



**KANTAURI EKIALDEKO MUGAPE HIDROGRAFIKOA
EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO BARNEKO ARROEN EREMUA**

**U HOLDE-ARRISKUAREN ETA -KALTERAGINEN MAPEN
LABURPEN-MEMORIA**

AURKIBIDEA

1. Sarrera	3
2. Lurralde-esparrua	4
3. Arrisku-mapak	6
3.1. Topografia	6
3.2. Hidrologia	9
3.3. Hidraulika	11
3.4. Geomorfologia	14
3.5. Informazio grafikoa	17
4. Kalteraginen mapak	17
4.1. Eraginpeko biztanleriaren zenbatespena	19
4.2. Itxarondako kalte ekonomikoen zenbatespena	22
4.3. Beste eragin batzuk	27
4.4. Informazio grafikoa	28

1. Sarrera

Zuzendari Nagusiak 2011ko abenduaren 13an hartutako erabakiaren bidez, eta derrigorrezko kontsulta publikoko aldiaren ostean, Ur Agentziak Euskal Autonomia Erkidegoaren Barneko Arroetako Uholde Arriskuaren Atariko Ebaluazioa (UAAE) onartu zuen, Kantauri Ekialdeko Mugape Hidrografikoaren barruko eskumen autonomikoaren esparruan. Europako Parlamentuak eta Kontseiluak 2007ko urriaren 23an uholde-arriskuen ebaluazioari eta kudeaketari buruz onartu zuen 2007/60/EE Zuzentarautik eta bertan xedatutakoa estatuko araubide juridikoan jasotzen duen 903/2011 Errege Dekretutik eratorritako betebeharreri jarraiki, lan honen helburua aipatutako esparruaren barruan Uholde-kalteragin Potentzial Esanguratsuko Guneen (UKPEG) identifikazio arrazoitua egitea izan zen. Eremu hauetan dago ibaien lotutako uholdeen inguruko lurraldeko arrisku potentzial gehiena, bai pertsonen heriotza posiblei dagokienez, bai kalte ekonomikoei eta ingurumenaren gaineko eraginei dagokienez.

Egoeraren analisi egokia egiteko eta analisi horretan uholdeen ondorio negatiboak arintzeko neurririk eraginkor eta iraunkorrenen (egiturazkoak nahiz egiturazkoak ez direnak) hautaketa eta diseinua barne hartzeko, nahitaezkoa da arazoa xeheki ezagutzea, eta, horretarako, lan topografikoak, hidrologikoak, hidraulikoak eta geomorfologikoak egin behar dira uholde-arriskuen eta -kalteraginen mapak prestatzeko. UKPEG gisa sailkatu diren ibai-eremuetan eta kostaldekoetan kartografia hori lortzea da Uholdeei buruzko Europako Zuzentaraia Kantauri Ekialdeko Mugape Hidrografiko honetan aplikatzeko bigarren fasearen helburua, eta EAEko Barneko Arroen esparruan lortu diren emaitzak orain jendaurrean jartzen dira.

Arrisku-mapek 10, 100 eta 500 urteko itzultze-aldien barruko uhaldietan urpetutako azaleraren mugaketa grafikoa barne hartzen dute, eta balio horiek, arrisku-mapetan adierazteko, 903/2011 Errege Dekretuaren 8.1 artikulua aplikatuz, erreferentziazat jo dira probabilitate handiko, ertaineko eta txikiko gertakizunetarako, hurrenez hurren. Informazio honi eta uhaldien potentzial negatiboaren eragina ezaugarritzen duten aldagaien (hala nola, korrontearen abiadura eta sakonera) zenbatespenari esker, lurraldearen eremu desberdinetan fenomenoak jasateko aukera zein mailatakoa den defini daiteke. Gainera, eta Jabari Publiko Hidraulikoaren gaineko Araudia aldatzen duen urtarilaren 11ko 9/2008 Errege Dekretua betez, arrisku-mapek Lehentasunezko Fluxu-gunearen mugaketa nahiz Jabari Publiko Hidraulikoaren definizioa barne hartzen dituzte, eta Itsas-lehorreko Jabari Publiko mugatsua erantsi zaie, hala dagokienean.

Aurreko kartografia lurraldeak pertsonen osasunaren, ingurumenaren eta ekonomia-jardueraren harira duen zaurgarritasunari buruzko informazioarekin alderatu behar da, uholde-arriskua xeheki zehazteko eta dagozkion mapak prestatzeko. Mapa hauek

abiapuntu izan behar dute gero Uholdeen Kalteraginak Kudeatzeko Planak idazteko, eta, ondorioz, konponbideen hautaketa arrazoitua egiteko elementuak eskaini behar dituzte. Uholdeei buruzko 2007/60/EE Zuzentarauko 7. artikuluan adierazten denari jarraiki, uholdeen kalteragina behar bezala kudeatzeko, beharrezkoa da kalteragina murrizteko egin diren gastuak eta espero diren onurak kontuan hartzea. Ondorioz, EAEko Barneko Arroetan egin diren arrisku-mapak arrisku potentzial nagusiak identifikatzean ez ezik, arrisku horien kuantifikazio zorrotzean ere kontzentratu dira.

Hemen aurkezten diren arrisku- eta kalteragin-mapek arazoaren gaineko ikuspegi errealista eta zehatza eskaintzen dute, eta, ondorioz, lurraldeko eremurik arazotsuenekin lotutako uholdeen kalteraginak etorkizunean eraginkortasunez kudeatzeko tresna bat dira, eta, horrela, kalte potentzialak arintzeko erabilgarri dauden baliabide ekonomikoak eraginkortasunez erabiliko direla bermatzen dute, baita gizartearen garapen-beharren eta okupatutako ingurune fisikoko arrisku naturalen arteko bateragarritasun iraunkorragoa ere.

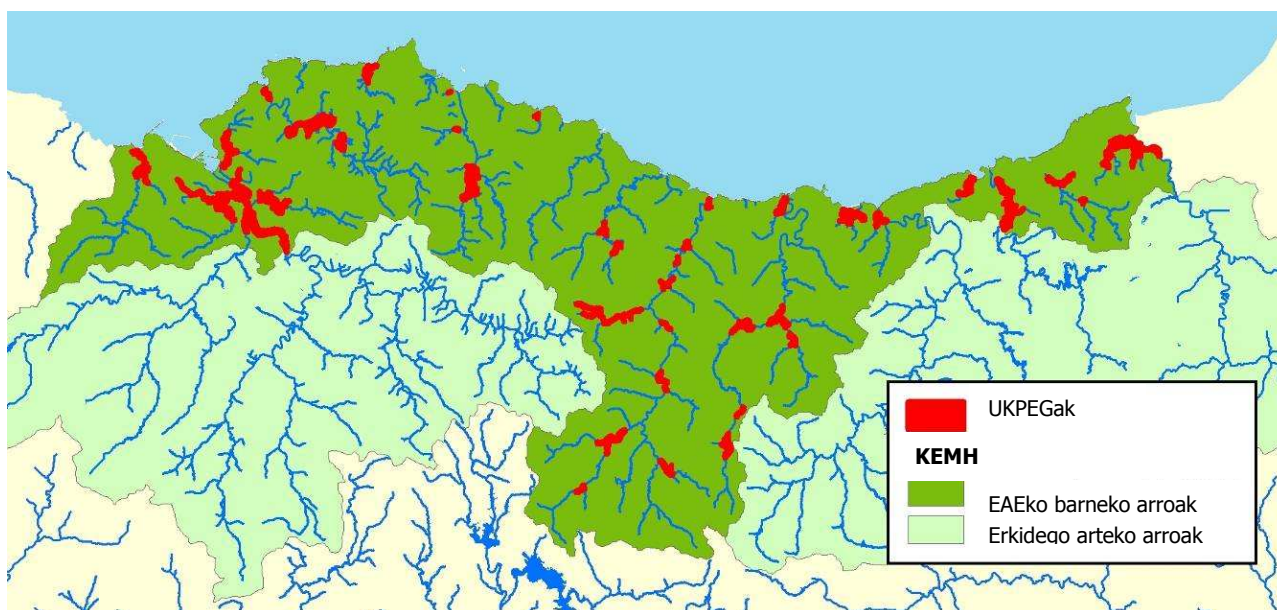
Azkenik, azpimarratzekoa da Ur Agentziak hemen jaso diren UKPEGetatik kanpo dauden ibai-eremuetako arriskuaren kartografia lantzen jarraitzen duela, badakielako arazoa globala dela eta beharrezkoa dela baliabideen antolamendu-politika egokia aplikatzea.

2. Lurralde-esparrua

Azterketa-esparruak EAEko Barneko Arroak barne hartzen ditu. Autonomia-erkidegoaren eskumenaren barrukoak dira, eta Kantauri Ekialdeko Mugape Hidrografikoaren parte dira. Zehazki, honako Unitate Hidrologiko oso hauek osatzen dute: Barbadun, Butroe, Oka, Lea, Artibai, Deba, Urola eta Oiartzun, eta horrez gain, Ibaizabaleko, Oriako, Urumeako eta Bidasoako Unitate Hidrologikoetan itsasoko mareen eraginpean dauden tarteek eta Galindo, Asua, Udondo, Gobela eta Iñurritza ibaiadarrek ere osatzen dute. Esparru honetan, Uholde Arriskuaren Atariko Ebaluazioak 39 ibai UKPEG identifikatu zituen, eta orain xeheki aztertu dira arrisku- eta kalteragin-mapak definitzeko. Hauek dira:

UH	Kodea	Izena	UH	Kodea	Izena
Artibai	ES017-BIZ-ART-01	Markina-Xemein	Ibaizabal	ES017-BIZ-IBA-03	Getxo
	ES017-BIZ-ART-02	Etxebarria		ES017-BIZ-IBA-04	Leioa
Barbadun	ES017-BIZ-BAR-01	Barbadun		ES017-BIZ-IBA-05	Sondika-Erandio
Bidasoa	ES017-GIP-BID-01	Irun-Hondarribia	Lea	ES017-BIZ-LEA-01	Ea
Butroe	ES017-BIZ-BUT-01	Plentzia	Oiartzun	ES017-GIP-OIA-01	Oiartzun
	ES017-BIZ-BUT-02	Gatika		ES017-GIP-OIA-02	Altzibar
	ES017-BIZ-BUT-03	Mungia	Oka	ES017-BIZ-OKA-01	Oka
	ES017-BIZ-BUT-04	Bakio		ES017-BIZ-OKA-02	Mundaka
Deba	ES017-BIZ-DEB-05	Mallabia-Eibar	Oria	ES017-BIZ-OKA-03	Altamira
	ES017-GIP-DEB-01	Deba		ES017-GIP-ORI-01	Zarautz
	ES017-GIP-DEB-02	Mendaro		ES017-GIP-ORI-02	Aia-Orio

UH	Kodea	Izena	UH	Kodea	Izena
	ES017-GIP-DEB-03	Altzola	Urola	ES017-GIP-URO-01	Zumaia
	ES017-GIP-DEB-04	Elgoibar		ES017-GIP-URO-02	Azpeitia
	ES017-GIP-DEB-06	Soraluce		ES017-GIP-URO-03	Urrestilla
	ES017-GIP-DEB-07	Bergara		ES017-GIP-URO-04	Azkoitia
	ES017-GIP-DEB-08	Oñati		ES017-GIP-URO-05	Zumarraga-Urretxu
	ES017-GIP-DEB-09	Arrasate		ES017-GIP-URO-06	Legazpi
	ES017-GIP-DEB-10	Eskoriatza	Urumea	ES017-GIP-URU-01	Urumea-2
Ibaizabal	ES017-BIZ-IBA-01	Bilboko itsasadarra		ES017-GIP-URU-02	Donostia
	ES017-BIZ-IBA-02	Galindo			



UKPEGen kokapena Kantauri Ekialdeko Mugape Hidrografikoan, EAEko Barneko Arroen esparruan

Nekazaritza, Elikadura eta Ingurumen Ministerioaren Kostaldearen Zuzendaritza Nagusiak (KZN) azterketa honen xede den esparruan itsasertzeko uholdeekin lotutako 11 UKPEG identifikatu zituen. Horietako 8 ibai-esparruekin bat datozen estuario-eremuetan daude eta 3 kostaldeko aurrealde irekian. Ondarroa, Zarautz eta Donostia, hain zuzen ere, itsasotik hurbilen dituzten eremuetan. KZN gaur egun kostaldeko aurrealdeko 3 eremu horiekin lotutako arrisku- eta kalteragin-mapak prestatzen ari da, eta jendaurrean jartzeko prozesu paralelo bat izango dute.

Azpimarratzekoa da, era berean, mugape hidrografikoen lurralde-esparrua zehazten duen otsailaren 2ko 125/2007 Errege Dekretua aldatzen duen urtarrilaren 14ko 29/2011 Errege Dekretuaren eta arro-organismoen eta plan hidrologikoen lurralde-esparruak zehazten dituen maiatzaren 8ko 650/1987 Errege Dekretuaren arabera Kantauri Ekialdeko Mugape Hidrografikoa mugatu zela, Uraren Esparru Zuzentaruako (2000/60/EE) xedapenei jarraiki. Mugape honek, eskumen autonomikoko esparruaz gain (EAEko Barneko Arroak), Ibaizabal, Oria, Urumea, Bidasoa, Nive eta Nivelles ibaien arroetan dagoen erkidego arteko

zatia ere barne hartzen du, estatuaren eskumenekoa (Kantauriko Konfederazio Hidrografikoaren —KKH— bidez).

Mugape honetan, uraren plangintza eta kudeaketa KKHk eta Ur Agentziak koordinatuta egin behar dituzte. Zentzu horretan, KKH gaur egun erkidegoen arteko arroetan dauden UKPEGetako arriskuaren eta kalteraginen kartografia lantzen ari da, eta, horretarako, Ur Agentziak eman dion informazioa du. Geroago, Mugapeko lan guztiak dokumentu bakarrean jaso behar dira, modu koordinatuan, 2013aren bukaeran azken emaitzak Europako Batzordeari bidali baino lehen.

3. Arrisku-mapak

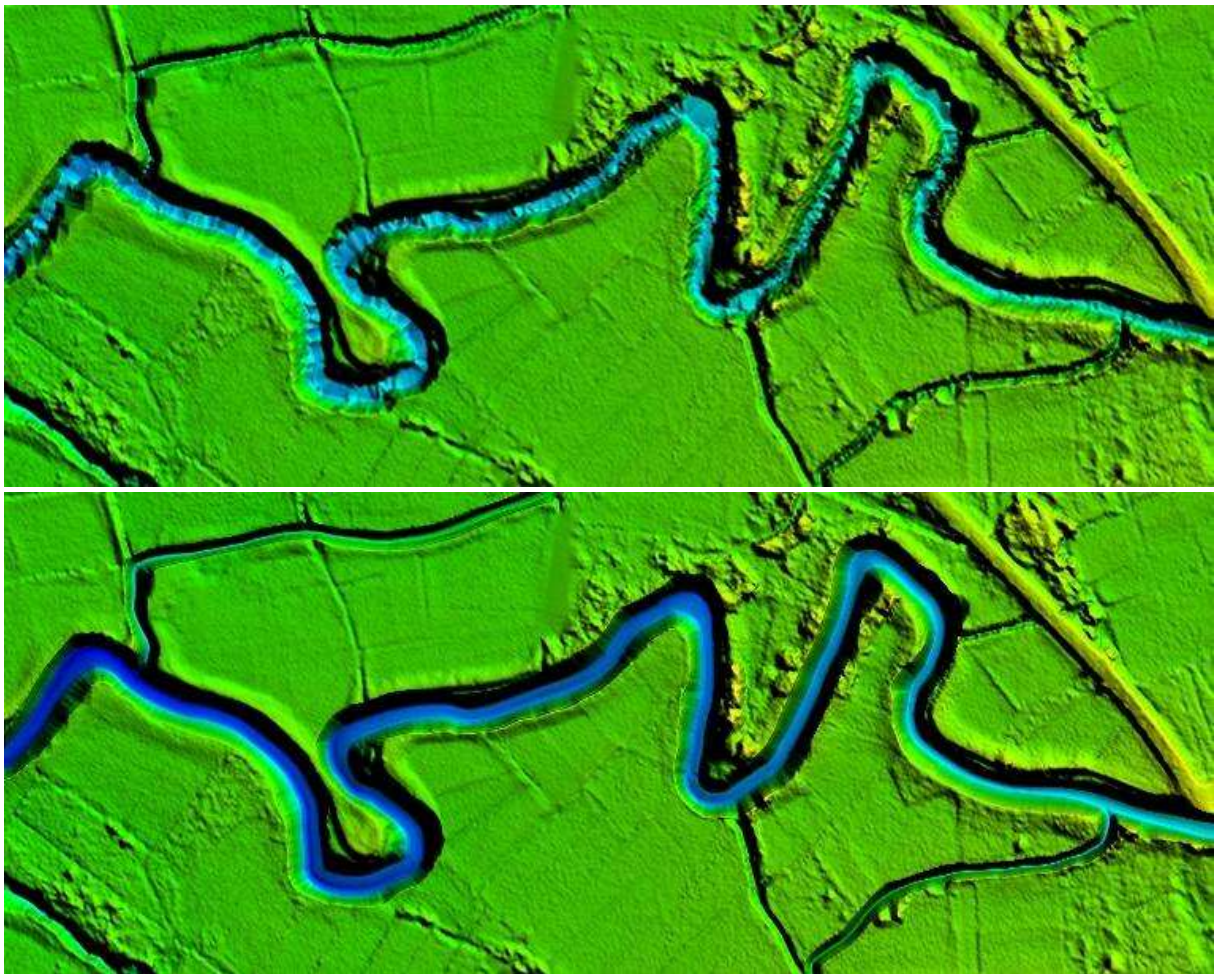
Uholde-arriskuaren mapak arriskuaren analisiaren abiapuntua dira, eta funtsezko tresna dira uholde-arriskuguneen eguneroko kudeaketarako. UAAEren ondoren, Ur Agentziak "Uholdeei Aurrea hartzeko EAEko Plan Integral"ean eta geroago egin diren berrikuspenetan identifikatutako UKPEG askoren uholde-arriskuguneen mugaketa zuen jada. Hala ere, ahal bezain eguneratua eta zorrotza den kartografia eskuragarri izatearen garrantziaz ohartuta, Ur Agentziak beste lan topografiko, hidrologiko, hidrauliko eta geomorfologiko batzuei ekitea erabaki zuen. Lan horien deskripzioa jarraian jaso da.

3.1. Topografia

2008an, eta LIDAR teknikak aplikatuz, Eusko Jaurlaritzaren Lurraldearen Antolamendurako Zuzendaritzak Lurrazalaren Eredu Digital bat lortu zuen EAE osorako, metro bateko mailarekin eta Zn 15 zentimetroko zehaztasunarekin, ETRS89 erreferentziazko sistemari dagokionez eta EGM08_RED NAP geoidean jasotako kota ortometrikoeekin. Era berean, Azterketa Hidraulikoen Eredu Digitala (AHED) delakoa osatu zuen, eta, bertan, lurrazalaz gain, eraikinen definizioa eta egituren estribuak jaso dira.

Aurreko informazio topografikoa aldaketa garrantzitsua da orain arte erabili denarekin alderatuta, azken hori ibilguaren zeharkako profilen eta ibilguen arteko altxamenduak nagusiki 1:5000 kartografian jasotzean oinarritu baita. Uholde-arriskuguneen neurriak eta erlazonatutako sakonerak orain zehaztasun handiagoarekin kalkula daitezke. Hala ere, eredu digitalen atariko analisisan ikusi zen ibilguaren zehaztasuna urria zela, LIDAREan erabili zen laserra ez delako ura zeharkatzeko gai, eta ibilguaren bazterren karakterizazioa hobe izan liteke, bereziki ibaiertzeko landare ugari guneetan. EAEko Kantauri isurialdeko ibai gehienek emari iraunkorrak dituztenez, eta tarte ugari sakonera garrantzitsua dutenez, eta gainera ongi garatutako ibaiertz-baso bat dutenez, LIDAREN bidez sortutako informazioa ez da berez behar bestekoa uhaldi-arriskuen gaineko azterketei heltzeko, ibilguaren hustuketa-gaitasunean desberdintasun nabarmenak baitaude ibilguaren definizioan dagoen doitasun ezagatik.

Gabezia horretaz ohartuta, Ur Agentziak analizatu nahi ziren ibai-ibilguetan zehar zeharkako sekzio askotan (baina datuen interpolazioa ahalbidetzeko moduko tartearekin) ibilguaren bazterrak eta ibai-ohea lortzeko lan batimetrikoei ekitea erabaki zuen. Informazio horretan oinarrituz, ibilgurako eta inguruko eremuetarako goraguneen eredu bat sortu zen eta jatorrizko AHEDarekin konbinatu zen, simulazio hidraulikoetarako abiapuntuko informazio geometrikoa eskain dezakeen amaierako produktu bat lortzeko.



AHED adibidea jatorrizko batimetriarekin (goian) eta berrikusiarekin (behean)

Lana osatzeko, eta aztertutako arroek fluxurako oztopo ugari dituztenez (nagusiki zubiak, estaldurak eta presa txikiak) eta horrek oso eragin garrantzitsua duenez uholde-arriskuan, Ur Agentziak dauden egitura eta elementu berezien beste altxamendu topografiko bat egitea erabaki zuen (adibidez, babes-hormei buruz), aurretiko bista, argazkiak eta 3D jasotze takimetroak 1:500 eskalan barne. Horrela, uhaldien zirkulazioan duten eragina zehazki jaso daiteke.



Presa txiki baten karakterizaziorako topografia-lanak

3.2. Hidrologia

Uholdeei buruzko Europako Zuzentarauaren aplikazioaren hasieran, EAEn askotariko zenbatespenak zeuden uhaldien muturreko emariei buruz (nagusiki EAEko Uholdeak Saihesteko Plan Integrala eta geroagoko berrikuspenak, Gipuzkoa Metodoa eta Ipar III. Plan Hidrologikoaren abakoa), eta honako arazo hauek zeuzkaten:

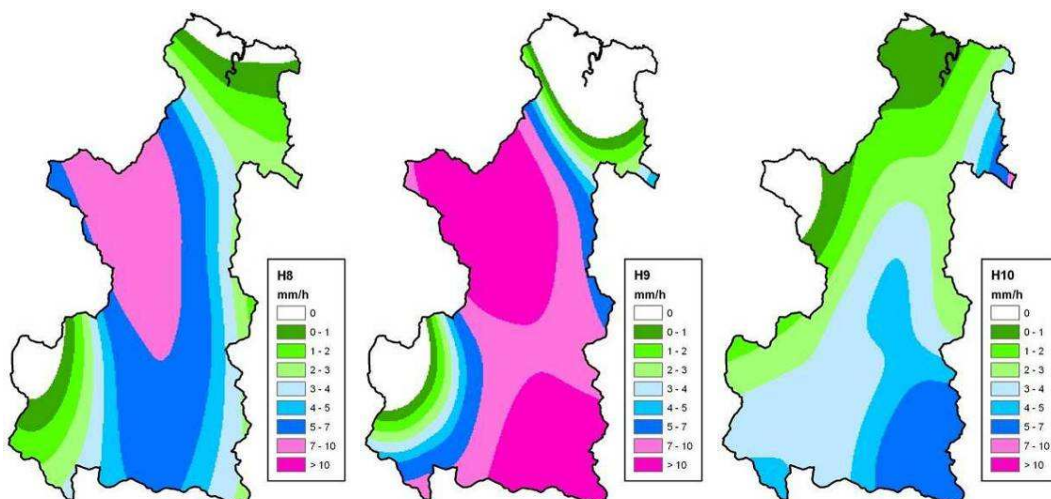
- Metodologia desberdinetan espazioaren aplikazio-esparrua oso heterogeneoa zen.
- Gipuzkoan izan ezik, eskuragarri zeuden azterketak ez zeuden eguneratuta.
- Bizkaiko eta Gipuzkoako Foru Aldundiek azken urteotan bildu dituzten datu foronomikoak ez zetozen bat azterketen emaitzekin (azken hauek baino baxuagoak ziren).
- Uholde historikoak ez zetozen bat gaur egun indarrean dauden uholde-arriskuguneekin, bereziki $T=10$ urteko aldiaren kasuan.

Testuinguru honetan, Ur Agentziak, uhaldi-arriskuen aurrean Aurreikuspen eta Alerta Hidrologikoen Sistema ezartzeko betekizunekin koordinatuta, EAEko hidrologiaren berrikuspen eguneratu eta homogeneoa egitea erabaki zuen. Diseinuzko ekaitzetan eta gertakizun-ereduetan oinarritutako metodologia klasikoak SCSren formulazioaren arabera infiltrazioen ondoriozko galeren eta euria-garbia jariatze-ur transformatzearen zenbatespena barne hartzen zuen, hidrograma unitarioekin, baina bere arazoak diseinuzko ekaitzaren ezaugarrien hautaketa eta aurretiazko hezetasun-egoeraren arbitrariotasuna ziren. Ondorioz, honakoa ahalbidetzen zuen metodologia berritzaile bat hautatu zen:

- Aurretiazko hezetasun-egoera hautatzea ekiditea simulazio jarraituko ereduak erabiliz (prezipitazioaren intentsitatearen eta lurzoruak unean-unean duen ur-edukiaren arabera infiltrazioarekin).
- Eredu banatuen bitartez bitartez datuak espazioan estrapolatzea erraztea.
- Dagoen informazio foronomiko guztia erabiltzea gertakizun historikoen multzo handi bati kalibraketa hidrologiko bakarra aplikatuz.
- Ekaitzen denbora- eta espazio-aldakuntza aintzat hartzea prezipitazioaren eredu estokastiko bat osatuz.
- Egoera hidrologiko desberdinak aintzat hartzea 500 urteko simulazio jarraitua ordukako eskalan eginez.

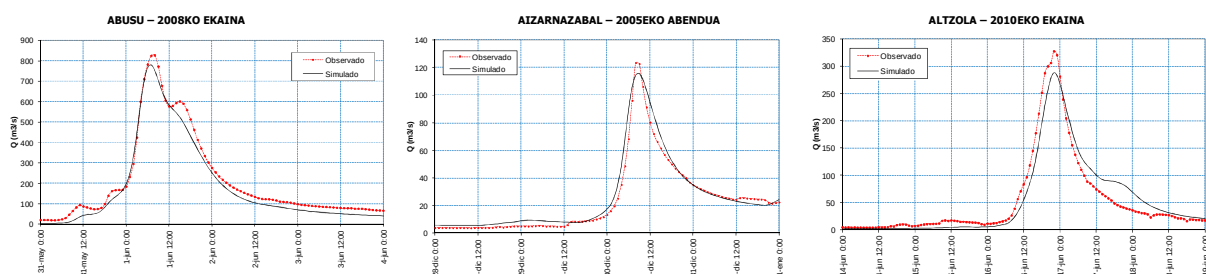
Azkenean analisi hidrologikoa egiteko aplikatu den metodologiak honako urratsak barne hartzen ditu:

- Temperatura eta prezipitazio serieak estokastikoki lortzea, orduka, 500 urteko aldirako eta espazio-banaketa logiko batekin, behatutako patroik klimatikoaren arabera ezohiko euriak eragin daitezten, baina itzultze-aldi luzeko fenomenoetara estrapolatuta. Muturreko gertakizun hauek bat datoz iraganeko prezipitazio eta ebapotranspirazio historiaren arabera lurra dituen hezetasun-egoera aldakorrek.



Debako arroan eredu estokastikoaz sortutako ekaitz adibidea

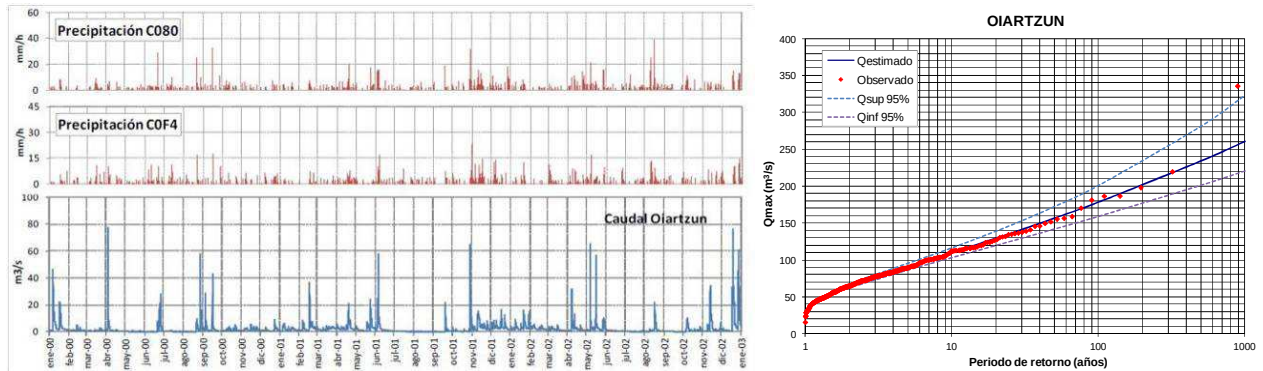
- Orotariko egoera hidrologikoetara hobeto egokitzea, lurzoruen hezetze eta hustuketa prozesuak barne hartuz simulazio jarraitua egitea, arro kalibratu beraren barruan emaitzak interpolatzea eta emariak tarteka gehiago diskretizatzea ahalbidetzen duten eredu hidrologiko zabaldurak eta oinarri fisikokoak osatu eta kalibratzea (TETIS v8.1, Valentziako Unibertsitate Politeknikoa). Eredu hauek gertakizun historiko kopuru garrantzitsu bati doitu zaizkie (1983ko abuztuko muturreko gertakizunari, besteak beste), eta horrek aurreikuspenak egiteko duten gaitasuna indartzen du.



TETIS ereduarekin egindako kalibraketaren emaitzen adibidea

- 500 urtez ibai-sarean zirkulatzen duten emarien ordukako serieak lortzea aurreko klimatologia eredu hidrologiko berriei aplikatuz. Serie horretan oinarrituz, tratamendu estatistiko bat egiten da (GEV mutur-balioen funtzioaren

doikuntza % 95eko konfiantza-tartearekin), eta, azkenean, itzultze-aldi desberdinetarako diseinuzko emariak lortzen dira.

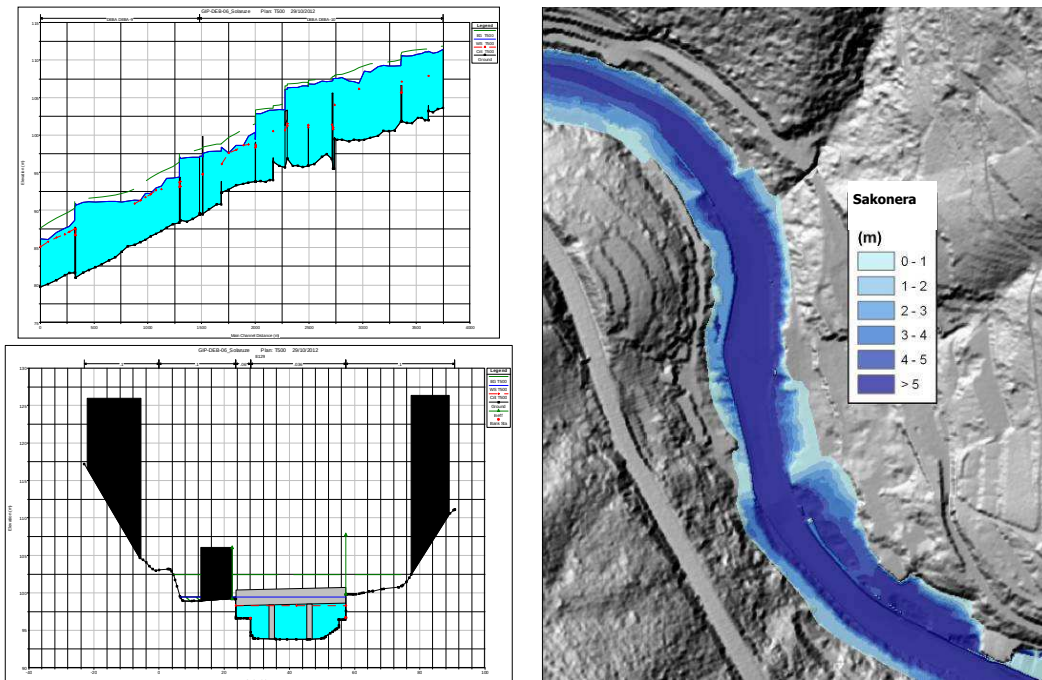


Ordukako emari-serie simulatuen tratamendu estatistikoa

Isurialdeen azalera 10 km²tik gorakoa duten arroei aplikatu zaie (baita arro txikiago batzuei ere, koherentzia hidrologikoarekin lotutako arrazoen ondorioz). Emaitzen baliozkotasuna berretsita geratzen da T=10 urteko aldirako lortutako balio berrien eta Foru Aldundietan ur-emarien neurketen datuetarako doikuntza estatistikoen bitartez zenbatetsitakoen arteko korrelazio bikaina ($R^2=0,97$) ikusita. Arro txikiagoetarako, oro har, egokia da Ipar III. Plan Hidrologikoaren abakoa aplikatzea; izan ere, egiaztatu denez, zenbatespen hau prestatu den metodologia berriaren bidez lortutako emaitzen inguratzaile bat da.

3.3. Hidraulika

Intereseko tartetean beren geometrian eta diseinuzko emarietan oinarrituz uhaldiko ur-mailaren kota lortzeko, simulazio hidraulikoa erabili behar da. Oro har, fluxu unidimentsionalaren eta egonkorren hipotesia egokia da azterketa-esparruko ibaien jokabide hidraulikoa zehazteko. Aplikatu daitezkeen eredu matematiko desberdinen artean, frogatutako sendotasuna duela-eta, Hydrologic Engineering Center-ek U.S. Army Corp of Engineers-entzat garatu zuen HEC-RAS softwarearen 4.1 bertsioa erabiltzea erabaki da. Software honek pixkanaka aldatuz doan erregimen iraunkorra duten fluxu unidimentsionalak simulatzea ahalbidetzen du, energiaren kontserbazioaren ekuazioan oinarrituz. Gainera, askotariko egiturak barne hartzeko gai da (zubiak, estaldurak, uhateak dituzten isurtegiak, presa txikiak, hodiak, etab.), eta egitura horiek zeharkatzen dituen fluxua formulazio berezien bitartez ebazten du.



HEC-RASekin egindako kalkuluekin Soroluzeko UKPEGan lortutako emaitzak

Eredu hidraulikoak lantzeko, pauso hauek eman behar dira:

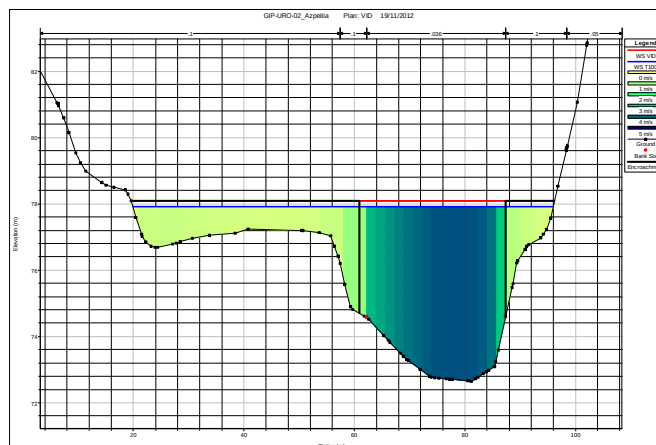
- Ibilguaren eta uholde-lautaden geometria definitzea korrante-lerroekiko zut eta hiri-eremuan 50 metroko eta landa-eremuan 100 metroko tarte tipikoa utziz jarritako zeharkako profilen bitartez.
- Egituren geometria fluxuaren sekzioaren oztopo gisa definitzea.
- Elementu bereziak eranstea: oztopoak, eremu ez-eraginkorrak eta ubideen fluxua eteten duten lubetak.
- Ibilguan haren izaeraren eta ezaugarri morfologikoen bitartez Cowanen formulazioarekin (ertz landaredunen ibai-ohea bereizi da) eta uholde-lautadetan lurzoruaren erabileren arabera lortutako Manning-en zimurtasun koefizienteak zehaztea.
- Sekzioen artean uzkuordura eta hedapen koefizienteak aplikatzea eta hustuketenak HECren gomendioekin koherenteak diren egituretan.
- Zirkulazioko emari bakoitzerako egiturak kalkulatzeko metodarik egokiena hautatzea.
- Diseinuzko emariak tartekako balio konstante gisa jasotzea.
- Ibaian beherako inguru-baldintzak hautatzea:
 - Bokaleen kasuetan, eta Kostaldearen Zuzendaritza Nagusiaren jarraibideen arabera, kalkuluko itzultze-aldi bakoitzerako muturreko uhaldiaren jazoera eta urtero % 2ko gainditzea duen itsasoko maila

konbinatu dira. Era berean, bokalean analisiko itzultze-aldiei dagokien mutur-maila duen uhaldi arrunt baten jazoera simulatu da (1,1 urteko itzultze-aldia duena bezala identifikatuta). Bi kasuetan, itsasoko maila marea astronomikoaren, meteorologikoaren eta olatuen eraginaren batuketa eginez lortzen da, eta azken kasu hori AZTIk KZNk emandako informazioan oinarrituz lortu duen batez besteko erremonete (set-up) eraginaz adierazita. Trantsizio-eremuetan itzultze-aldi bakoitzerako dagoen uholde-arriskua aurreko bi egoeren inguratzailea bezala lortzen da.

- Gainerako kasuetan, ibai-oherearen luzetarakoaren berdina den energiaren lerroaren malda duen erregimen iraunkorra aplikatu da, UKPEGaren bukaeratik haren eragina aintzat ez hartzeko adinako distantziara.
- Kalkulu hidraulikoa bukatu ondoren eta eskuragarri dagoen Lurrazalaren Eredu Digitalean oinarrituz, emaitzak espazioan aplikatu dira, eta, horrela, uholde-arriskuguneen mugaketa eta gunehorietan lotutako sakonera eta abiadura banaketak lortu dira. Gainera, eskuragarri dagoen kartografia eta argazki informazio guztiaren bitartez lortutako uholde-arriskuguneen xehetasunak doitu egin dira.

Jabari Publiko Hidraulikoaren lehenengo mugaketa hidrologiko-hidraulikoa egiteko, Uhaldi Arrunt Maximoaren simulazioa egin da, ur-emia neurtzeko estazioetan lortutako serie foronomikoen informazioan (adibidez, 2,33 urteko itzultze-aldiko uhaldia) eta luraren geometria naturalean oinarrituz.

Azkenik, Kalte Larrien Gunea (KLG) eta Hustutze Biziko Bidea (HBB) T=100 urteko aldirako zenbatetsi da, 9/2008 Errege Dekretuan jasotako definizioaren arabera. Lehenengo kasuan, kalte larria metro bateko baino gehiagoko sakonera duen edo 1 m/s baino abiadura handiagoa duen edo abiadura eta sakoneraren arteko biderkadura 0,5 m²/s baino handiagoa duten guneei erlazionatu da. Bigarren kasuan, baldintza gisa ezarri da uholde-lautadak buxatzearen ondorioz 30 zentimetrotik gorako goratzea ez gertatzea, ertz bakoitzean garraio-ahalmenaren lerma berdina aintzat hartuz.

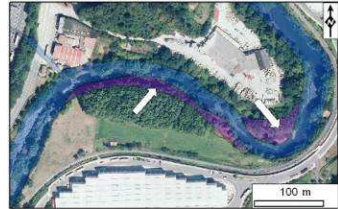


Kalte Larrien Gunearen (ezk.) eta Hustutze Biziko Bidearen definizioa Azpeitiako sekzio batean (esk)

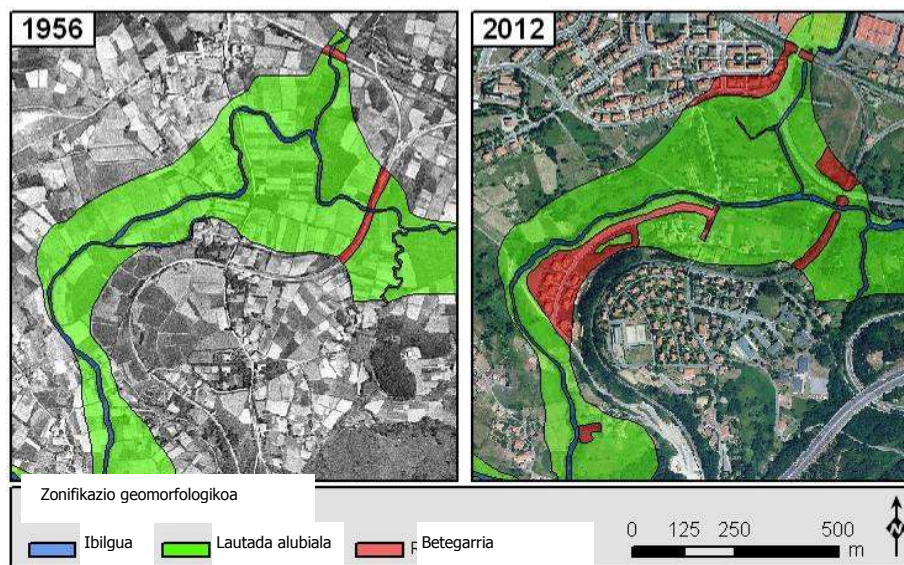
oinarrituz digitalizatu da; Bizkaian, berriz, horretarako georeferentziatutako 1956-57ko hegaldien fotogramen gainean egin da.

- Kartografia geomorfologikoa baldintza aldatuetan: kartografia honek ibilguen gaur egungo ezaugarri geomorfologikoak islatzen ditu, hau da, gizakien esku-hartzeak ibai-sistemetan aldaketa garrantzitsuak eragin ostekoak. Guneen banaketa hau 2012ko aireko argazkiaren irudi estereoskopikoen eta modelizazio hidraulikoetan erabilitako LIDAR irudietatik eratorritako Lurrazalaren Eredu Digitalen interpretazio konbinatuaren bitartez egin da. Kartografia zuzenean digitalizatu da aireko argazki honen ortofotomaparen gainean.

Ondorengo taulan, UKPEGen gunen banaketa geomorfologikoan aintzat hartu diren unitate geomorfologikoak deskribatu dira. Era berean, dokumentatu diren xehetasun handiko ibai-forma nagusietako batzuk deskribatu dira. Kartografia osoa gutxi gorabehera 1:1 000 eskalan egin da, baina hiri-tarteak zehaztasun handiagoko eskalan analizatu dira.

Unitatea	Definizioa eta interpretazioa	Adibidea
ZONIFIKAZIO GEOMORFOLOGIKOA	Ibai-ibilgua Ibaiaren kanal naturala, ibai-bazter garbien edo ez hain garbien bidez mugatua, behe-uren kanala eta barren metaketa mugikorrek (uhaldi arruntek hartutakoak) barne. <i>Unitate geomorfologiko hau Jabari Publiko Hidraulikoaren parte da.</i>	
	Ibaiertza Ibilguaren aldameneko gunea, riparia landarezko kolonizazio faseak edo higadura- eta jalkitze-forma argiak dituena. <i>Unitate geomorfologiko hau Jabari Publiko Hidraulikoaren parte da.</i>	
	Lautada alubiala Ibarraren hegalek mugatutako biltegi alubiala. Lautada alubialaren barruan, malkarrez banandutako hainbat maila (terraza) egon daitezke. <i>Lautada alubial osoa da uholde-arriskugune potentziala. Terrazen mailak uholde-arrisku gradu desberdinak dituzten unitateak dira.</i>	
	Ibai eta marea lautada Mareen eraginpean dagoen guneko biltegi alubiala, bokaletik hurbil dagoena. Ez du landarezko estaldurarik edo txikia da eta marea-kanalak bereizgarri ditu. <i>Mareen eraginaren ebidentziak dituzten lautadak uholde-arrisku handiko eremuak dira zonifikazioari dagokionez.</i>	
	Betegarria Lautada alubialaren eremu honetan, materiala modu artifizialean pilatu da, harik eta eremuaren kota nabarmenki aldatu duen arte: errepideen lubetak, hondakindegia, etab. <i>Betegarriek puntualki murrizten dute uholde-arriskuaren probabilitatea eraginpeko gunean, baina uhaldien ondorioak larriagotu egin ditzakete aldameneko</i>	

Unitatea	Definizioa eta interpretazioa	Adibidea
IBAI-FORMAK.	<i>sektoreetan fluxua desbideratzeagatik, drainatzearekin lotutako akatsengatik, etab.</i>	
	Malkarra Ibilguarekiko altuera desberdinetara dauden lautada bereko bi maila (terrazak) bereizten dituen eskailera-maila, markatua edo ez markatua. <i>Malkarrek, naturalek nahiz artifizialek, uhaldiaren neurriaren arabera uholdeek duten irismen maximoa zehazten dute. Ibai-forma hau uholde-arriskuguneetako doikuntza kartografikoan erabilgaitako irizpide nagusia da.</i>	
	Gainezkatze gunea Ibaiertzeko tarte hauek, beren osaketa geomorfologikoaren ondorioz, uhaldietan gainezka egiteko aukerak dituzten gunek dira. <i>Gainezka egiteko aukerak dituzten gunek eraginpeko marjinen uholde-probabilitatea areagotzen dute, eta, ondorioz, arriskua handitzeko irizpide bat dira.</i>	
	Uhaldiaren kanal sekundarioa Lautada alubialean higaduraren bidez sortu diren eta kanal-forma duten formak. Kanal hauek uhaldietan fluxua bideratu ohi dute. <i>Uhaldiaren kanal sekundarioak Jabari Publiko Hidraulikoaren eta Lehentasunezko Fluxu-guneen bereizgarri dira.</i>	

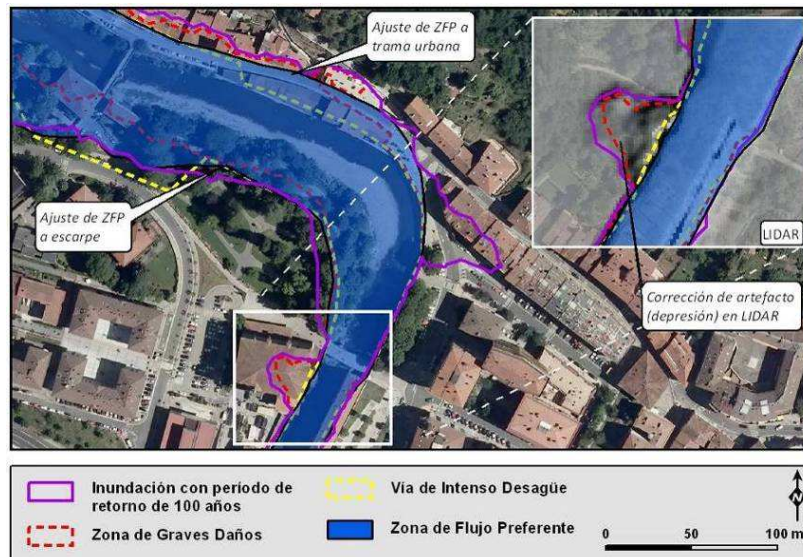


Asua ibaiaren bilakaera geomorfologikoa Sondikan 1956a eta 2012a artean

Lanaren bigarren fasean, analisi geomorfologikoaren ondorioak honela jaso dira uholde-arriskuguneen kartografian:

- 10, 100 eta 500 urteko itzultze-aldietarako uholde-arriskuguneak: gunehauen perimetroan doikuntzak egin dira malkarrak eta beste ibai-forma batzuk daudela kontuan hartuz, baita LIDAR irudietan antzeman diren elementuak aintzat hartuz ere.

- Jabari Publiko Hidraulikoa: kartografia geomorfologikoa (baldintza erdi-naturaletakoa nahiz aldatuetakoa) eta modelizazio hidraulikoaren emaitzak kontuan hartuz mugatu da.
- Lehentasunezko Fluxu-guneak (LFG): modelizazio hidraulikoaren (HBB eta KLG) eta kartografia geomorfologikoaren emaitzak kontuan hartuz mugatu da.



Deba ibaiaren Bergarako LFGaren mugaketa irizpide hidraulikoak eta geomorfologikoak bateratuz

3.5. Informazio grafikoa

Aurreko lanen emaitza gisa, UKPEGrako ondorengo plano hauek egin dira:

- T=10, T=100 eta T=500 urteko aldietarako uholde-arriskuguneak.
- Lehentasunezko Fluxu-gunea 9/2008 Errege Dekretuan jasotako definizioaren arabera eta T=100 urteko aldirako Kalte Larrien Gunearen eta Hustutze Biziko Bidearen inguratzailer gisa lortu da.
- Jabari Publiko Hidraulikoaren mugapea bere Zortasun eta Polizia guneekin batera.

4. Kalteraginen mapak

Kalteraginen mapen helburu nagusia da etorkizuneko Kalteraginak Kudeatzeko Planak lantzeko oinarriko informazioa ematea. Horrenbestez, uholdeekin lotutako kalteak islatu behar dituzte, bai pertsonen osasunari dagokionez, bai ingurumenari eta jarduerari ekonomikoari dagokienez. Horrez gain, alderdi hauei erantzun behar diete:

- Uholdeei buruzko Europako Zuzentarauaren 12. Atariko Oharraren arabera, kalteraginen mapek oinarri sendoa eman behar dute kalteraginaren kudeaketarekin lotutako lehentasunak ezartzeko eta erabaki osagarri teknikoak, ekonomikoak eta politikoak hartzeko. Ondorioz, UKPEG baten barruan lehentasunak ezartzeko eta baloratzeko tresna eraginkorra izan behar dute, baita UKPEG desberdinen arteko konparazioa egiteko ere.
- Uholdeei buruzko Europako Zuzentarauaren 7. Atariko Oharraren arabera, mapa hauek Babes Zibileko agintaritzentzat lagungarriak izan behar dute beren jardueran eraginkortasun handiagoarekin aritzeko, horrela agintaritzak erantzun egokia eman diezaiekeelako kalteraginen eraginpeko herritarrei, prestakuntza hobetu dezakeelako eta leheneratzeko eta egokitze gaitasun handiagoa izan dezakeelako.
- Uholdeei buruzko Europako Zuzentzarako 7. artikulua xedatzen duenaren arabera, uholdeen kalteragina behar bezala kudeatzeko, beharrezkoa da arriskua murrizteko egin diren gastuak eta espero diren onurak kontuan hartzea. Zentzu horretan, uholde-arriskua arintzeko egin behar diren inbertsioen kostuak inbertsio horiekin lotutako onurekin alderatu behar dira beren egokitasuna zehazteko.

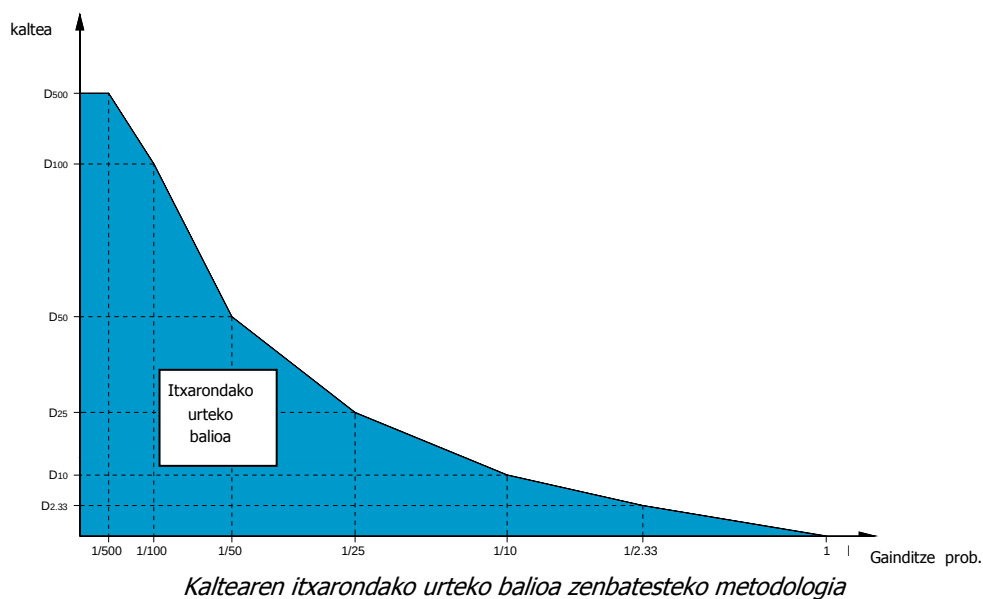
Aurrekoa kontuan hartuz, mapa hauetarako exijitzen den gutxieneko edukiaz gain:

- Kalteraginaren eraginpean egon litezkeen pertsonen kopurua.
- Eremuan kalteraginaren eraginpean egon litekeen jarduera ekonomiko mota.
- Uholderen bat izanez gero ezustean kutsadura eragin lezaketan instalazioak eta horren eraginpean egon litezkeen gune babestuak.

Ur Agentziak espero daitezkeen galeren kopurua (hildakoak nahiz galera ekonomikoak) xeheki zenbatestea erabaki du, Agintaritza Hidraulikoek eta Babes Zibilaren arlokoek etorkizunean tresna egokiak izan ditzaten erabakiak hartu eta arazoa kudeatzeko. Gainera, uhaldi bakoitzaren eraginak jasan litzaketan azpiegiturak analizatu dira, kasu bakoitzerako ebakuazio-biderik egokien gaineko ikuspegi bat izateko.

Erdietsi nahi den helburua da lehen aipatu diren alderdietako bakoitzerako uholdeen fenomenoekin lotutako kaltearen inguruan itxarondako urteko balioa kalkulatzeko. Kuantifikazio horren bidez, batetik, UKPEG-en eta planteatu behar diren babes-neurrien arteko konparazio homogeneoa egin ahalko da, eta, bestetik, kostua-onura analisi egokia egin ahalko da. Bada, kostutzat joko lirateke obrekin eta defentsa-ekintzekin lotutako ustiapen- eta mantentze-gastu eta -inbertsioen kostua, eta onuratzat joko litzateke hartutako neurriei esker saihestu diren kalteen balioa.

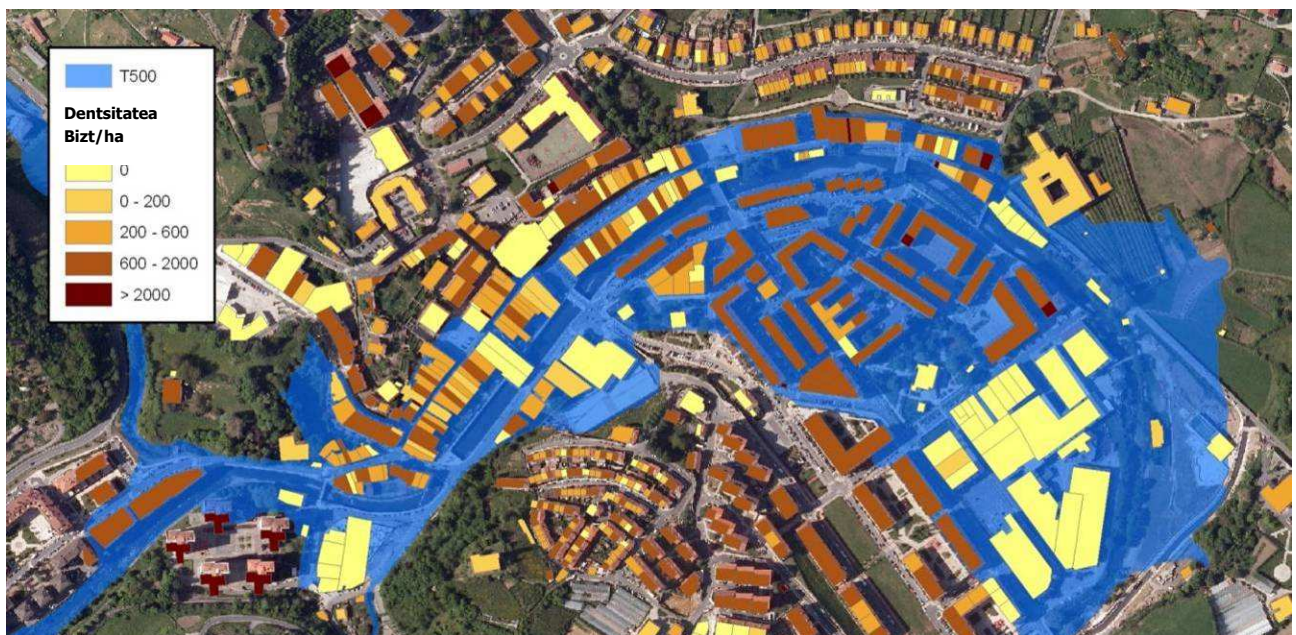
Kalteen garrantzia desberdina da uhaldiaren intentsitatearen arabera, eta uhaldiak gertatzeko probabilitate jakin bat du; hortaz, kasu bakoitzeko kaltearen eta probabilitatearen arteko biderkadura itxarondako urteko balioaren gaineko ekarpena izango da. Ondorioz, kaltearen itxarondako urteko balioa haren magnitudea eta gainditze-probabilitatea erlazionatzen dituen kurbaren azpiko azalera izango da (Tren alderantzizkoa). Sarritan, probabilitatearen jarraitua itzultze-aldi jakin batzuetan (kasu honetan 2,33, 10, 25, 50, 100 eta 500 urte) diskretizatu egiten da, eta, horrela, integrala batukari bihurtzen da.



Prozedura honi jarraiki, eraginpeko biztanleriaren, izan litezkeen hildakoen eta espero litezkeen galera ekonomikoen urteko batez besteko balioa kalkulatu da aztertu den esparruko UKPEG bakoitzerako.

4.1. Eraginpeko biztanleriaren zenbatespena

Eraginpeko biztanleria kalkulatzeko, eskuragarri dagoen informazioan eraikin bakoitzarekin lotutako egoiliarren kopurua adierazi da, Euskal Estatistika Erakundeak (EUSTAT) emandako informazioan oinarrituz. Informazio hori itzultze-aldi jakin bati dagokion uholde-arriskugunearen mugaketarekin bateratuz, kasu bakoitzean fenomenoaren eraginpean egon litezkeen pertsonen kopurua lor daiteke.



Azkoitiako UKPEGan T500 aldirako uholde-arriskugunean dagoen biztanleria

Informazio hau, era berean, UKPEG bakoitzean eta itzultze-aldi bakoitzerako espero litezkeen biktimen kopurua kalkulatzeko abiapuntu gisa erabil daiteke. Kasu honetan aplikatu den prozedura UKPEGan zehar uhaldiaren arrisku-maila eta eremuaren zaugarritasuna, fenomenoaren eraginpeko biztanleria eta haren zaugarritasuna gainjartzean oinarritu da, *Department for Environment, Food and Rural Affairs* (DEFRA) 2006an ingelesez egindako *Flood Risk to People* dokumentuan jasotako metodologiaren arabera, baina EAEko errealitatearen berezitasunetara egokituta.

Fenomenoaren eraginpeko biztanleria kalkulatzeko, uholde-arriskugunean dagoen biztanleria osoaren % 20 hartzen da eta eraikinen beheko solairuetan bizi direnekin erlazionatzen da. Ehuneko hori Foru Katastroen datuen arabera EAEn solairu guztiak aintzat hartuz beheko solairuek duten batez besteko ratioari dagokio.

Uhaldi-arriskuaren banaketa espaziala UKPEGan zehar sakoneraren, korrontearen abiaduraren eta solido flotatzaileen presentzia posiblearen (azken hau ere sakoneraren arabera) arabera kalkulatu da, eta kasuan kasuko magnitudearen arabera honela sailkatzen da:

Arriskua	Deskripzioa	
Txikia	Kontuzko eremua: sakonera txikiko fluxu-eremua edo uholde geldikoa	
Ertaina	Arriskutsua batzuentzat: uholde sakona edo azkarra	
Garrantzitsua	Arriskutsua askorentzat: uholde sakona eta azkarra	
Muturrekoa	Arriskutsua denentzat: uholde sakona eta oso azkarra	

Bergarako UKPEGan pertsonen bizitzarako dagoen arriskuaren banaketa espaziala

Eremuko zaurgarritasuna hiru aldagaien arabera zehazten da:

- Uhaldiaren abiadura: arro hidrografikoaren kontzentrazio-aldia du bereizgarri. Zenbat eta azkarragoa izan, orduan eta zaurgarritasun handiagoa.
- Eraikuntza-mota: etxebizitza-eraikinen erresistentzia-ahalmenak eta altuerak definitzen dute. Zenbat erresistentzia txikiagoa izan, orduan eta zaurgarritasun handiagoa.
- Alerta goiztiarrerako sistemak egotea eta eraginkorrak izatea: horrelako sistemak egoteak zaurgarritasuna murrizten du.

Aldagai bakoitza 1etik 3ra puntuatzen da, eta, horrela, eremuaren zaurgarritasuna (hiru kontzeptuen batuketara) 1etik (oso baxua) 9ra (oso altua) artekoa izan daiteke.

Aldagarria	Arrisku baxua (ptu 1)	Arrisku ertaina (2 ptu)	Arrisku altua (3 ptu)
Uholdearen abiadura	Pixkanakakoa. Hainbat ordu	Ordubete inguru	Ordubete baino gutxiago
Eraikin mota	Pisu-blokeak	Etxebizitza isolatuak eta pabilioiak	Behin-behinekoa edo mugikorra
Alerta-sistema	Martxan eta larrialdi-planekin erlazionatuta	Eraginkortasun mugatua edo frogatu gabea	Ez dago horrelakorik

Azkenik, pertsonen zaurgarritasuna, arriskuaren eraginpeko biztanlerian aplikatuta, mugikortasun urria duen biztanleriaren ehunekoarekin erlazionatzen da, hau da, 75 urtetik gorako pertsonekin (datuak desberdinak dira udalerraren arabera, EUSTATen arabera).

Aurreko aldagaiak kontuan hartuz (fenomenoaren eraginpeko biztanleria, arriskua, eremuaren zaurgarritasuna eta pertsonen zaurgarritasuna), DEFRA metodologiak espero litezkeen biktimak zenbatesteko formulazio bat eskaintzen du. Formulazioa EAEren errealitatera egokituta aplikatuz, UKPEGetan honako urteko balio hauek lortzen dira EAEko Barneko Arroei dagokienez:

- Uholde-arriskuguneko biztanleria: 7.753 bizt./urtea
- Fenomenoaren eraginpeko biztanleria: 1.551 bizt./urtea
- Hildakoak: 0,72 hild./urtea

Azpimarratzekoa da biktima potentzialen urteko kopurua eskuragarri dauden estatistiken arabera dela.

4.2. Itxarondako kalte ekonomikoen zenbatespena

Uhaldia gertatzearekin lotutako kalte materialak zenbatesteko, zuzeneko kalteak bakarrik hartu dira kontuan, kuantifikatu ahal izan diren bakarrak direlako eta kalte horietarako bakarrik daudelako kontraste-datuak. Kalte horien barruan, kontzeptu hauek ebaluatu dira: eraikinen egituraren eragindako kalteak, eraikinen barruko ondasunei eragindako kalteak, ibilgailuei eragindako kalteak, komunikazio-bideen gaineko eragina, garbiketa-kostuak eta larrialdi-zerbitzuen kostuak, garrantzitsuenak direlako.

Kalte horiek kuantifikatzeko, neurri handi batean, UAAEan zehar bildutako informazioa erabili da oinarri gisa, baina lan honetan benetako kalteak kalkulatu dira, ez maximo potentzialak. Bada, uhaldia eraginpeko eremuan zehar duen arriskua gunek bakoitzeko sakontasunaren balioan oinarrituz hartu da aintzat, eta, horretarako, kalteen funtzio bat zehaztu da.

Jarraitu den prozedurak, hasieran, analisisan aintzat hartu den kalte-mota bakoitzerako kalte potentzial maximoaren zenbatespena behar du. Mota bakoitzerako aplikatu den metodologia honakoa izan da:

- Eraikinen egituraren eragindako kalteak: eraikinaren balorazio eguneratua (foru katastroek emana) barne hartzen duen estaldura espazialean oinarrituz, eraikin bakoitzaren beheko eta lurpeko solairuei dagokiena lortu da. Ondorioz, kasu bakoitzean katastroak emandako banakako balioa aplikatzen

da, eraikinaren erabilera zeinahi izanda ere. Esate baterako, egoitza-erabileretarako batez besteko balioa (merkataritza-jarduerarik ez duten eraikinak) 176 €/m²koa da, gainerako eraikinetarako, berriz, 292 €/m²koa da.

– Jabetzen edukiari eragindako kalteak: edukiaren balioa formaren edukitzailearen (aurreko eraikuntzaren balioa) arabera da:

- Egoitza-erabilerak: % 50
- Merkataritzako eta ekipamendu gisako erabilerak: % 50etik % 150era arteko aldakortasuna eraikin bakoitzean jarduera profesionalean diharduten langileen kopuruaren arabera. Horretarako, EUSTATEk emandako datuak erabili dira.

edukiaren % edukitzaileari dagokionez	Enplegu kop.
60	0-2
70	3-5
80	6-9
90	10-17
100	15-19
110	20-49
120	50-99
130	100-249
140	250-499
150	>= 500

Bariazio-tartearen mugen definizioan, *Federal Emergency Management Agency* iparramerikarraren (FEMA) eta *Flood Hazard Research Centre* ingelesaren (FHRC) zenbatespenak kontuan hartu dira, eta Holandan, Austrian eta Alemanian egin diren beste azterketa batzuekin alderatu dira.



Azkoitiko UKPEGan edukizailari (egitura) eta edukiari (ondasunak) eragindako kalte unitario maximoak

- Ibilgailuei eragindako kalteak: ibilgailuak garajeetan edo eraikinen inguruko bideetan aparkatuta egon daitezke, baina normalean haiekin erlazionatzen dira. Ondorioz, ibilgailu-kopurua eraikin bakoitzeko biztanleak eta biztanleko automobil-ratioa biderkatuz kalkulatzen da. EAEn batez besteko balioa, EUSTATen estatistiken arabera, 0,61ekoa da (desberdina da udalerraren arabera). Automobil bakoitzeko batez besteko kaltea 4.500 eurokoa da unitateko (Aseguruen Konpentsazio Partzuergoaren —AKP— batez besteko kalte-ordaina 2008ko ekaineko, 2009ko urtarrileko, 2010eko ekaineko eta 2011ko azaroko gertakizunetarako).
- Komunikazio-bideei eragindako kalteak: 50 €/ml ezarri da Gipuzkoako tokiko bigarren mailako errepide griserako, eta honako pisuak aplikatu dira, trafikoaren Eguneroko Batez besteko Intentsitatearen arabera, gainerako bideetako kalteak zenbatesteko:

Bide mota	Lurraldea		
	Bizkaia	Gipuzkoa	Araba
Autopistak eta autobiak	90	90	50
Lehentasuneko intereseko sarea	40	26	21
Trenbideak	30		
Oinarritzko sarea	32	22	10
Sare osagarria	30		
Eskualdeko sarea	7,6	11	3,4
Tokiko sare horia	3	4	1,4
Tokiko sare gris nagusia		3	0,4
Bigarren mailako tokiko sarea		1	

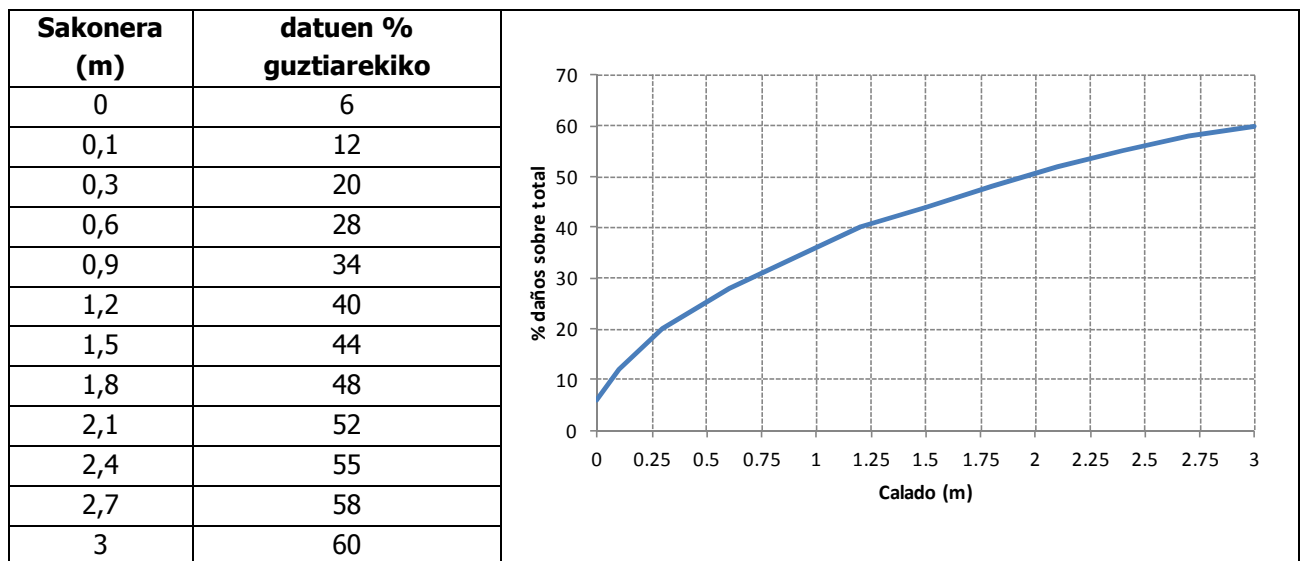
Bide mota	Lurraldea		
	Bizkaia	Gipuzkoa	Araba
Kalea	3		
Auzoko bidea	0,1		

- Garbiketaren eta larrialdi-zerbitzuen kostuak: gainerako kontzeptuekin (eraikinak, jabetzak, ibilgailuak eta bideak) lotutako kaltearen % 15 kalkulatz baloratzten dira. Ehuneko honen definizioan, FHRCK zehaztutako irizpideak kontuan hartu dira.

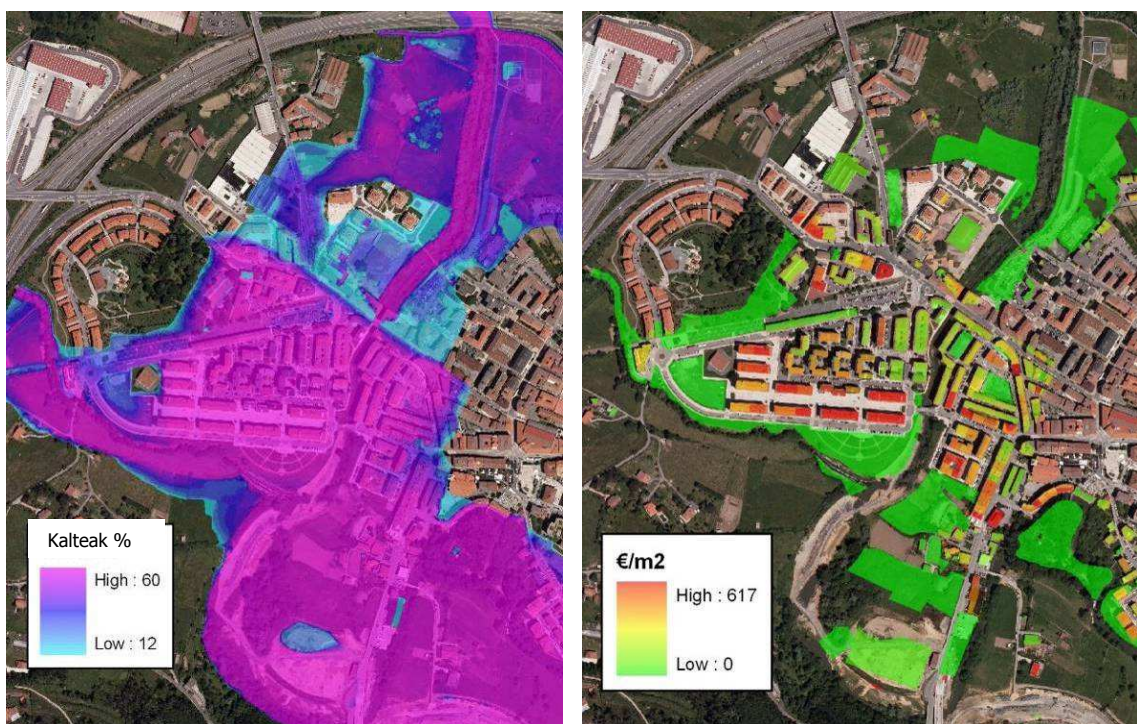
Aintzat hartu den mota bakoitzerako kalte maximoak zehaztu ondoren, kalte errealak lortzeko, beharrezkoa da uhaldiaren eragin diferentziala uhaldiaren garrantziaren arabera aintzat hartzea ahalbidetzen duen kalteen funtzio bat erabiltzea, kasu honetan uholdearen sakonerak adierazten du. Literaturan askotariko kurbak daude, balio esperimentalen bidez eta gertakizun historikoetan kalteak kuantifikatuz lortuak. Beren zenbateko absolutua desberdina da herrialde bakoitzeko idiosinkrasiaren arabera, baina kalte osoaren gaineko ehunekoaren bilakaera antzekoa da, eta, ondorioz, EAEren kasuan aplikatu daiteke.

Baina, hala ere, transposizio hori egiteko, beharrezkoa da lehenbizi baliozkota den egiaztatzea. EAEri dagokionez, kalkulua egiteko, deskribatutako metodoaren bitartez lortutako emaitzak eta AKPak 1983ko abuztuan Kantauri Isurialde osorako kuantifikatutako kalteak (T=500 urteko aldiko uhaldi bati dagozkien, gutxi gorabehera) eta AKPak 2010eko ekainean Ibaizabalekin (Galdakao) lotuta gertatu zenagatik ordaindu zituen zenbatekoak eta Urumeako (Donostia, Astigarraga eta Hernani) 2011ko azaroko gertakizunekoak konparatu dira. Azken bi kasu horietan, uhaldiaren puntako emariaren zenbatespen egokia zegoen, eta, horrela, uholdearen sakonerak zenbatetsi ahal izan ziren.

Konparazio honen bitartez, ondoren jaso den kalteen funtzioa baliozkotu zen. Azpimarratzekoa da 3 metrotik gorako sakoneretarako % 40ko hondar-balioa dagoela esan nahi duela, eta hori koherentea da errealitatearekin, normalean elementua ez baita guztiz galtzen.



Ibilgailuei dagokienez, 0,3 metroko sakonera-muga ezartzen da elementuaren galera aintzat hartzeko, sakonera horrekin ibilgailua ezegonkorra izaten hasten delako abiadurarik ez dagoenean.



T500erako kalteen funtzioaren aplikazioa (ezk) eta eraikinetako kalteak guztira (esk) Mungiako UKPEGan

Horrela jardunez, EAEko Barneko Arroetako UKPEGetan itxarondako urteko balio hauek lortzen dira:

- Eraikuntzek jasandako kalteak: 31.253.070 € urtean
- Ibilgailuei eragindako kalteak: 13.821.150 € urtean

- Komunikazio-bideei eragindako kalteak: 9.695.290 € urtean
- Garbiketaren eta larrialdi-zerbitzuen kostuak: 8.215.427 € urtean
- Kaltea guztira: 62.984.937 € urtean

UKPEG bakoitzeko banakako balioak erantsitako fitxetan jaso dira. Azpimarratzekoa da urteko galera ekonomikoen zenbateko orokorra bat datorrela "Pérdidas por Terremotos e Inundaciones en España durante el Periodo 1987-2001 y su estimación para los próximos 30 años (2004-2033)" (AKP – IGME - 2004) argitalpenean jasotako zenbatespenarekin.

4.3. Beste eragin batzuk

Uholdeei buruzko Europako Zuzentarauan ezarritako eta kutsadura eragin dezaketen elementuak identifikatzen dituzten gutxieneko exigentziez gain:

- Arrisku kimikoa duten industriak SEVESO
- Hondakin Uren Araztegi nagusiak
- Edateko Uren Araztegi nagusiak

Ur Agentziari egokia iruditu zaio arriskuaren analisisian alderdi hauek jasotzea:

- Plan Hidrologikoko Gune Babestuen Erregistroa. Honako elementu hauek barne hartu dira:
 - Hiri-hornidurarako bilketak (**HHB**): hiri-hornidurarako ur-masak
 - Ekonomikoki garrantzitsuak diren espezie akuatikoen babesak (**EGEAB**): ikuspuntu ekonomikotik espezie akuatikoen babesgune garrantzitsu gisa deklaraturako guneak.
 - Bainuguneak (**BG**): aisialdirako erabilerako ur-masa gisa deklaratuak.
 - Hiriko hondakin-uren tratamenduari buruzko arauak aplikatuz zaurgarritzat jotzen diren guneak (**GZ**).
 - Natura 2000 Sareko habitaten edo espezieen babesguneak (**N2000S**): habitaten edo espezieen babesgunetzat jotzen direnak, ura mantentzea edo uraren egoera hobetzea babesaren faktore garrantzitsu gisa dutenak.
 - Ur mineral termalen babes-perimetroak, beren legeria zehatzaren arabera onartuak (**UMTBP**).
 - Hezeguneak (**HG**): martxoaren 12ko 435/2004 Errege Dekretuaren arabera Espainiako Hezeguneen Inbentarioan jasotzeko proposatuta daudelako edo Ramsar-eko Hitzarmeneko Zerrendan jasota daudelako hautatutako Hezeguneak.

- Babes Bereziko Ibai-guneak (**BBG**): natura edo ingurumen alderditik interesgarriak diren ibai-tarteak.
 - Beste elementu babestu batzuk (**BBG beste batzuk**)
- Beste elementu zaurgarri batzuk: ondorengo hauek hartu dira kontuan:
- Suhiltzaile-etxeak
 - Ospitaleak
 - Kanpatzeko eremuak
 - Garbiguneak
 - Zentral elektrikoak

Eusko Jaurlaritzaren Ekonomia eta Finantza Sailaren Udal Informazioko Sistemak adierazitako kokapena dute.

Erantsitako fitxetan aurreko elementuekiko interferentziak jaso dira. Laburpen gisa, honakoa dago:

		T500 Uholde- arriskugunearekiko interferentziak
Kutsadura eragin dezaketen elementuak	A. Kimikodun I.	1
	Hondakin Uren araztegia	3
	Edateko Uren Araztegia	0
Plan Hidrologikoko Gune Babestuen Erregistroa	HHB	1
	EGEAB	7
	BG	6
	GZ	6
	N2000S	6
	UMTBP	1
	HG	10
	BBG	2
	BBG beste batzuk	21
Beste elementu zaurgarri batzuk	Suhiltzaile-etxeak	1
	Ospitaleak	1
	Kanpatzeko eremuak	0
	Garbiguneak	1
	Zentral elektrikoak	2

4.4. Informazio grafikoa

Aurreko lanen emaitza gisa, UKPEGrako ondorengo plano hauek egin dira:

- Biztanleriaren gaineko eragina, uholde-arriskugunearen barruko eraikinetako biztanleen dentsitatea adieraziz.
- Analisiaren barruko hiru itzultze-aldietarako eraginpeko jarduera ekonomikoak (EJSN taldea EUSTATEk atari bakoitzerako emana) eta komunikabide moztuak.
- Ingurumen zaurgarriko guneak, uholde kasuan kutsadura eragin dezaketen elementuak adierazita eta Plan Hidrologikoko Gune Babestuen Erregistroaren mugaketa inguratzaile gisa adierazita.