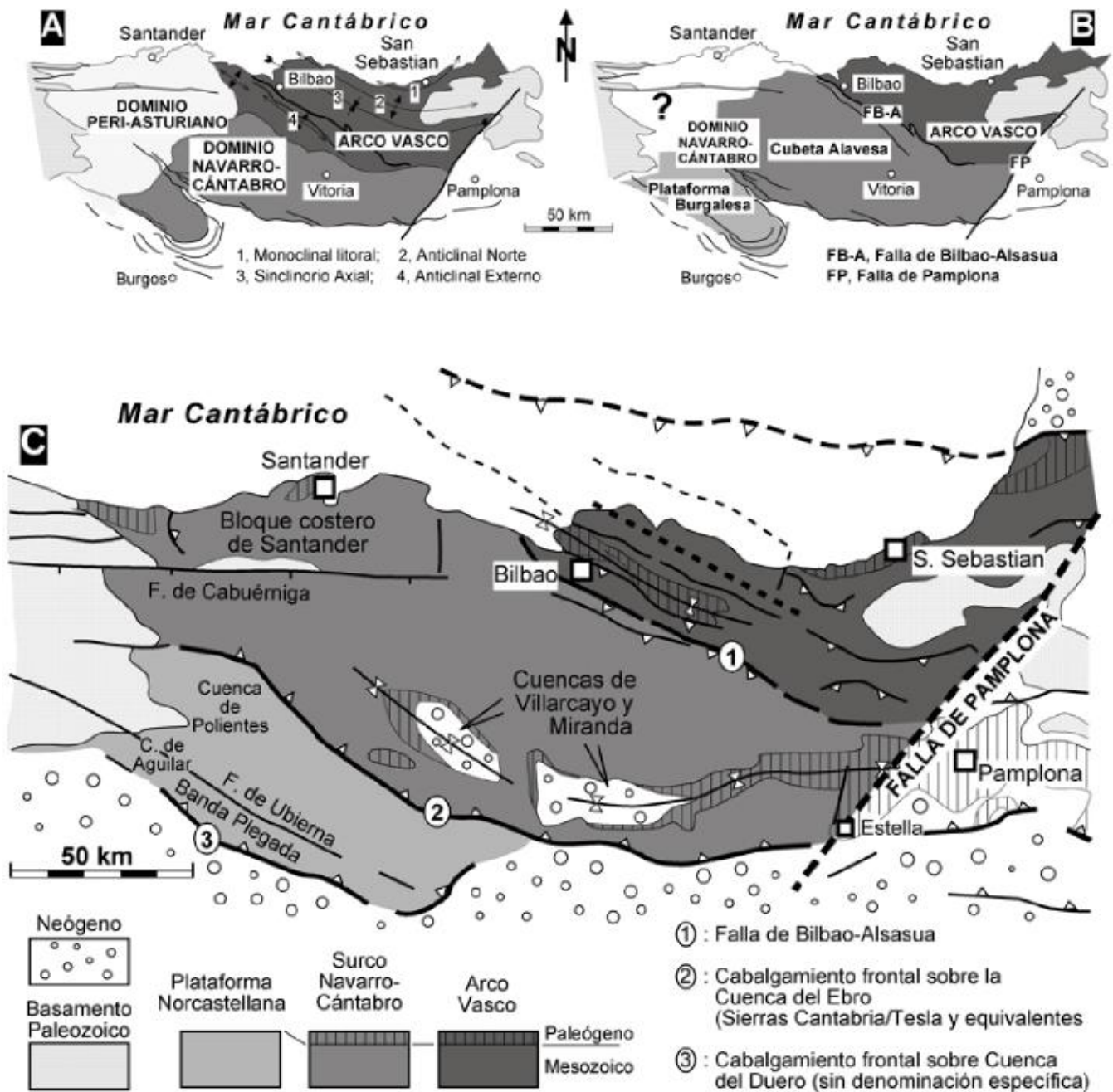
Arroko materialak aro mesozoiko eta zenoziokoko arroka sedimentarioak dira, zeinetan tartekatzen baitira material plastikozko zenbait geruza, hauen artean esanguratsuena Trias gazitua delarik. Jalkin-pila horrek guztiak iparralderantz lodituriko ziri baten itxura du eta, ezaugarri nagusitzat, bere hurrenkera sedimentarioen lodiera itzela, batez ere Kretazeokoena, hauen loditasun metatua 12.000 eta 17.000 metro ingurukotzat zenbatetsia izan baita: loditasun-maila hori frogarria da subsidentzia tektoniko guztiz sendo batena, eta ongi merezia du, beraz, unitate geologiko horrek "Arro" izendapena.

Eusko-Kantabriar Arroa hiru gunetan bana daiteke: Euskal Arkua: hauex da arro osoan subsidentzia tektoniko eta hedadura mesozoiko handieneko gunea. Nafar-Kantabriar Ildoa: gunea hau subsidentzia tektoniko bortitz batek erasana izan da, jalkin-ekarpenaz konpentsatua halere, eta horregatik ez zen bertan itsas sakoneko baldintzarik mamitu. Ipar-Gaztelako Plataforma: ez du agertzen Euskal Autonomia Erkidegoko lurraldean.

Euskal Autonomia Erkidegoan azaleratzen diren materialak, beraz, honako hauek dira:

- Ziklo Variskarrari dagozkion materialak:
 - zokalo prealpetarra (mendigune paleozoikoak)
- Ziklo Alpetarrari dagozkion materialak:
 - Eusko-Kantabriar Arroko metakinak
 - Lurraldeaurre metakinak (Ebroren Arroa)

Eusko-Kantabriar Arroaren banaketa eskemak



3.3. Irudia.- (A) Feuillée eta Rat-en arabera (1971); (B) Serrano eta Martínez del Olmo-ren arabera (1990); (C) lan honetarako hautatua.

Bilakaera geologikoa

Eusko-Kantabriar Mendikatearen bilakaera geologikoa iberiar plakaren ipar-ertzean Paleozoikoren amaieratik gaur arte gertaturiko aldaketa sedimentario, tektoniko, paleogeografiko eta paleoklimatikoaren emaitza da, aldaketa guztiok mendikatearen latitude-jitoak eta europar plakarekiko elkarrekintzak eraginak. (Vera J.A. 2004)

Oro har, mendikate horren eiteak konpresio-etapa alpinoak distentsio-etapa mesozoikoari segitu ziola erakusten du.

Mesozoikon barrena, distentsio-aldiak gauzatu ziren tarteka, gertakari hauetan ikus daitekeenez: lurrazala hedatzea eta mehetzea, bulkanismoa, subsidentzia itzeleko arro sedimentarioa garatzea eta Iberia eta Europa elkarrengandik banatzea.

Gerora, Kretazeo berantiarretik Miozenora arte, bi plaken konbergentziak eta zeharreko talkak arro sedimentario mesozoikoen inbertsio positibo eta deformazioa sortarazi zuten, hau da, Orogenia Alpetarra deritzan prozesua. Orogenia horrek bere baitan hartu zuen azpian zetzan substratu variskarra ere, baita berau berriro eraldatu ere. (Vera J.A. 2004)

Ziklo variskarra



*Aiako Harriko
stock granitikoa*

Euskal Autonomia Erkidegoko materialik zaharrenak ziklo Variskarrari dagozkio eta lurraldearen ekialdeko ertzean azaleratzen dira, Bortzirietako mendigunean, hauek direlarik, Leitzako failari lotutako beste zenbait azalerapen txiki hurbilekin batera, Piriniar kateako zokalo-azalerapenik mendebaldarrenak.

Goi-Paleozoikoko arroak gehienbat detritikoak dira, devoniarreko/karboniferoko arbel-serieak, Ekialde-Mendebalde norabidedunak, metamorfismo-maila baxuko edota ankimetamorfismoko testuinguru batean ageri direnak. Mendigunearen ipar-ertzean kontaktu-metamorfismoko aureola zabal bat garatu da, Aiako Harriaren “stock” granitikoaren intrusioak sorrarazia, ostalariari sabeldura nabaria eraginez.

Eskisto-hurrenkera hau itsaspe sakon samarrean metatu zen. Tarteka material lodiagoak azaltzeak arroa oso ezegonkor zegoela adierazten du, eta ezegonkortasun hori gero eta nabarmenagoa izan zen orogeniaren deformazio-etapak hasi ahala.

Honela, zikloaren ezaugarri dira deformazio-prozesuak, metamorfikoak eta igneoak, azkeneko horren agergarri Aiako Harriaren granitoa delarik.

Gero, orogeno finkatu eta hoztua hautsi egin zen. Horrela sortu zen haustura-sare zabal bat, haustura horiek kontrolatu zutelarik, aurrerago, Ziklo Alpetarrean, arro mesozoiko eta tertziarioen kokagunea, baita hauen ondorengo bilakaera ere.

Etaparen bukaerak berekin ekarri zuen mendigune hauek urgaineratzea, Karboniferoren amaiera aldera. Horiek dira, seguru aski, Euskal Autonomia Erkidegoan azaleratutako lehen lurrak. Hemendik aurrera, erliebeok apur-apurka eraitsi egin zituen higadurak, eta penilautada bilakatu ziren, ondorioz Buntsandstein-eko serie klastikoen jalkitzea eraginez.

Ziklo alpetarra



Bakioko ofitak

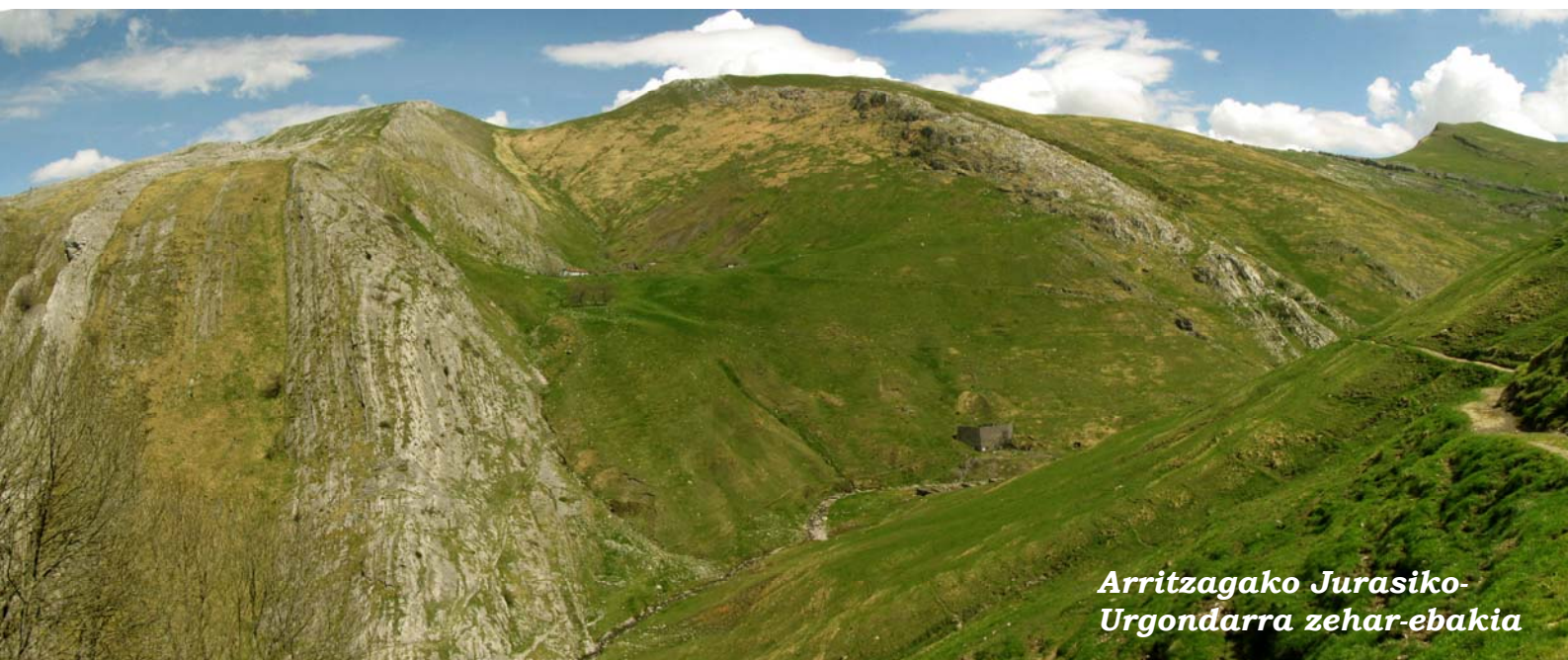
Triasikoa

Triasikon barrena, Atlantikoren Iparraldean, azal-geruzaren hedatze eta mehetze prozesu bat gauzatu zen, rift sistema bati elkarturiko arro intrakratonikoak sortarazi zituen. Rift horrekin loturiko haustura sakonak izan ziren area osoan han-hemenka barreiaturiko ofita-azalerapen ugariak eratu zituen magma toleikoaren gorabideak.

Buntsandstein-en transgresio bat hasten da, zeinak bide eman baitzuen erliebe prealpetarren (Buntsandstein faziea) eraispenetik zetozen jalkinak gero eta urrunago meta zitezen, azkenean Muschelkalk-eko sakonera txikiko itsas plataforma karbonatutako serieak –ekarpen detritiko gutxikoak– eratu arte: honek argi adierazten du jatorrizko area haietako erliebeak erabat suntsituak eta ia ordokituak zeudela.

Muschelkalk, Euskal Herrian, hiru unitate litologiko hauek eratua da: dolomia tupatsuen unitateak, kareharri grisak unitateak eta kareharri eta dolomia taulakaren unitateak.

Keuper-en barrena, aurrera jarraitu zuen sedimentazioak itsas arro epikontinental batean, baina jalkinok sakonera txikixeagokoak eta murriztuxeagokoak izaki, buztin ebaporitikoak –igeltsuak gehienbat– metatu ziren. Material horien artean sumendi-arroka multzoak (ofitak) tartekatuta ziren eskala aldakorrek sill forman, gorantz jasoak, zokaloaren faila sakonak aprobetxatuz. Horien sorrera rifting atlantikoaren irekierari zor zaio, hedadurazko tektonika garrantzitsu baten baldintzen eraginpean.



*Arritzagako Jurasiko-
Urgondarra zehar-ebakia*

Jurasikoa

Jurasikon bere horretan dirau Triasikon hasitako trangresio-joerak.

Lias eta Dogger aldian, Eusko-Kantabriar arroa sakonera urriko itsaso zabal baten barruan dago, mendigune Iberikoa hegoaldera eta Armorikarra iparraldera muga dituela. Tethysen eta Borealen eremuen tarteko kokagune batean.

Horrela, itsas jurasikoa oro har Lias eta Dogger aldiari dagokio, arroaren ekialdeko partean izan ezik, non Malm-en zati bat ere bereganatzen baitu, eta siliziklasto gutxiko karbonato-unitate lodia du ezaugarri nagusitzat. Unitate horren sedimentazioa testuinguru tektoniko lasai samar batean gauzatu zen (Inter-rift etapa), nahiz eta substratuko estentsio-failak berriro aktibatzeak subsidentzia diferentzial handi samarra eragin zuen.

Dogger-etik aurrera, arroak erregresio garrantzitsua nozitu zuen, urgaineratzea eta aire-higadura ekarri zuena eta mendebaldetik ekialderantz hedatu zena, Asturiasen Dogger-Malm igarotze-aldian hasita eta Goi-Malm-en amaituta Eusko-Kantabriar arroaren ekialdeko muturrean.

Ondoren, eta Barremiar aldiaren bukaerara arte ia, jalkin-hurrenkera kontinentalak, tartekoak edo itsaso murriztukoak metatu ziren, gehienbat oso pikor lodiko material terrigenoz osatuak: Purbeck Faziea.

Deba-Zumaia tarteko Goi Kretazeoko flysch hareatsua



Kretazeoa

Aptiar/Albiar estaietan zehar, Bizkaiko Golkoaren irekiera-mugimenduak rift-episodio nabari baterantz lerratzen dira, eta horrek ondorioz dakar muino eta ildo oso zehaztuak garatzea, zokalo-failek mugatuak. Gainera, subsidentzia bortitzak arro osoa itsasoak bere mendean hartzea eragin zuen.

Horren guztiaren eraginez, arrezife- eta pararrezife-sistemak finkatu ziren, gainaldetan paratuak, eta horiek banatzen, terrigeno-sistemak plataforma barruko ildoetan .

Aptiar eta Albiar estaiek osatzen dute arroko Mesozoikoko erregistro gehiena (7.000 metrotik gorako lodiera). Litoestratigrafiari dagokionez, bi multzo handitan sailkatzen dira: Multzo Urgondarra (Aptiarra/Behe-Albiarra) eta Hareharri Konplexu Supraurgondarra (Goi-Albiarra).

Oro har, itsaso ez-sakoneko material terrigenoak dira nagusi (lutitak, tupak eta hareharriak), errudista, koral eta orbitolinadun kareharri urgondarrak ere barne hartzen diren arren. Arroaren parterik sakonenean, erdialde inguruan, Albiar ertaina/Behe-Cenomaniar estaietan, sistema turbiditiko siliziklastikoak eta itsaso sakoneko metaketak izugarri garatu ziren.

Bestalde, Kretazeon barrena, bulkanismo jarduera gertatu zen, gehienbat itsaspekoa, litosferaren hedapenari eta plaka Europarraren eta Iberikoaren arteko eskualde mugakideari lotua. Kokapena faila sakonak aprobeztatuta gertatu zen, hala nola Bilboko faila eta Gernikakoa. Basaltozko edo trakitazko pillow-koladak sortzen dira, bretxekin eta piroklastitekin lotuak. Bulkanismo intrusiboa ere gertatzen da sill eta dike basaltikoak sortuz.

Goi-Albiarrean bukatzen da rifting etapa, eta plaka iberiarraren jito kontinentala hasten da, plaka europarrarekin bat egin baino lehen. Etapa honetako mugimendu tektoniko berpiztuek berekin dakarte jatorri-gunearen gatzetzea, eta horixe da arrezife urgondar ia guztien heriotza eragin zuen material terrigenoen ekarpen masiboaren zergatia.

Goi-Kretazeon barrena Eusko-Kantabriar Arro osoan hondoratze garrantzitsu bat gertatu zen arren, Hego-Mendebalderantz subsidentzia urriko gune bat gelditu zen, non ibai-giroan Utrillas Formazioa lauspeatu baitzen (Ipar-Gaztelako Plataforma). Ipar-ekialderago, hondoratzea bizkorragoa izan zen, baina jalkin-ekarpenez berdindua: horrela eratu ziren itsas sakonera txikiko eta deltako metakinak (Ildo Nafar Kantabriarra). Are ipar-ekialderago, itsaso sakonaren baldintzak nagusitu ziren, flysch serie handiak jalkiz, lehenik karezkoa eta ondoren hareazkoa.



Goi-Albiarren eta Santoniarren artean, gune osoan barrena, baina batez ere Eusko Arkuaren erdian, beste gertaera magmatikoak gauzatu ziren, sumendi-arrokazko bolumen handiak sortaraziz, alkalinoak guztiak ere, eta konposaketa aldakordunak basalto eta trakita artean.

Bulkanismoa efusiboa izan zen batez ere, eta episodio haien emaitza nagusiak honako hauek izan ziren: kolada lauak, pillow-labak, pillow-bretxak eta bulkanoklastita geruzatuak. Material horiek orokorki metaketa turbiditiko eta hemipelagikoei lotuta ageri ohi dira.

Goi-Santoniarretik aurrera, areagotu egin ziren mugimendu tektonikoak, eta Eusko Kantabriar Arroa ixten hasi zen, Iberiaren eta Europaren arteko konbergentziaren ondorioz.



Kretazeo-Tertziario (K/T) muga Zumaian.

Paleogenoa

Maastrichtiar berantiarraz geroztik eta Paleozeno osoan barrena, transgresio-joera orokor bat nagusitu zen arro osoan, eta joera horrek, fase orogeniko nagusiaren aurretiko baretasun tektonikoari eta klima-erregimen nagusiki bero eta erdi-idorrari esker, inguruko gune azaleratu-berrietako ekarpen siliziklastikoen murrizketa nabarmena eragin zuen, baita baldintza egokiak sortu ere itsas sakonera txikiko plataforma karbonatatuen sistema zabal bat gara zedin.

Plataforma-sistema horiek itsas zabal aldera ezponda-gune bihurtzen ziren, bi gune antzeman daitezkeelarik ezponda horietan, bata goikoa, higadurazkoa, eta bestea, behekoa edo ezponda-barrenekoa, non bretxa, konglomeratu eta karbonatu-turbiditak metatzen diren.

Ezponda horiek erdiguneko arro sakon bat mugatzen zuten (Eusko Arroa), zeinean sedimentazio hemipelagikoa gertatzen baitzen. Ondorioz, alboetara ia eten barik zabaltzen diren kareharriak, kareharri tupatsuak eta tupak serietan tartekatzen dira, baita beraien artean agertu ere pikor lodiko metakin birjalkiak, izaera siliziklastiko eta karbonatatuzkoak, itsaspeko ubide sakonaren betegarritzat jotzen direnak.

Arro sakoneko fazie horietako batzuek Kretazeoren eta Tertziarioren arteko muga kronoestratigrafikoaren ebaketa bikainak eskaintzen dizkigute: hain zuzen ere, muga hori denboran bat dator Fanerozoikoko krisi biologikorik garrantzitsuenetarikoa eragin zuen hondamendizko jazoerarekin, hots, Mexikoko Yukatan penintsulan talka egin zuen meteoritoarena. Eusko Arroan ere erregistratua dago gertaera hura, zenbait zentimetroko iridioan aberatsa den buztin-geruza batean, meteoritoaren deskonposizioaren ondoriozkoa, hainbat ebakiduratan garbi ageri denez.

Paleozeno-Eozeno muga ere bat dator bat-bateko klima-aldaketa batekin: berotze bortitz orokor bat, planeta osoan zirkulazio atmosferiko eta ozeanikoa tupustean aldarazi eta biosferan aldaketa handiak eragin zituen. Jazoera horren adierazgarri da karbono-13 isotopoaren jaitsiera nabarmena, Eusko-Kantabriar Arroko ezponda-barrenetako eta arroko ebaketetan guztiz bereizgarri eta antzemangarria.

Eozenoren hasierako transgresio orokorra –Kretazeoren bukaera eta Tertziarioren hasiera aldera abiatua zena– itsas sakonera txikiko baldintzak berrezarritik burutzen da, plataforma luze-zabalak eratuz, zeinetan, denbora-epe labur batez, kare-turbiditak eta kareharri hemipelagikoak jalkitzen baitira.

Alabaina, llerdiar erdi alditik aurrera gero eta nabariagoak diren esfortzu tektoniko hertsatzaileek berriro ekiteak plataforma-sistema horren suntsipena ekarri zuen, baita arroaren zatiketa ere alpetar egiturek (tolesdurek eta zamalkadurek) eraginda.

Eozeno amaieratik Oligozeno hasierara arteko tartean iristen dira hertsapen-baldintza horiek, Goi-Kretazeotik zetozenak, beren maila gorenera, Iberiar ipar-ertza pasibo izatetik aktibo izatera igarotzen denean.

Oligozenoz geroztik, Eusko-Kantabriar Arroan ageri den jalkin-erregistroa metakin kontinentalei dagokie: garrantzi handiko sedimentu-serie bat da, 3.500 metroraino lodi, bulkada tektonikoekin erlazionatua.

Bestalde, gunee osoak jasaten duen zanpadura orokorrak hedapen-aldian eraturiko gatz egituren estrusio-fase bat eragiten du. Izan ere, hedapen-aldi hartan jalkitako sedimentuen metaketa diferentzialak zama ez-homogeneoa eragin zuten gatz-metakin triasikoei, eta horixe izan zen azal hauskorraren mehetze eta zartatzearen eragile nagusia: hartara, beraz, gatzaren mugimendua guztiz bizitu zen, lehenengo gatz-egiturak eratuz.

Estrusio horretan jalgi ziren gatz-egiturak, gutxien eraldaturiko guneeetan kokaturik daude, Nafar-Kantabriar Ildoan, hain zuzen ere. Aldiz, Eusko Arkuan, jarduera diapirikoa eraldatu egiten du material triasikoak beren baitan dauzkaten egitura tektoniko tangentialen sorrerak.



Lapueblako ibai-segidak

Neogenoa

Sedimentazio sintektonikoa erdi-Miozenora arte luzatzen da.

Erdi eta Goi Miozenon barrena burutu zen mendikatearen egitura nagusien eratzea, tektonika alpetarraren ondorioz, eta eratze horrek eragin zuen erliebea azaleratzea eta gaztetzea.

Une horretatik aurrera hasten da ibai-sarea ezartzen eta egungo drainatze-ereduari egokitzen. Zenbait tokitan, arro endorreiko txiki batzuk ere eratzen dira, gerora, Pliozenon barrena, inguruko erliebeen eraispentetik datozen jalkinez beteko direnak.

Erliebearn goraldiak berekin dakar, halaber, Neogenon barrena, mendigune karbonatatuen karstifikazio-prozesuen hasiera.

Ebroren Arroko Tertziarioak

Ebroren Arroa da Pirinio hegoaldetarreko lurraldeaurre-arroaren azken bilakaera-fasearen agergarria. Beraren mugak eta egitura Goi Oligozenoren eta Behe-Miozenoren artean finkatu ziren, Pirinio hegoaldetarreko zamalkadura frontalek beren behin betiko kokalekua erdietsi zutenean.

Subsidentzia-fosa handi bat da, 4000 metrotik gorako jalkin-kontinental sinorogenikoz beterik gelditu zena.



Pobeseko konglomeratuak

Euskal Autonomia Erkidegoan azaleratzen diren Ebroren Arroko materialak arroaren bazterrik mendebaldarrean daude, Miozenon jalkitako sedimentu terrigeno kontinentalez osatuak. Material zakarrenak Kantabriako Mendilerroko zamalkadura-frontearen inguruetan kokatzen dira, eta material finak eta urrunenak hegoalderago.



Pozalaguako kobazuloa

Kuaternarioa

Kuaternarion barrena, aldaketa klimatikoek eragin erabakigarria dute itsasbazterraren konfigurazioan eta metaketa berrien kokalekuan.

Kostalde osoan, aldaketa klimatikoen ondoriozko itsas mailaren gorakadez eta beherakadez gain, kontinente gorakadak ere gertatu ziren (mugimendu epirogenikoak). Mugimendu bien elkarketak, itsasoarenak eta kontinentearenak, erregresio orokorra eragin zuen Kuaternario osoan zehar.

Go -Pleistozenoren eta Holozenoren bitartean, itsasoak atzera egin zuen Würm glaziazioaren faserik hotzenen ondorioz. Gerora, Intrawürmiar aldian, itsasoaren maila igo egin zen berriro eta, ondoren, episodio glaziar berantiar bat gertatu, kostaldean erregistrorik utzi ez duena.

Holozeneo (postglaziarra) Flandriar atzerakadarekin hasi zen, orduan itsasoaren mailak gaurkotik bi edo hiru metro goragoko mailak erdietsi zituelarik. Aldi horretan eratu ziren euskal kostaldeko gaur egungo itsasadarrak eta estuarioak, eta haietan gertatu zen lokatz eta hondarren sedimentazioa.

Pleistozenon barrena, aurrera jarraitzen du drainatze-sarearen ezartzeak. Zenbait ibai-ubidetako tarte ertain eta beheetan bereizten diren terraza-maila ezberdinak itsasoaren erregresio-aldietan eratzen dira. Ebro ibaian, 8 terraza-maila ere antzeman daitezke ubidearen erdi aldera. Gainera, oso adierazgarriak dira kolubioi-metaketak eta alubioi-konoak.

Era berean, Pleistozeno osoan barrena, 1.000 metrotik gorako hainbat gunetan, ohikoak dira prozesu periglaziarrak, baita glaziarrak ere zenbait puntutan.

Holozenon, modelatuak erabat higadurazkoa izaten jarraitu du. Barne aldean, mazelen dinamikari lotuta, metaketa esanguratsuenak alubioiak eta alubioiak/kolubioiak dira. Drainatze eskaseko tokietan zohikaztegiak sortzen dira. Itsasbazterreko inguruetan, aipatzekoak dira han-hemenkako hondartza eta estuarioetan finkaturiko marearteko harea-jalkinak, baita dunak ere, labar eta abrasio-plataforma sistemak nagusi direlarik.

Oro har, Euskal Autonomia Erkidegoko metaketa kuaternarioek azalera-hedapen murrizta dute, Arabako Lautadan izan ezik, non hedapen handia baitute.



Guardiako urmaelak



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO