



METEOROLOGIAREN MUNDU EGUNA
MARTXOAREN 23a



euskalmet
euskal meteorologia agentzia

azti
tecnalia



EUSKALMET: METEOROLOGIAREN MUNDU EGUNAREN OSPAKIZUNA AZTI-TEKNALIAREN INSTALAZIOETAN

Martxoaren 23an Meteorologiaren Mundu Eguna ospatuko da; hain zuzen, 1950. urtean Munduko Meteorologia Erakundea (MME) sortzeko hitzarmena sinatu zela oroitzeko.

Zergatik neurtu itsasoan?

Ozeanoek Lurreko azalaren bi heren inguru estaltzen dituzte eta beren eragina gu guztiongana iristen da. Ozeano-fenomenoek ondorio garrantzitsuak sortzen dituzte kostalde-itsas ingurumenean eta jarduera sozioekonomikoetan.

- Kostaldeetako biztanleek itsasoko muturreko meteorologia-fenomenoak jasateko aukera handiagoak dituzte.
- Itsasoan lan egiten duten edo kostaldetik hurbil bizi diren pertsonentzat itsasoko eguraldiari edo baldintza ozeanikoei buruzko iragarpenak eguraldi orokorrari buruzko iragarpenak bezain garrantzitsuak izan daitezke. Itsaso zakarrek, nora ezean doazen olatuek eta itsaslaster gogorrek eragin dezakete itsasoko jarduera asko nekezak eta, batzuetan, arriskutsuak izatea.
- Ozeanoko korronteek eta haizeek, marea beltzez gain, itsasoko edozein kutsadura-mota garraiatu eta sakabanatu egiten dute
- Itsasoan gertatzen diren tenperatura-aldaketek eragina izan dezakete itsas ekosisteman eta haren baliabide bizietan -hala nola, planktonean eta arrantza-tokietan- eta kliman.

Horregatik guztiagatik, itsasoko eguraldia eta baldintza ozeanikoak ulertzeak, zaintzeak eta iragartzeak aukera ematen dute kostalde-itsas eremuetako jardueren plangintza egokia egiteko; baita itsasoarekin loturiko arriskuak goiz antzeman eta horien inguruko abisuak emate aldera egitura sortzeko ere.

Planetako azalaren % 70 baino gehiago urez estalita dago eta, hortaz, ozeanoak lurraren gaineko biziaren eragileak dira. Itsasoek klima erregulatzen dute, ingurumen-prozesuetan eragin handia dute eta gero eta garrantzitsuagoak dira lehengaien, elikagaien eta energiaren iturri gisa. Gaur egun inork ez ditu zalantzan jartzen neurketa-programa meteorologikoak.

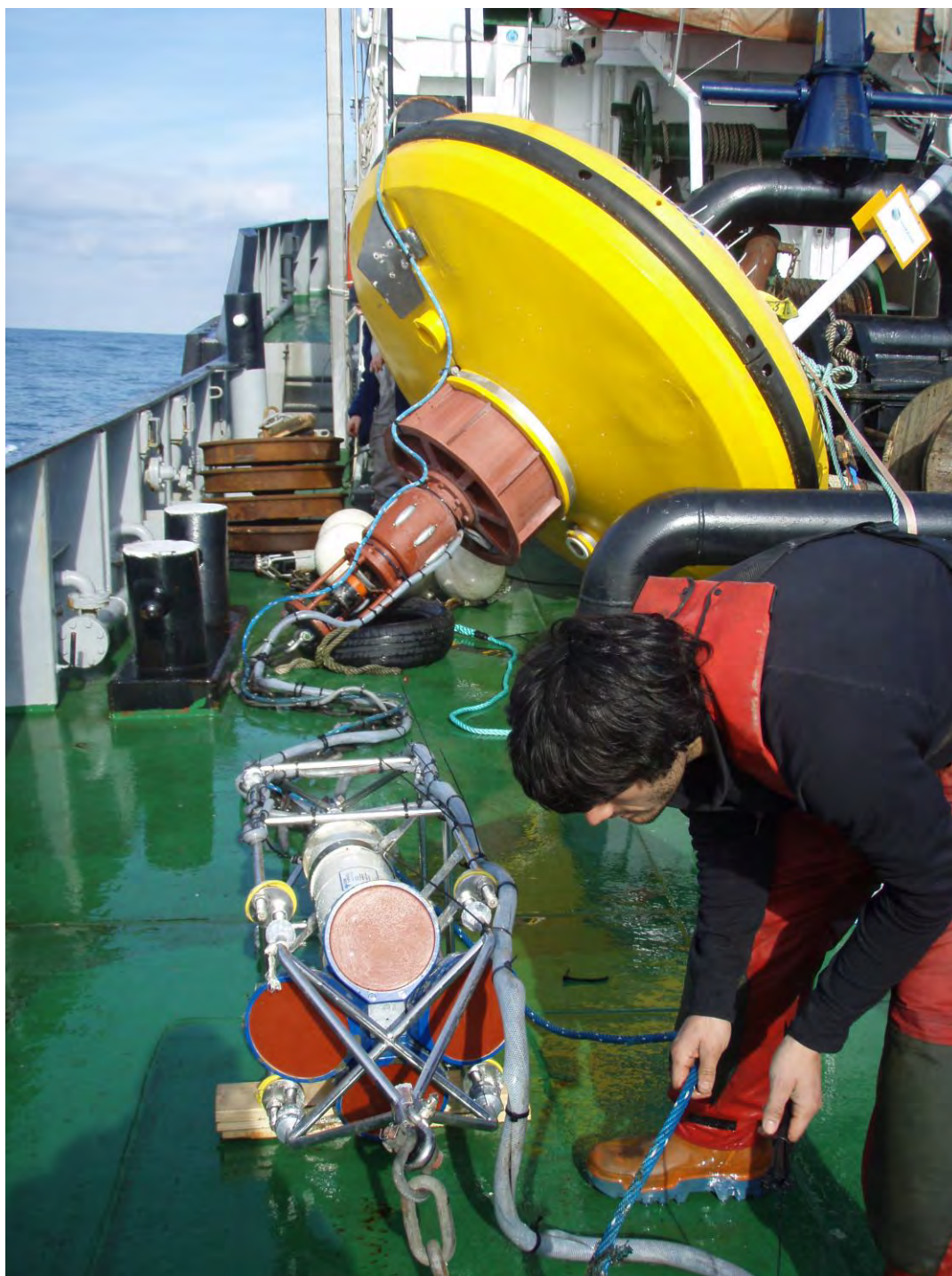
Ondo koordinatutako itsasoko neurri-programa baten itzulera ekonomiko orokorra dugu **itsas ingurumenari buruzko ezagutzaren hobekuntza**. Ezagutzaren hobekuntza horrek, bestalde, itsas ingurumena hobeto erabili eta babesteko balio du eta; halaber, onura ekonomikoak dakartza beren ekonomiaren oinarria itsasoa duten sektore guztientzat.



Ozeanoek **garapen ekonomikoan eta ongizatean** duten eragina kontuan hartuz, nahitaez beren erabilerak kudeatu egin behar dira aprobetxamendu horien inpaktua gutxiagotzeko moduan. Azken urteotako historiak erakusten du itsas baliabideen gehiegizko ustiapena egitea eta ingurumena kutsatzea eta kaltetzea oztopo direla ingurumen horretatik modu iraunkorrean etekina ateratzeko.

Europak ondotxo daki herritarren osasunak lotura handia duela kostaldeko ekosistemen eta itsas ekosistemen kontserbazio-egoera onarekin, horregatik ozeanoen osasuna hobetzeko apustua garbia egin du teknologia iraunkorren garapena eta ingurumenaren ezagutza euskarri hartuta. Hain zuzen ere, ingurumenaren ezagutza hobetzea da datuak eten gabe eta ahalik eta modurik zehatzenean jasotzeko beharraren arrazoi nagusia.

Ekosistemak eta ingurumena epe luzera kudeatu behar diren baliabide estrategikoak dira, era horretan ezagutzan eta erantzukizunean oinarritutako gizarte aurreratua lortzeko, gure herrialdean nahi dugun bezalakoa. Helburu estrategiko hori lortzeko ekintzek herrialde mailakoak izan behar dute. Izan ere, maila horretan Eusko Jaurlaritzaren eta bere Euskal Meteorologia Agentziaren (EUSKALMET) jardun irmoak Euskadiri eman diote ibaietan, itsasoan eta atmosferan neurketak egiteko Europako sarerik osoenetako bat. Dena den, premiazkoa da apustuari eta ikusmoldeari epe luzean eustea eta; bestetik, ezagutzan, ekipamenduetan eta pertsonengan inbertitzen jarraitzea, fenomeno atmosferiko eta itsas fenomeno guztiak hobeto ulertzeko lanean diharduten talde guztien egite-jakintza integratuz (UPV/EHU, EUSKALMET eta AZTI-Tecnalia). Zalantzarik gabe, horrek onura handiak ekarriko dizkio gure gizarteari.





Euskal Autonomia Erkidegoko lehenengo plataforma ozeano-meteorologiko pilotua: Pasaia

Itsasoaren egoera ezagutze aldera, 2001ean Eusko Jaurlaritzako Euskal Meteorologia Agentziak, itsas ikerketan eta elikagaien ikerketan aditua den AZTI-Tecnalia zentro teknologikoarekin batera, Euskal Autonomia Erkidegoko lehenengo estazio ozeano-meteorologikoa abian jarri zuen.

Elkarren adostasunez, bi erakundeek erabaki zuten lehenengo estazio pilotu hori Arando Handi Puntaren aurrean jartzea, Pasaia Badiako sarrera-kanaleko seinalizazio-dorrean. Aukeraketa hori faktore askorengatik egin zuten, baina garrantzitsuenen artean hauek nabarmentzen dira: haren kokapen geografikoa Euskadiko porturik garrantzitsuenetako baten bokalean, zenbait parametro ozeanografiko neurtzeko itsasertz forma egokia duena (puntu horretan berehala 25 m-tik gorako sakonerak azaltzen dira) eta; bestetik, Pasaian AZTI-Tecnaliatik hurbil egotea. Izan ere, zentro teknologiko hori hasieratik arduratu da jasotako informazioaren mantenimenduaz eta jarraipenaz eta, horren ondorioz, logistika osoa nabarmen merkatzen zen. Aldi berean, estazioak jasotako informazioaren mantenimendua eta jarraipena optimizatzen zituen.

Estazio horri esker lehenengo urteetan mantenimendu-protokolo guztiak hobetu ziren eta, aldi berean, instalatutako sentsoreek ematen zituzten datuen kalitatea egiaztatzen zituen. Gainera, aitzindaria izan zen gaur egun Europan eta munduan osoenetakoa den neurri ozeano-meteorologikoen sarearen garapenean: **Euskal Autonomia Erkidegoko Sare Ozeano-Meteorologikoa.**

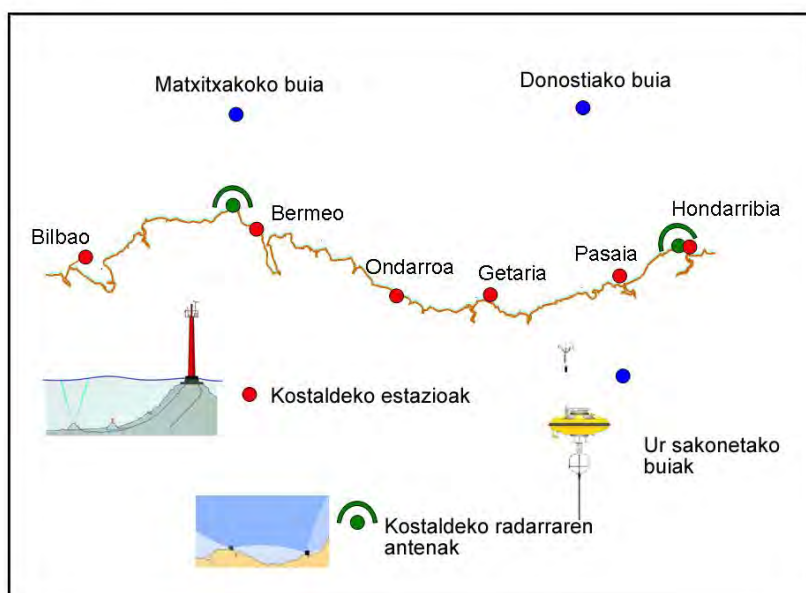


Neurri ozeanografikoen euskal sarea

Pasaiaiko Portuko dorre batean kokatuta, 2001ean plataforma ozeano-meteorologikoa abian jarri zenetik, Euskalmet-Euskal Meteorologia Agentziak Euskadiko arlo ozeano-meteorologikorako helburuen plangintza betetzera bideratutako hainbat ekintzari ekin dio. Ildo beretik, ekintzen plangintza funtsezko bi helbururekin bat etorri da.

- Alde batetik, datuak hartzeko balio duten gailuak eskuratzea, instalatzea eta mantentzea.
- Beste alde batetik, ozeano-meteorologiaren arlorako tresna operatibo bat izatea, horren bidez euskal gizartearentzako informazio publikoa hobetzeko.

Ekintza horiek abian jartzeko **egutegia** 2001. urtean hasi zen. Ordutik aurrera Euskal Meteorologia Agentziak azpiegitura gehiago eskuratu eta instalatu ditu. Hori horrela, 2003an euskal kostaldeko estazio-sarearen instalazioa amaitu zen. Estazio horiek Pasaiaiko estazioaren antzekoak dira eta informazio ozeanografikoa eta meteorologikoa biltzen duen sare oso trinkoa da, gainera itsasertz honen inguruko informazio garrantzitsua ematen duena. Bestetik, 2006an ur sakonetako hiru buia eskuratu ziren. Horietako bi 10 eta 17 miliako distantzian ainguratu ziren euskal kostaldearen aurrean, Matxitxakon eta Donostian, 500 m-tik gorako sakoneretan (hirugarrena ordezko gisa utzita). Buia horiek, parametro meteorologikoez gain, ur-zutabearen korronteak, olatuak eta egitura termohalinoa neurtzen dituzte. Bukatzeko, 2008an goi-maiztasuneko radar-sarea eskuratu zen. Radar horiek itsas azala arakatzen dute gure kostaldearen aurrean, 150 km-tik gorako distantzian, eta itsaslasterreki buruzko informazioa ematen digute.



1. irudia: Euskal Autonomia Erkidegoko Sare Ozeano-Meteorologikoa



Azpiegiturak eskuratu eta instalatzeko ekintzen plangintza batera gertatu zen instalazio horiek sortutako informazioari errendimendurik handiena ateratzeko **tresnen garapenaren** plangintzarekin. Horri lotuta, Ozeano-Meteorologiako Planaren alderdirik nabarmenetako bat da Ozeanografia Operazionalaren arloan ikerketa sustatzea. Asmo horrekin, Agentziak tresna bat eratu du; hau da, Meteorologia eta Klimatologiaren esparruan ikerketa estrategikoa egiteko plana. Horren barruan lehentasunik handiena eman zaio Ozeano-Meteorologiaren arloari.

Sarea hauez osatuta dago:

- **Kostaldeko sei plataforma ozeano-meteorologiko.** Itsas tresneriaz hornituta daude eta itsaslaster, olatu, marea eta itsasoko hainbat sakoneratan dauden tenperaturei buruzko informazioa ematen digute. Gainera, tresneria meteorologikoari esker hauei buruzko neurriak ditugu: haizea, aireko tenperatura, presio atmosferikoa, eguzki-erradiazioa eta ikuspena.
- **Ur sakonetako bi buia.** Buia horiek, parametro meteorologikoei buruzko informazioaz gain, ur-zutabearen korrante, olatu, tenperatura eta gazitasunari buruzko informazioa ematen digute.
- **Goi-maiztasuneko radarrek.** Gure kostaldeetatik 150 km inguruko distantziaraino azaleko itsaslasterrak neurtzen dituzte 5 km zabalekoak diren paneletan.

Parametro horiek guztiak itsaso gaineko prozesu meteorologikoen akzioari buruzko informazioa ematen duten sistema berean daude integratuta. Sistema horrek ere itsas ingurumenean izandako aldaketen berri ematen du, sarritan prozesu meteorologiko horiei loturik baitaude.

Informazio horren zati handi bat ia denbora errealean bidaltzen da (satelite bidez edo beste komunikazio-bide batzuk erabiliz) Euskalmet – Euskal Meteorologia Agentziaren instalazioetara. Bertan informazio horren jarraipen zehatza egiten da iragarpenak egiteko erabiltzen diren eredu meteorologikoak eta ozeanografikoak doituz. Era horretan ekaitzen, enbaten eta abarren bilakaera jakin daiteke.



Zein motatako neurriak biltzen dira?

Itsas ingurumenean neurri-mota batzuk daude:

- **Helburu zientifikoak dituzten neurriak:** prozesu jakin batzuk ulertzera zuzendutakoak, orokorrean intentsiboak direnak, baina denboran zehar noizbehinkakoak.
- **Hondamendi bati erantzuna ematera zuzendutako neurriak:** esate baterako, hidrokarburoen isurketak.
- **Denbora-tarte luzeetan, jakinaren gainean egonda, hartutako neurriak.** Horrek teknikariei eta zientzialariei ahalbidetzen die modelizazioa hobetze aldera ekaitzen joeren azterketa egitea; hain zuzen, gertakariak eta izan daitezkeen egoerak iragartzeko.

Kostaldeko estazioek eta ur sakonetako buiek **parametro meteorologiko** hauek jasotzen dituzte: haizea (norabidea, batez besteko abiadura eta gehieneko bolada), presio atmosferikoa, aireko tenperatura, ikuspena eta eguzki-erradiazioa.

Informazio ozeanografikoa hondoko korrentimetro batek ematen du, itsaslasterren abiadura eta norabidea aldi berean neurtzen baititu. Horrez gain, presio-sentsore batek olatuen ezaugarriak erregistratzen ditu. Amaitzeko, sentsore-kate batek tenperaturen profila neurtzen du sakonera batzuetan.

Parametro guztiak sistema eta kokapen berean daude integratuta eta horri esker prozesu meteorologikoek itsasoan duten eraginari buruzko informazio ematen da, baita itsasoko aldaketek ere, maiz prozesu meteorologikoen aurretik gertatzen baitira.

Bildutako informazio ozeanografikoa, informazio meteorologikoarekin batera, 10 minuturik behin irrati bidez bidaltzen da estazioak dauden portuetan kokatutako unitate hartzailera. Bestetik, denbora errealean ere kontsulta daiteke Euskalmeten web-orrian, www.euskalmet.euskadi.net helbidean.

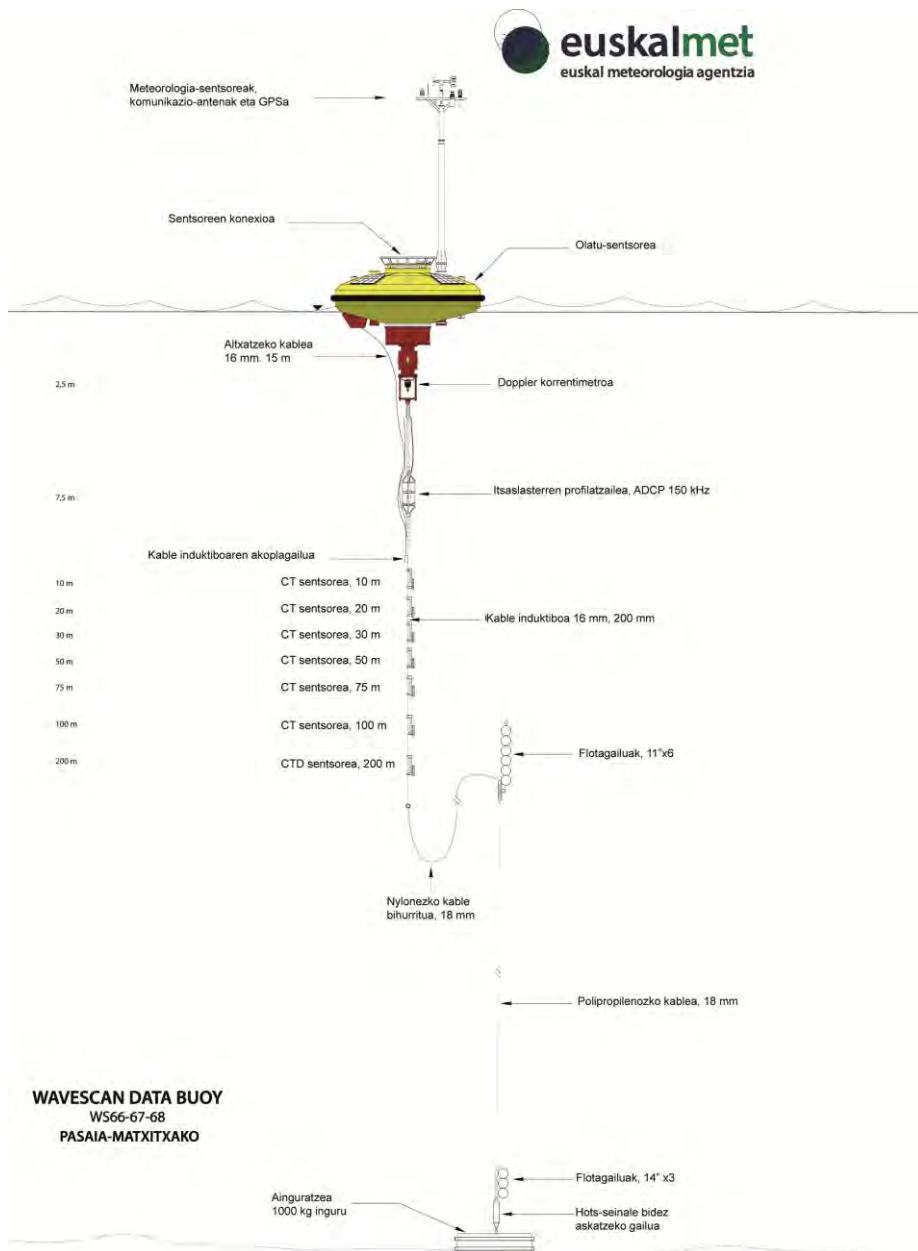
Bildutako datuek balio dute, iragarpenezko prozesu meteorologikoak hobetzeko ez ezik, baita gure kostaldeetako baldintza bereziak ikertzeko ere, hala nola enbatak sortzeko era, mareen aldakortasuna eta olatuen energia. Informazio hori nahitaezkoa da itsaso-kostaldeko erabiltzaileentzat (bainulariak, arrantzaleak, nabigatzaileak, surflariak, itsaspekariak, etab.) itsasoak duen arriskugarritasuna ezagutzeko.

Tresna horiek ere ahalbidetzen dute portuetako uren egoera hobeto ezagutzea, dartsenetan egiten diren olgeta-jardueren arloko itsas segurtasunaren baldintzak hobetzea edo itsas kutsaduragatiko arriskua dagoenean erabakiak hartzeko laguntzea.

Datu fisiko horiek epe luzera aztertzearen onurak ugari dira; besteak beste, klimari buruzko azterlanak egiterakoan, portuen edo kostaldeko beste eraikuntza batzuen neurriak planifikatzerakoan, etorkizuneko itsas energiaren iturriak identifikatzerakoan edo nabigazio-bideak ezartzerakoan.



Baina 12 urteotan bildutako informazioak balio izan du prozesu asko hobeto ezagutzeko, prozesu fisikoak ez ezik, baita biologikoak ere. Hori horrela, esate baterako, ahalbidetu du itsasoko espezie batzuen garapena korrelazioan jartzea –hala nola, lanperna edo gelidiuma (alga gorria)–, betiere hainbat parametroren arabera (olatuak, eguzki-erradiazio intzidentea,...), edo arrain-espezie jakin batzuk zergatik sartzen diren edo ez diren sartzen Bizkaiko Golkoan jakitea –adibidez, hegaluzea–.





Ur sakonetako buien problematika

Mantentze-lanak egiteko lehorreko instalazioetara erraz irits daiteke, baina ez da berdin gertatzen Matxitxakoko buiarekin (Bermeo aurrean ainguratuta) eta haren bikiarekin (Donostia aurrean, 16 miliatara kokakuta)

Mantentze-lanak direla eta, buiak lehorrean dauden bitartean, beren ordeztasun hiru garren buia bat jartzen da, era horretan datuak etengabe eskuratzen direla bermatuz.

Azken hiru urteotan Euskalmeten bi buiek sei gorabehera izan dituzte, batez beste, bi urtean. Horietako gorabehera batean buia jitoan geratu zen arrantza-ontzi batekin topo egitean haren arrantza-aparailuak ainguratze-kable eta -sokekin nahaspilatu baitziren. Alabaina, buiaren arduradunei deitu beharrean -telefono-zenbakia ikusgai dago ekipamenduaren ur gaineko aldean-, eskifaia-kideren batek modu gogorrago bat hartzea erabaki zuen: balizari eusten dioten amarradurak moztea.

Mantentze-lanen eta kudeaketaren ardura duten AZTI-Tecnaliako adituek itsasoan aurkitu zuten buiak daraman GPS sistemari esker. Buia jitoan ibili zen Landetako hondartza batera iritsi arte. Bertan Frantziako armadak erreskatatu eta AZTI-Tecnaliak Pasaiaiko portuan dituen instalazioetara lekualdatu zuten. Jarraian, hiru hilabeteko lana eragin zuen konponketa zehatza egin zioten.



Gorabehera hori saihestu zitekeen, baina horren ondorioz aldi baterako ezin da hain balio handia duen informazio hori jaso. Horrek, orobat, eragin zuzena eta txarra du arrantzaleengan, eragindako kalteen ondorioz sortzen den kostu ekonomiko handia alde batera utzi gabe.



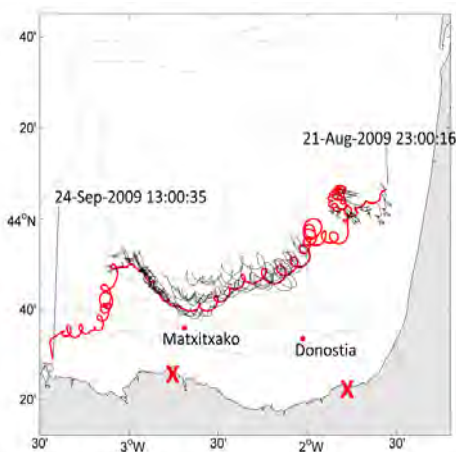
HF radarra: Golkoko hego-ekialdeko azaleko itsaslasterrak eta ibilbideak.

Euskal Autonomia Erkidegoak 2008tik azaleko itsaslasterrak neurtzeko sistema berria du: **lehorrean, Matxitxakoko lurmuturrean eta Higer lurmuturrean, kokatutako bi estazioak.**

HF radarrek neurtutako itsaslastarren azterlanak urtaroen arabera aldaketa argia erakusten du. Izan ere, udan korrontea antiziklonikoa da (erlojuaren orratzen biraketa-noranzkoan) eta itsaslasterrak orokorrean ahulak eta oso aldakorak izaten dira, norabidean zein intentsitatean. Neguan, ordea, korronte horiek norabidez aldatu eta zikloniko bihurtzen dira (erlojuaren orratzen kontrako noranzkoan) eta itsaslasterrak gogorragoak izaten ditugu. Neguko itsaslasterrak horiek batez ere ezpondaren alderik altuenean azaltzen dira (hau da, itsasoan malda bat-batean handitzen den tokian, non tarte txikian sakonera 200 m-tik 2000 m-ra igarotzen den) eta IPC (Iberian Poleward Current -Eguberriko itsaslasterra ere deitua-) ezpondako itsaslasterraren azaleko seinaleari lotuta daude, ekialderantz -Espainiako kostaldearen aurretik- eta iparralderantz -Frantziako kostaldearen aurretik- baitoa. Eskema hau sinplista samarra da, zeren sistema funtzionamenduan dagoen denbora-tarte laburrean (2008tik) ikusi baita ezpondaren gaineko zirkulazio horren intentsitatean eta iraupenean eta batez besteko joera espazialean aldakortasun handia dagoela.

HF radarraren datuen aplikazioa Ozeanografia Operazionalan oso zabala da: nabigazio eta itsas erreskateko segurtasunerako zein zenbaki-ereduak balidatu eta hobetzeko.

Horrela, Euskal Autonomia Erkidegoko sistemaren erabilera operazionalak handitzeko eta propietate lagrangiarrak (itsas azaleko korronteen eraginez mugitzen den objektu edo substantzia bat leku batetik bestera ibiltzea) deskribatzeko asmoz, hainbat simulazio informatiko egin dira jitoan doazen objektuen ibilbideak kalkulatzeko ahalbidetzen duten HF radarraren eremuei aplikatuta. Hurrengo irudiko adibidean ariketa horietako bat agertzen da. Bertan ikerketa-esparruan jitoan doan buia baten benetako ibilbidea konparatu egiten da HF radarraren guztizko abiadurak erabiliz burututako ibilbideen simulazioekin..



1. irudia: benetako buiaren ibilbidea (gorria) eta ibilbide simulatuak (beltza), radarraren datuak eta eredu lagrangiarra erabiliz egindakoak. Horren bidez 5 orduz behin zenbakizko partikulak egozten dira benetako buiaren kokapenean eta bi egunetan horien jarraipena egiten da. Puntu gorriek gogorarazten dute non dauden Donostiako eta Matxitxakoko buiak. Gurutze gorriek HF radarraren bi antenen kokalekua adierazten dute.

Isobatak (sakonera bereko lerroak): 200, 1000, 2000, 3000 m.



Datuak eta gertaerak

Azken urteotan erregistratutako enbata nagusiak

Enbatak meteorologian “kostaldean harrapatutako perturbazioak” esaten zaion taldearen barruan sartzen dira. Kantauri kostaldeko fenomeno bereziak dira, batez ere Kantabriako eta Euskal Autonomia Erkidegoko kostaldekoak. Enbatak honela defini ditzakegu: bat-batekoak diren egoera bortitzak, tupustean hegoaldetik jotzetik mendebaldetik jotzera igarotzen diren haize zakarrak dituztenak eta, halaber, sortzen direnetik azkar zabaltzen dira kostaldean zehar, mendebaldetik ekialdera. Perturbazio hori fronte hotz bat heltzean gerta daiteke. Haizearen indarra eta norabidea bat-batean alda daitezke eta orduko 100 km-tik gorako abiadura har dezake. Une horretan zerua ilundu egiten da eta tenperaturak 10°C baino gehiago jaitsi daiteke denbora gutxian eta, aldi berean, presio atmosferikoa azkar igo. Ondorioz, itsasoa tupustean zakartu egingo da.

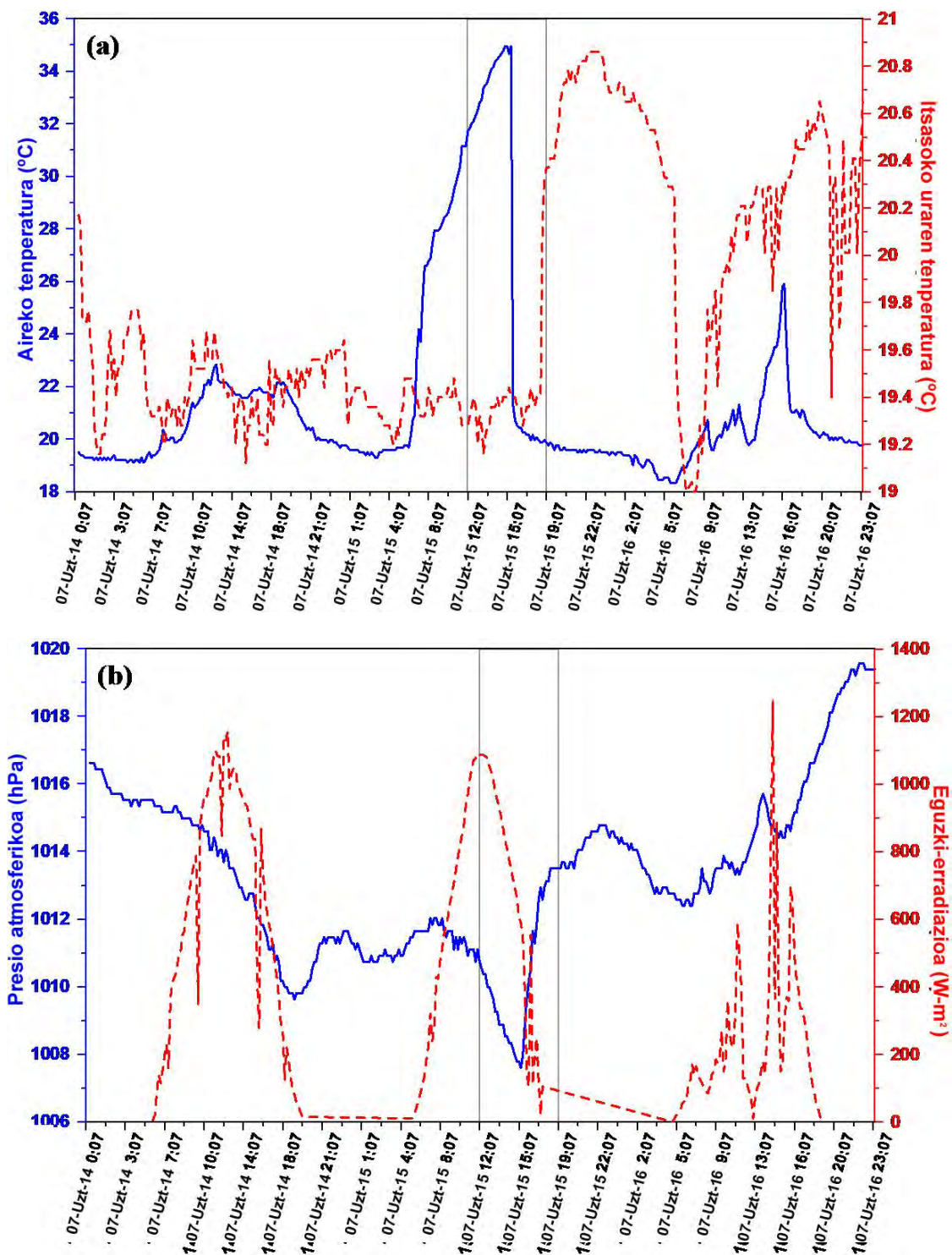
Ohiko enbataren ezaugarri nagusiak hauek dira:

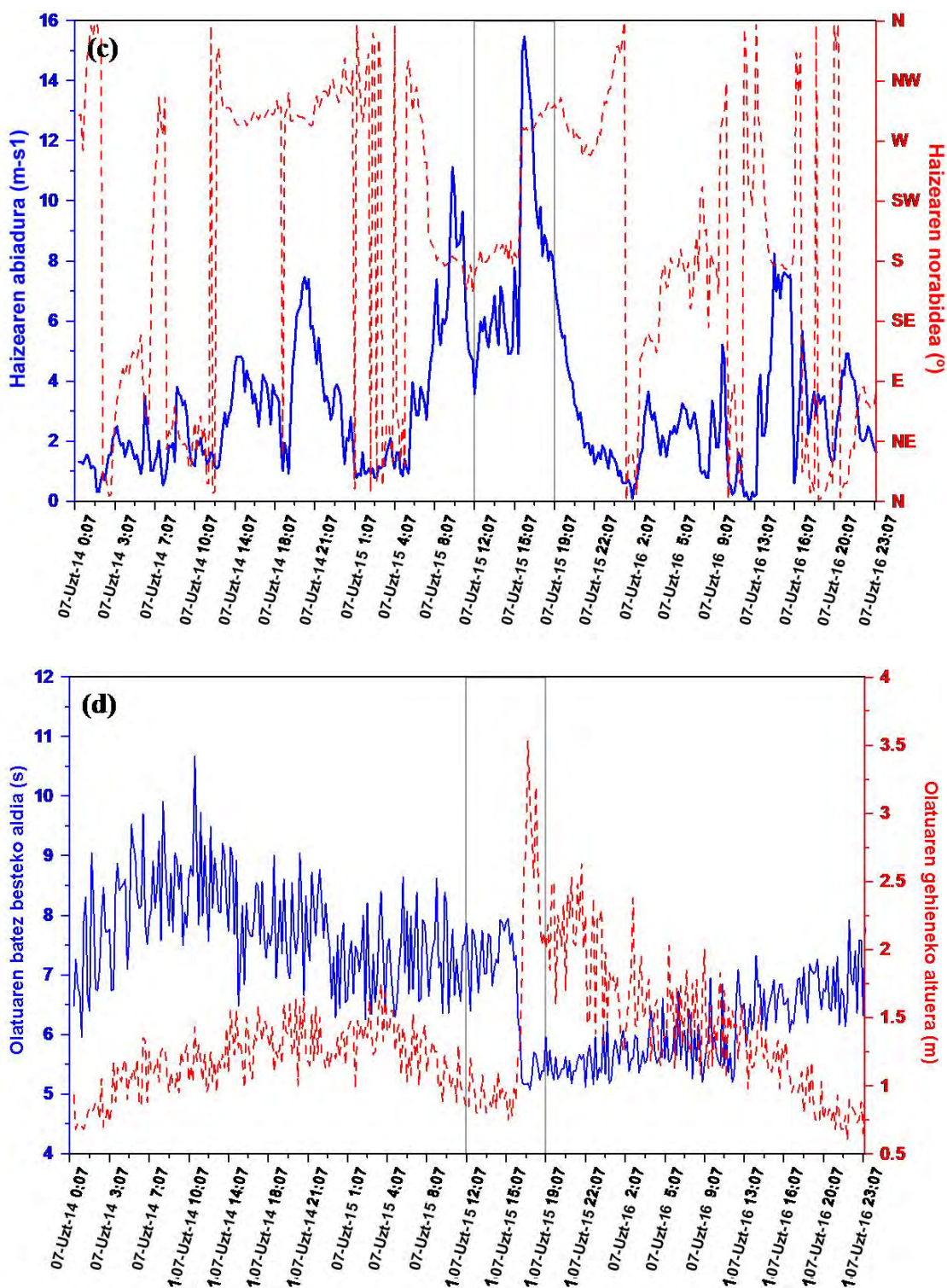
- 10 ordutan 500 km arteko ibilbidea egiten du. Enbaten ibilbidean bereiz daitezkeen hiru aldeetan, intentsitaterik handiena Ontonen eta Miarritzen artekoan lortzen dute. Alde horretan haizeak orduko 80 km-ko abiadura har dezake eta haize-boladek orduko 100 km-ak gaindi ditzakete. Tenperaturek 20 minututan 10-12°C arteko jaitsiera izan dezakete.
- Kantauri kostaldean enbata mendebaldetik ekialdera doa eta, aldi berean, bere abiadura gero eta handiagoa da. Eraginik handiena kostaldean sortzen du eta lehenengo 50 kilometroetan itsasoan barrena sartzen da. Lehorrean, bere intentsitatea txikiagoa da.
- Presio- eta tenperatura-gradienteak, hurrenez hurren, 5 mb/50 km eta 13°C/30 km-koak dira (esate baterako, brisa sortzeko beharrezkoa da presio-gradiente 1 mb/50 km-koa izatea).
- Bertikalki enbata lehenengo 2 kilometroetan ikusten da. Haizeak azalean lortzen du bere abiadurarik handiena eta, igotzen den neurrian, bere intentsitatea txikiagotu egiten da.
- Enbaten ondorioetako bat itsasoaren egoera okerragotzea izan ohi da. Olatuek 3-4 metroko altuera izan dezakete.

Adibide gisa, 1. irudian ikus daiteke 2007ko uztailaren 15ean, 16:00ak eta 18:00ak bitartean, izandako enbatan Pasaiaiko estazioak erregistratutako aldagai ozeano-meteorologikoen bilakaera. Enbata horren berezitasuna izan zen tenperatura atmosferikoak 35°C-tik 20°C-ra arteko jaitsiera izan zuela eta, gertakaria amaitu zenean, itsasoko uraren tenperatura 1°C baino gehiago igo zela (1a irud.). Hau gertatu baino lehen, presio atmosferikoa pixkanaka jaitsi eta geroago berehala igo zen. Horrez gain, eguzki-erradiazioaren bat-bateko jaitsiera egon zen (1b irud.). Fronte hotza igarotzean, haizearen norabidea hegoaldetik mendebaldera aldatu zen eta 15-16 m/s (60 km/h) inguruko abiadura-punta izan zuen (1c irud.). Olatuaren gehieneko



altuera 1 m-tik beherako balioetatik 3,5 m-ra igaro zen. Halaber, olatuaren batez besteko aldia 8 segundoetatik 5 segundoetara jaitsi zen. Azken hau tokian bertan sortutako olatuen ezaugarria dugu, hau da, haize-itsasoa (1d irud.).





1. irudia: 2007ko uztailaren 15ean izandako enbatan Pasaiaiko estazioak erregistratutako aldagai ozeano-meteorologikoen bilakaera: a) tenperatura atmosferikoa eta itsasoko uraren tenperatura; b) presio atmosferikoa eta eguzki-erradiazioa; c) haizearen abiadura eta norabidea; eta d) olatuaren batez besteko aldia eta gehieneko altuera.



Horrenbestez, enbata bereizten duten patroiak oinarritzat harturik eta estazioko datu-multzotik abiatuta, azken hamar urteotan gure kostaldean izandako enbaten kopurua eta intentsitatea erraz azter daitezke. Hurrengo taulan laburtuta agertzen dira aurkitutako 14 gertakariak.

<u>Data</u>	<u>Ord.</u>	<u>Tenp.max.ord.(°C)</u>	<u>tenp.min.ord.(°C)</u>	<u>Haiz. bat. batest.</u> <u>punt.ab.(km/h)</u>	<u>Geh.</u> <u>Haiz.</u> <u>(km/h)</u>
13-5-02	14:00	26,1	13,1	77,4	116,3
4-5-03	17:00	29,3	17,1	45,0	54,7
13-6-03	17:00	31,5	20,9	53,3	65,9
22-6-04	20:00	31,9	22,9	43,2	79,2
25-5-05	18:00	33,7	21,8	44,3	59,4
27-5-05	20:00	31,0	18,9	53,3	74,9
2-5-06	16:00	27,1	16,1	44,6	51,5
17-5-06	17:00	31,5	20,9	49,7	65,9
21-5-06	19:00	28,5	16,8	41,1	62,6
4-3-07	17:00	26,6	14,9	52,2	81,7
15-7-07	16:00	34,9	20,5	55,7	78,5
23-7-08	20:00	32,4	20,8	49,3	70,6
31-8-09	17:00	34,7	24,8	52,3	73,8
7-9-10	18:00	25,5	17,9	68,1	98,6

Ekaitzak Euskal Autonomia Erkidegoko itsasertzean

Olatuei dagokienez, bereziki ekaitzen eta beren eraginaren intentsitatea aztertu nahi izanez gero, garrantzi handikoa da datu-multzoak ahalik eta luzeenak izatea. Gertakari horiek urteko ordu-kopuru txiki batean pilatzen dira eta, gainera, beren intentsitatea aldi luzeko ziklo klimatikoei loturik doa. Horregatik, urte batzuk igaro ahal dira salbuespenezko denboraletzat har daitekeena gertatu gabe, baina gero elkarren segidan aldi laburrago batean errepika daitezke. Adibide gisa, hurrengo taulan olatu-altuera esanguratsu batzuk gaingitu diren orduen kopurua erakusten da (denbora zehatz batean aztertutako olatuaren altuera neurtzeko ohiko parametroa); hain zuzen, Pasaia estazioak neurriak hartu dituen bederatzi urtebetetan.



Horrez gain, kontuan hartu behar da olatuen energia (eta, horrenbestez, beren ahalmen suntsitzailea) olatuaren altueraren berbidurarekiko proportzionala dela. Horren ondorioz, 5, 7 eta 10 m-ko atalase horietako bakoitza kasu bakoitzean aurrekoaren bikoitza izango liratekeen energia-mailei dagokie.

Pasaiako estazioan 2002 eta 2010 artean 5, 7 eta 10 m-ko olatu-altuera esanguratsuaren atalaseak gaingiditzen dituzten aparteko gertakarien kopurua.

Urtea	Hs>5m	Hs>7	Hs>10
2002	8	0	0
2003	35	1	0
2004	15	0	0
2005	28	2	0
2006	15	1	0
2007	71	12	1
2008	44	6	1
2009	78	7	1
2010	30	4	0

Nabarmentzen den lehenengo gauza da **2007-2009 zikloa nagusitzen dela ekaitzen kopuruari eta intentsitateari dagokienez**. 2002a eta 2004a kontrako kasua izango lirateke, ekaitz gutxi eta intentsitate txikikoak izan baitziren. Gainerako urteei dagokienez, esan liteke gertakari garrantzitsuren bat edo beste erregistratu zela, baina apartekotzat jo litekeen bat ere ez. Horrela, erregistratutakoaren birpasa zehatzago bat eginez, ikus daiteke gure kostaldean izandako gertakarien oraintsuko oroimena datuetan ezin hobeto hautematen dela.

2002 eta 2004 urteak lasaienak izan ziren aztertutako seriearen olatuei dagokienez. Alde horretatik, erregistratutako gertakaririk garrantzitsuenak 2002ko abenduaren 2an eta 2004ko apirilaren 19an eta abenduaren 17an izan ziren, baina horietan guztietan nekez gaingiditu zen 6 m-ko altuera esanguratsua (Hs) Pasaiako estazioan.

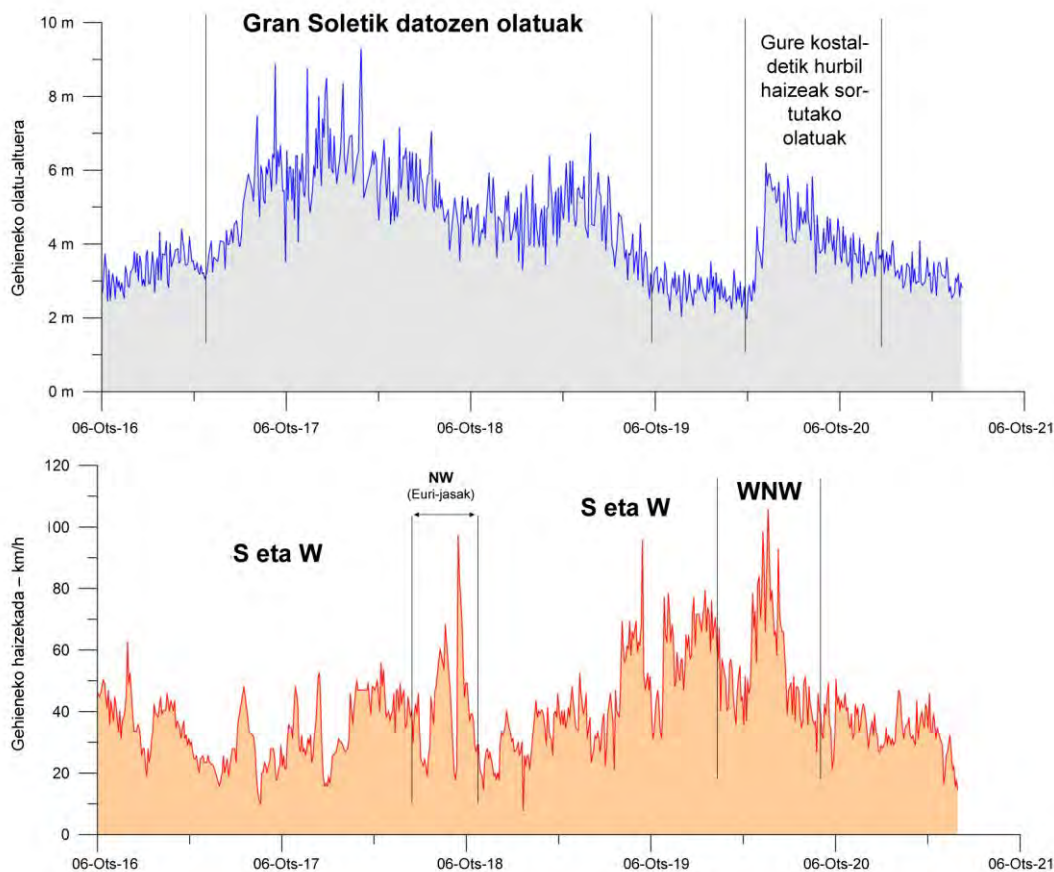
Oro har, **2003. urtea** ere lasaia izan zen, baina urtarrilaren 29tik otsailaren 4ra arteko astean ekaitz iraunkor batek eragin zuen denbora-tarte luzeetan olatu-altuera 5 m-tik gorakoa izatea eta, noiz edo noiz, Hs-a 7 m-ra iritsi zen.

2005. urteari dagokionez, garrantzi ertaineko bi gertakari ikusten dira. **Urtarrilaren 19an** altuera esanguratsua 8 m-raino heldu zen eta gehieneko olatu-altuera lehen aldiz 10 m-tik gorakoa izan zen, ia 11 m-koa. Bigarren gertakaria abenduaren 2an izan zen eta altuera esanguratsua 7,3 m-ra iritsi zen.



Zalantzarik gabe, **2006an otsailaren hirugarren astea** nabarmendu beharra dago, olatuak benetan ikusgarriak izan zirelako.

Grafikoetan azaltzen dira Pasaiaiko estazioak egun horietan (2006ko otsailaren 16tik 20ra bitartean) erregistratutako gehieneko olatu-altuera eta haizearen puntako abiadura.



Depresio indartsu bat (958 mb-koa) bere erdigunearekin Britainiar Uharteen NW-en kokatu zen 16an (osteguna). Orduko 100 km-tik gorako haize jarraituak sortu zituen eta Gran Solen 20 m arteko gehieneko altuerako olatuak. Olatu horiek ostegunean, arratsaldean –batez ere, 17an (ostiralean)-, hasi ziren heltzen euskal kostaldeetara. Hala ere, depresioa urrun zegoenez, haizeak gure kostaldera S-tik eta SW-etik etortzen ziren eguraldia lasaia eta atsegina zela. Olatuak, ordea, handiak ziren, zehazki 7,1 m-ko altuera esanguratsuarekin, eta ostiraleko itsasbeheran zehar 10 m inguruko gehieneko altuerarekin. Une horretan bertan **Ibon Amatriain** surf-lari zarautzarrak lortu zuen Zumaia eta Getaria artean surfeatzea. Hain zuzen, zalantzarik gabe, hori izan zen Kantauri itsasoan ordura arte harrapatutako olaturik handiena, 14 m-ko altuerakoa (olatuaren aurrealdean). Hirugarren tokian sailkatu zen **Billabong XXL** lehiaketaren 2006ko edizioan, non mundu osoan surfeatutako olaturik handienak saritzen baitira.

<http://www.diariovasco.com/pg060218/prensa/noticias/AlDia/200602/18/DVA-ALD-289.html>



19an (igandea) depresioa bere erdigunearekin Bizkaiko Golkoan kokatu zen eta kostaldean haizeek gogor jo zuten. Pasaiaiko estazioan orduko 106 km-ko haize-parrastak erregistratu ziren.

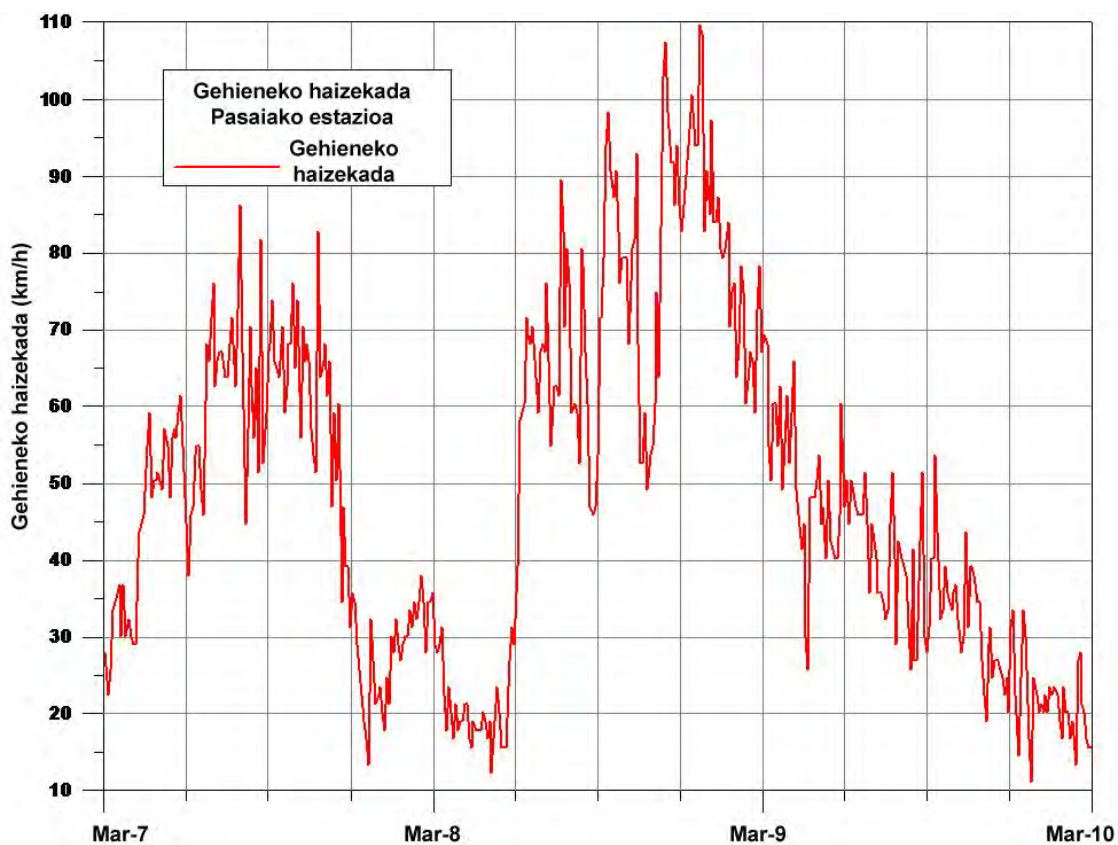


2006ko otsailaren 17a. Donostiako Pasealeku Berria. Diego Mendiolaren argazkiak, Azti Tecnalia.



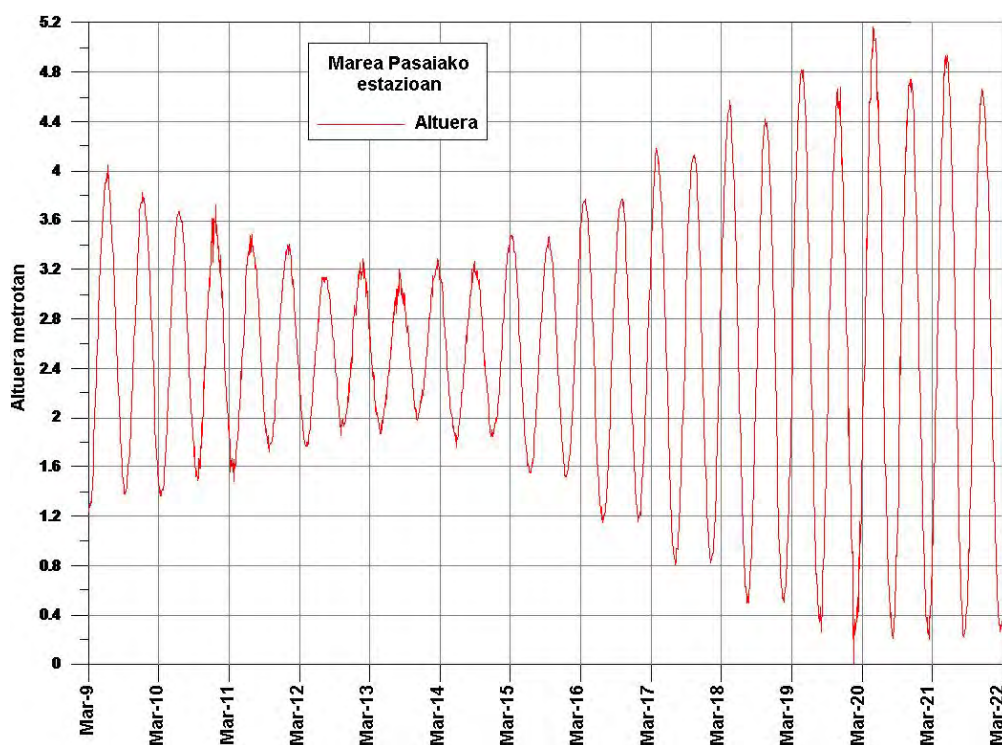
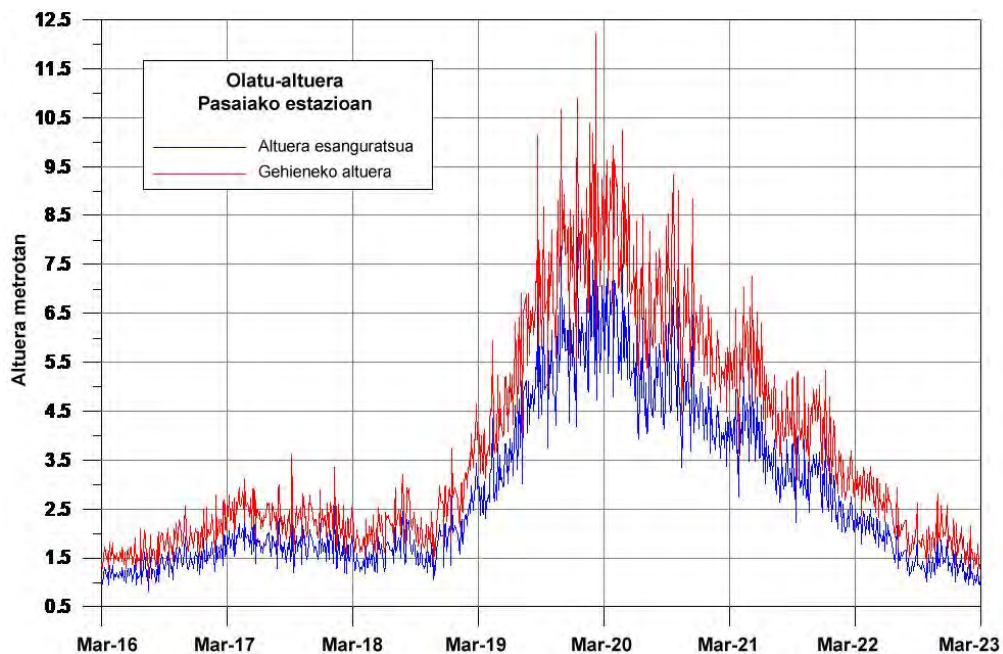
2006/02/17a, ostirala. Estazioa ekaitzari aurre egiten (estazioaren dorreak 16 m-ko altuera du). Jon Berregiren argazkia, Azti Tecnalia.

2007an hiru urteko zikloa hasi zen (2007, 2008 eta 2009). Ziklo horretan gogoan dauden ekaitzik gogorrenetako batzuk izan dira. Hori horrela, 2007an zenbait arrazoiengatik bereziak diren hiru gertakari nabarmentzen dira. Martxoaren 8an, orduko 110 km-ko urakan-haizeak eta 8 m-ko altuera esanguratsuko olatuak erregistratu ziren Pasaiko estazioan.





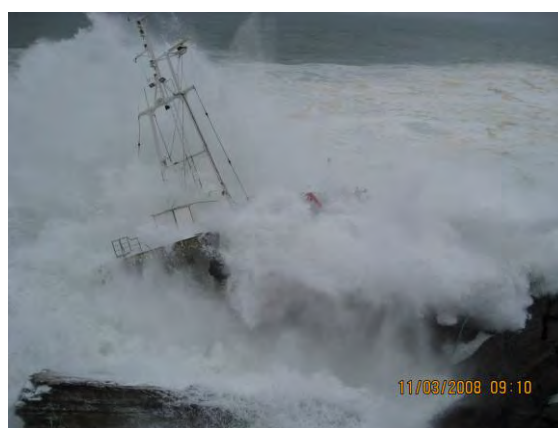
Martxoaren 20ko ekaitzean 9,1 m-ko altuera esanguratsua egon zen eta olaturen batek 12 m baino gehiago izan zuen. Gure kostaldeak gutxitan bezala jasan zituen horren eraginak eta **Kantauri alde osoan zehar kalte ugari egon zen** aldi berean marea ekinokzialen egunak –hau da, urteko marearik bizienak– gertatu baitziren. Marea bizien egoeraz gain, presioaren eta haizearen eragin konbinatuaren ondoriozko igoera zegoen, itsasgorarekin 25 cm ingurura iristen baitzen. Hori horrela, 20ko goizaldean (asteartea) Pasaiaiko estazioak neurtutako **batez besteko maila 5,2 m** inguru ibili zen. Urteko altuena.





Olatu-altuerari dagokionez, 2007an izandako hirugarren gertakari garrantzitsua abenduaren 10ekoa izan zen, Pasaia estazioan lehen aldiz 10 m-ko altuera esanguratsua nabarmen gainditu baitzen, 11,9 metroetara iritsita, eta gehieneko altuerak 16,1 m-koak izan ziren.

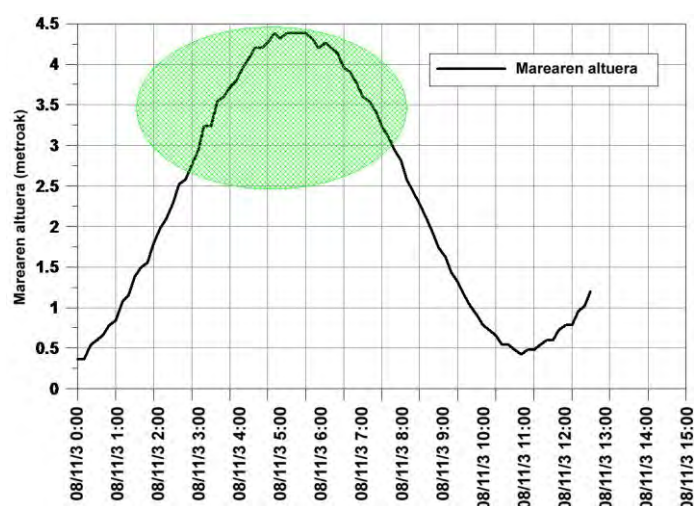
Modu berezian **2008ko** martxoaren lehenengo hamabostaldia nabarmentzen da bi une goren izan zituelako; batetik, 4koa, 10,6 m-ko altuera esanguratsua eta 14,5 m-ko gehieneko altuera izan baitziren eta; bestetik, **martxoaren 11koa**, Pasaia estazioan kopuru absolutuetan zertxobait txikiagoa izan bazen ere (9,6 m-ko Hs-a), aztertutako guztien artean zalantzarik gabe kostaldean suntsitzaileena izan baitzen. Aipagarriak dira, besteak beste, Donostiako Pasealeku Berrian eta La Perla bainuetxean izandako **hondamendiak** eta babes-obra batzuetan gertatutako **kalte handiak** (Luzero lurmuturra, Bermeo, Orio). Halaber, nabarmentzekoa da **Maro itsasontziaren suntsiketa**, egun batzuk lehenago Jaizkibeleko labarretan hondoa jo baitzuen.



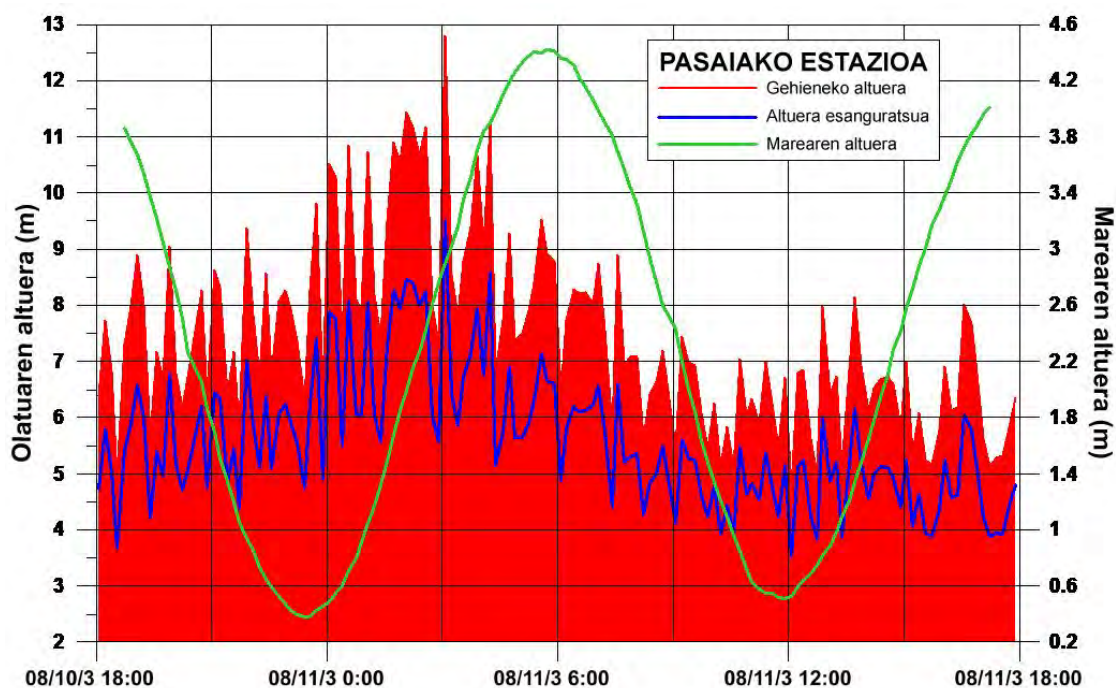
Maro itsasontzia Jaizkibelen hondoa jota. Argazkiak: Sergio Berregi.

Martxoaren 10ean depresio oso sakon bat (950 mb) Irlanda gainean jarri zen eta laugarren koadrantea haizeak sortu zituen Bizkaiko Golkoko goi-aldean eta Irlandako mendebaldean. Egun horretan, goizean, ekaitza bere goren mailara iritsi zen eta Gran Sol aldean kokatutako buietan 18m-ko altuera esanguratsuko olatuak erregistratu ziren.

Euskal Autonomia Erkidegoko kostaldean ekaitzaren indar suntsitzailerik handiena martxoaren 11ko goizaldean azaldu zen olatuen altuerarik handienak eta itsasgora elkartu zirelako, baita erregistratutako aldi handiengatik ere (18 segundotik 20 segundora arteko olatu-aldia), zeren olatu bakoitzaren energia handiagoa izatea eragiten baitute.



Marearen altuera 2008ko martxoaren 11n Pasaiaiko estazio ozeano-meteorologikoan. (GMT orduak dira) Berdez olatu-altuerarik handienak erregistratu ziren aldia.



Pasaiaiko estazioan 2008ko martxoaren 10-11ko ekaitzean erregistratutako gehieneko olatu-altueraren, olatu-altuera esanguratsuen eta marea-altueraren bilakaera.

Zalantzarik gabe, **2009. urtean** markak hautsi ziren estazioko olatuen neurriei dagokienez. Ohiz kanpoko hiru gertakari nabarmentzen dira. Martxoaren 5eko eta azaroaren 8ko ekaitzak bizitzat jo daitezke. Hurrenez hurren, beren altuera esanguratsuak 9,8 m eta 8,8 m izan ziren. Baina aipamen berezia merezi dute “ziklogenesi leherkorra” gertatu zenean erregistratutako olatuek. Hori Kantauri itsasoan 2009ko urtarrilaren 23 eta 24 bitartean gertatu zen eta **Klaus** izena eman zitzaion.

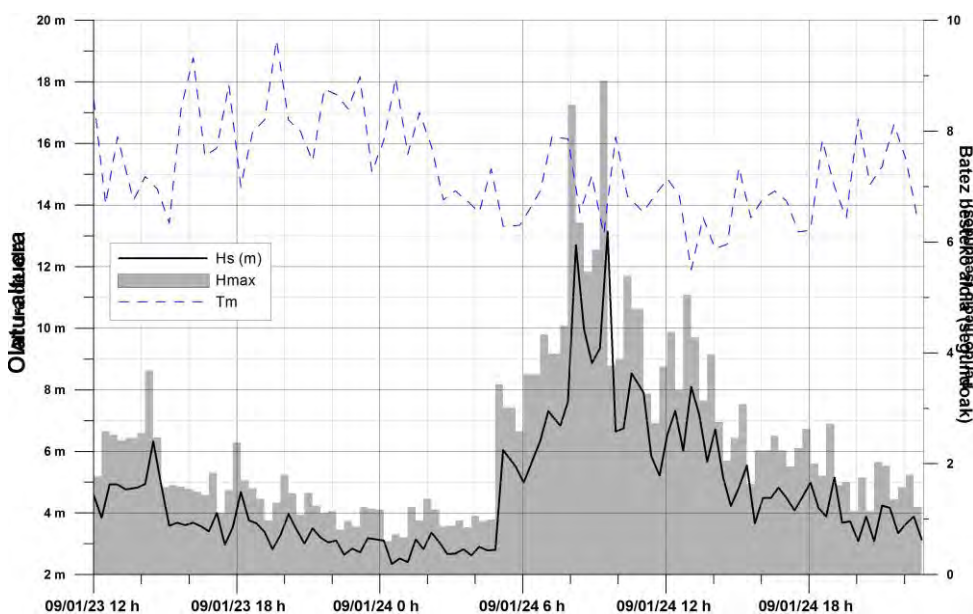


23an, arratsaldean, depresioa Galiziako kostaldean aurrean zegoen. Perturbazio hori oso azkar mugitu zen Ekialderantz eta 24ko lehen orduetan Bizkaiko Golkoko SW aldean zegoen, indar izugarria zuten WNW aldeko haize jarraituekin. Pasaiaiko estazioan orduko 100 km-ko abiadura jarraituak egon ziren, baita orduko 130 km-ko haize-parrastak ere.

Depresioaren mugimenduak hasieran olatu handiak sortu zituen Galiziaren aurrean, baina gero Ekialderantz mugitu zen ekaitz gogorrak zeraman antzeko abiaduran. Haize gogorrek aurrera egiteak ekarri zuen denboralea sortzea. Kantauri itsaso osoan urak handi ziren eta kaotikoak, norabide askotakoak, baina batez ere bere ekialdean.

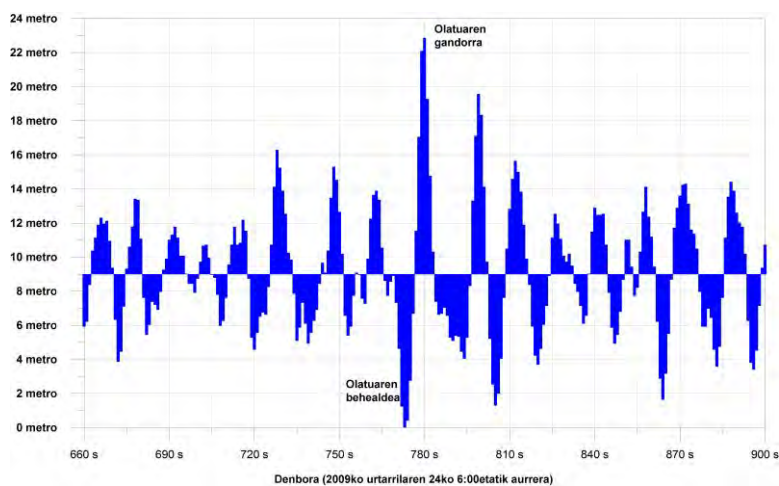
Hala adierazten dute Pasaiaiko estazioan jasotako datuek. Olatu-altuera esanguratsuek 13,1 m-ko marka hautsi zuten eta gehieneko olatu-altuera ikaragarria izan zen: 18m.

Hala ere, ekaitzaren une gorena (06:00etatik 11:00etara bitartean -GMT-) eta marea motelen itsasbeherarekin elkartzeak eta, bestetik, olatuen norabideak mendebal-osagai nahiko nabarmena izateak, eragin zuten kostaldeko kalteak hain larriak ez izatea; hain zuzen, itsasgorarekin elkartzean eta olatuek Ipar-mendebaletik hurbilagoko osagaia izatean gertatuko ez zen bezala.

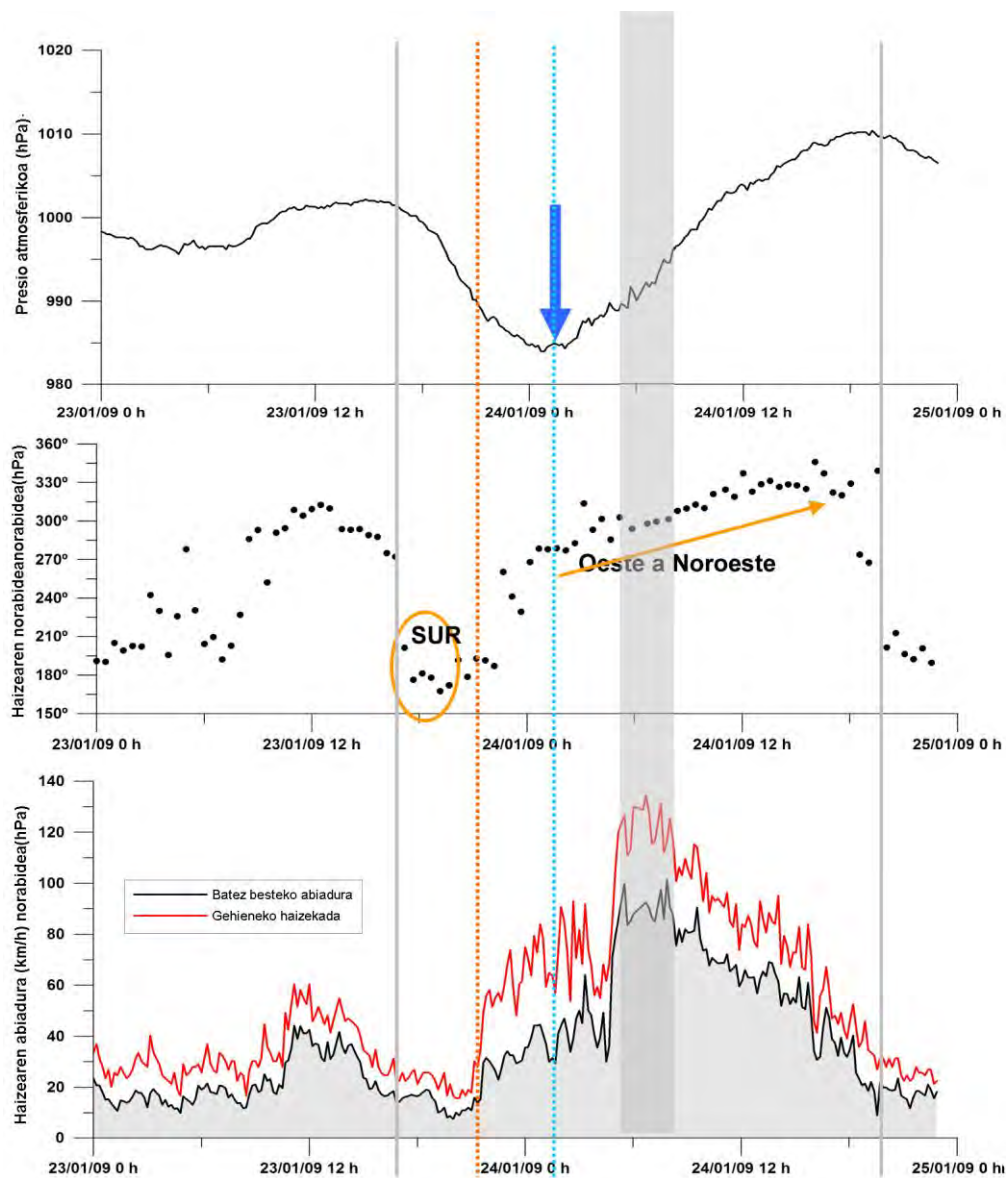


Klaus ziklogenesi leherkorrak iraun bitartean Pasaiaiko estazioan erregistratutako olatuak

Matxitxakoko eta Donostiako ur sakonetako buiei esker, olatuak ia banaka aztertzea ahalbidetzen baitute, Klaus episodioaren puntu gorenean itsas azalaren itxuraren irudia lortu ahal izan da. Hurrengo irudian ikus daitekeenez, une horietan ia 23 m-ko olatua sortu zen (behealdearen eta gandorraren artean).



Olatuak Matxitxako ur sakonetako buian Klaus zegoen bitartean



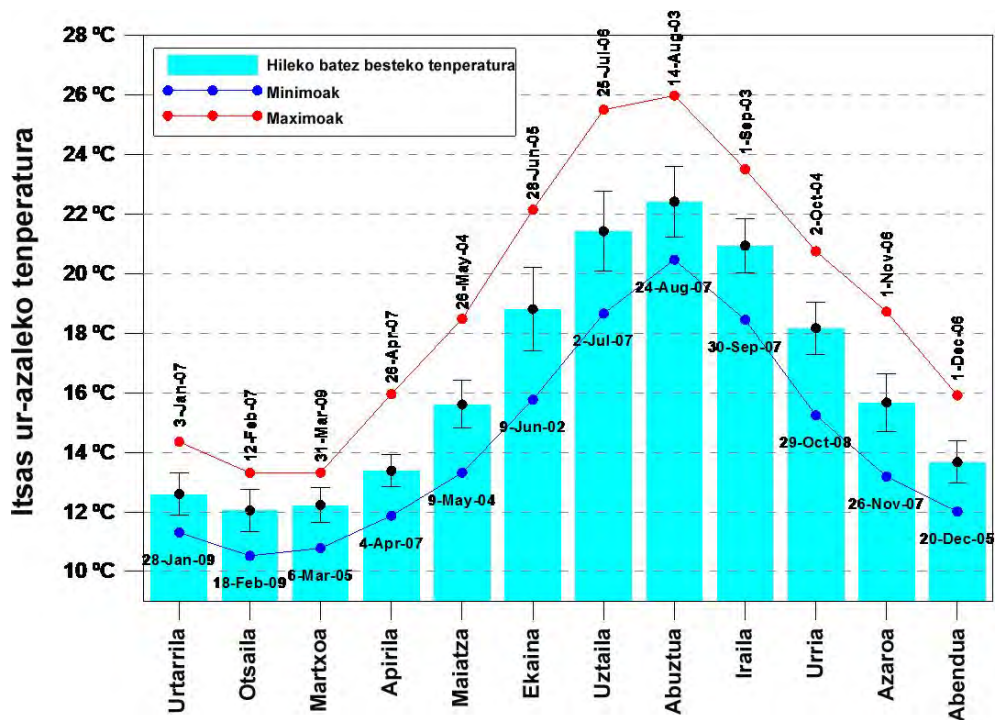


Bukatzeko, **2010ean eta 2011n** bertan behera geratu zen hain indartsua izan den ziklo hori, ekaitzen kopuruari eta intentsitateari dagokienez, eta balio apalagoetara itzuli da. Dena den, azpimarratzekoa da 2010eko azaroaren 9an erregistratutako ekaitza. 9,1 m-ko altuera esanguratsua egon zen eta olaturik altuenak 12 m-tik gorakoak izan ziren. Halaber, Donostiako Pasealeku Berrian berriro kalteak eragin zituen.



Itsasoko uraren temperatura euskal kostaldean

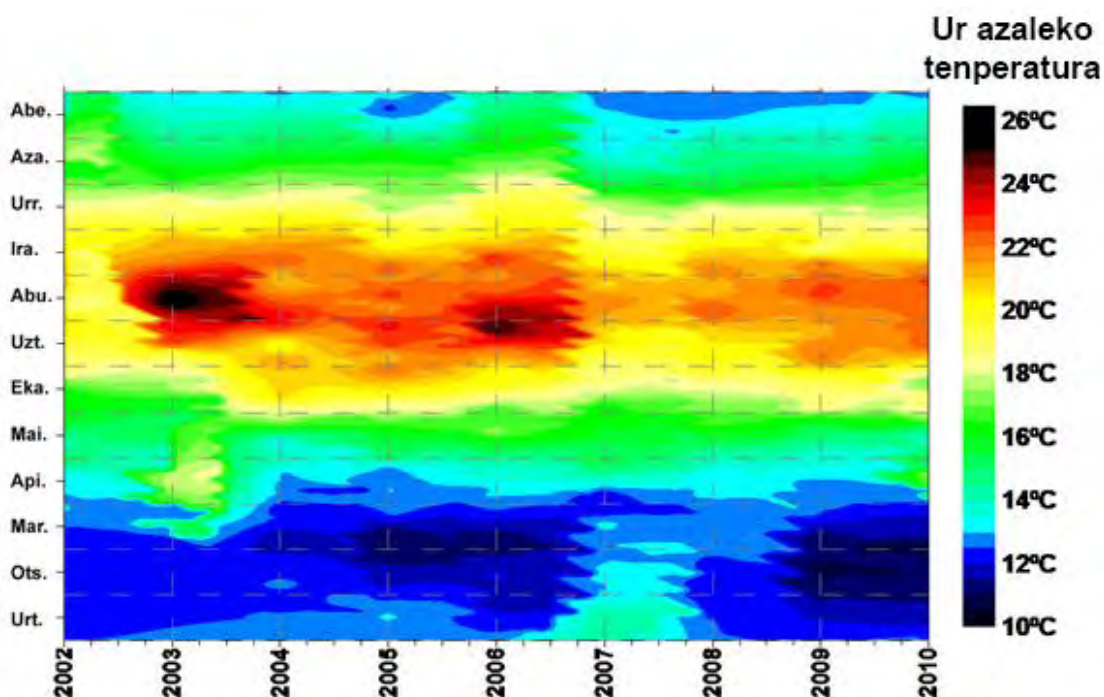
Itsasoko uraren hileko batez besteko temperatura euskal kostaldean latitude ertainetako zona epeletako urtaroen arabera da: temperatura maximoak abuztuan gertatzen dira eta minimoak, ordea, otsailean: itsasoko uraren hileko batez besteko temperaturak 11,4 eta 12,8 °C artekoak dira otsailean eta 21,3 eta 23,6 °C artekoak abuztuan.



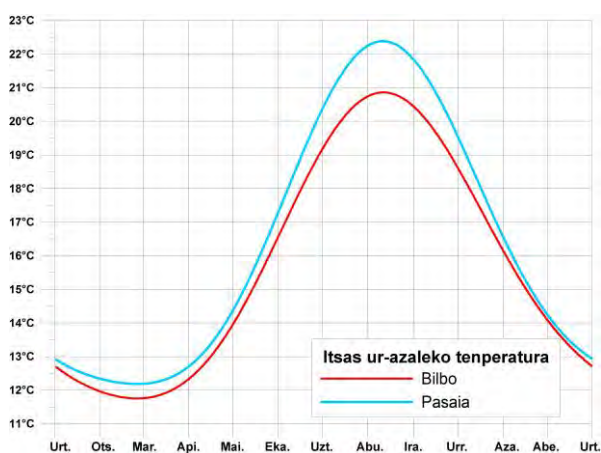
Itsasoko uraren hileko batez besteko temperaturaren denborazko eboluzioa Pasaiko estazioan (2001-2010).

Pasaiko estazioan erregistratutako 182 egunetan uraren temperaturak 12 °C-tik beherakoak izan ziren eta 22 egunetan 11 °C-tik beherako temperaturak neurtuta daude. Beste alde batetik, 49 egunetan 24 °C-tik gorako temperaturak gainditu ziren eta bakarrik 19 egunetan 25 °C-ko temperatura gainditu zen. Atzemandako gehieneko temperaturak, batez ere udan eta udazkenean, 2003ko eta 2006ko bero-boladetan jaso ziren. Neguan eta udaberrian temperatura maximoak batik bat 2007an gertatu ziren. Udako eta udazkeneko minimoak ere 2007an izan ziren.

2003. urtea nabarmentzekoa da udan temperatura oso altuak egon zirelako, baita 2006. urtea ere urtearen bigarren zatian zehar izandako temperatura altuengatik. 2007. urtea ere azpimarratzekoa da urtearen lehenengo eta bigarren zatietan, hurrenez hurren, izandako temperatura altu eta baxuengatik.



Itsas ur-azaleko tenperaturaren urteko zikloa euskal kostaldean zehar nahiko antzekoa den arren, sareak neurtzeko duen kalitateari eta intentsitateari esker itsasertzeko zenbait lekuren arteko antzekotasunak eta desberdintasunak hobeto ezagutu eta ulertu ahal dira. Hori horrela, esate baterako, ikus daiteke udan, udazkenean eta neguan Bilboko badiaren kanpoaldearen eta Pasaiaiko portuko bokalearen artean dauden temperatura-aldeak txikiak direla. Udan, ordea, Pasaiaiko ur-azaleko urak Bilbokoak baino pixka bat beroagoak izaten dira, hein batean itsaso zabaletik datozen korronteez (zertxobait hotzagoak) udan Bizkaiko kostaldean duten eragin handiagoagatik.



Pasaiaiko (urdina) eta Bilboko (gorria) itsas ur-azaleko batez besteko tenperaturaren alderaketa.



Hegoaldeko haizeen nagusitasuna Pasaiaiko estazioan

Kantauriko itsasertzean iparraldeko haizeen gehieneko maiztasuna udan gertatzen da eta neguan, ordea, haize ohikoena hegoaldekoa da. Horrek azaltzen du bere batez besteko temperaturak zergatik diren epelak neguan eta udan. Hala ere, kostaldearekiko erliebe paraleloak dituzten badia babestuetan topografiak eragin dezake haizeak nagusiki badiaren norabidearen arabera orientatzea, Pasaiaiko estazioaren kasuan gertatzen den bezala. Neguan Hego/Hego-ekialdeko haizeen erabateko nagusitasuna dago; hain zuzen, denboraren % 55eko maiztasunarekin. Iparraldeko haizeena, ordea, % 21ekoa da. Uda bereizi egiten da iparraldeko eta hegoaldeko haizeak aldizkatzen direlako, bi kasuetan % 40 inguruko maiztasunarekin. Haizerik gogorrenak ipar-mendebaldekoak dira.

