



## DEBAKO ETA SANTIAGOKO (ZUMAIA)

### BIDEOMETRIA ESTAZIOAK

### EMAKIDA ESKAERARAKO MEMORIA



Donostian, 2022ko martxoaren 9an



## AURKIBIDEA

1. AURREKARIAK .....	3
2. ESTAZIOEN XEDEA .....	4
3. MEMORIA DESKRIPTIBO ETA TEKNIKOA .....	5
4. NATURA 2000 SAREKO ESPAZIOEI ERAGINA .....	10
5. KLIMA ALDAKETAREN ERAGINA .....	10
ERANSKINA. HONDARTZAK ETA ITSASERTZA KUDEATZEKO APLIKAZIOAK ..	11



## 1-AURREKARIAK

Gure hondartzak egoki kudeatzeko, geroz eta beharrezkoagoa da ongi ezagutzea kostaldeko dinamika, eta baita dinamika horrek hareatzetako morfologiarekin duen harremana ere. Gipuzkoako hondartzetan, oro har, erabilera intentsiboa (bereziki uda sasoiari), urbanizazio maila altua eta itsasoarekiko esposizio maila handia elkartzen dira, hauskortasun handiko oreka batean. Erlazio horrek baldintzatzen ditu, besteak beste, urak itsas pasealekuak hartzen dituenekoak, hondartzen konfigurazioa, edo hondartzetan egiten diren jolas erabileren segurtasun baldintzak.

Kostaldeko dinamika eskala desberdinetan gauzatzen da, bai espazioari dagokionez (ehun metroko tarteetatik kilometrotako tarteetara), bai denborari dagokionez (orduak, egunak). Horregatik, kostaldeko sistema horien portaera aztertzeke, neurketa teknika klasikoak mugatuak dira, eta oso kostu handikoak. Aitzitik, gaur egun, bideometria teknikek, bideo irudiak hartuz, aukera ematen dute prozesu fisikoak eskala espazial askotan deskribatzeko, izan zentimetroka, izan hainbat kilometroka, eta hori pentsaezina zen orain dela oso gutxi arte.

Tresna hori oso baliagarria da hondartzak kudeatzeko, eta baita klima-aldaketaren eraginak epe luzera behatzeko, datu serie tenporalak aztertzeke aukera ematen baitu. Sistema honek monitorizaziorako aplikazio desberdinak ditu:

- Jarraipen morfodinamikoak, eta itsas mailaren igoerarekin duen harremana, klima aldaketaren eraginez.
- Hareatzetako okupazio dentsitatea.
- Korrante arriskutsuak, uhinak eta erreskateen geoerreferentziazioa.

Gipuzkoako kostaldeko lehen bideometria instalazioa Zarautzen jarri zen martxan 2010ean, 3 aplikazioen (dentsitatea, segurtasuna eta morfodinamika) jarraipenarekin.

Urte batzuk geroago, 2018tik eta 2019tik aurrera, Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusiak Gipuzkoako kostaldean bideometria estazioak instalatzea erabaki zuen, itsasertzeke hondartza duten udalerrri guztiak monitorizatzeko. Horrela sortu zen Gipuzkoako Itsasertzeke Bideometria Foru Sarea. Emaitzak guztiz onak izan dira, eta 3 aplikazioetarako datu erabilgarriak erregistratu dira. Izan ere, sareak Gipuzkoako kostaldeko hareatzetako edukieren kontrola ahalbidetu du, COVID-19aren transmisioaren prebentziorako oso garrantzitsua.



Horrela, epe luzerako bideometria estazioetako datuak ustiatzen jarraitzea espero da, AZTI Fundazioaren laguntzarekin.

Emakida-eskaera honetan jasotzen diren 2 instalazioak taula honetan aurkezten dira:

HONDARTZA	UDALERRIA	MODULUAK
Santiago eta Lapari	Deba	Jende kopurua, morfodinamika eta segurtasuna
Santiago	Zumaia	Jende kopurua eta morfodinamika

Santiago hondartzak (Zumaia) ez du segurtasun-modulurik, olatuekiko esposizio txikiko hondartza baita, Debakoa ez bezala.

Bi bideometria-estazioek aldi baterako okupazio-baimenak dituzte, Gipuzkoako Itsasertzetako Zerbitzu Probintzialak emandakoak. Baimen horien indarraldia 2022an amaituko da:

- Debako bideometria estazioa: AUT02/18/20/0036.
- Santiagoko bideometria estazioa (Zumaia): AUT02/18/20/0151.

Urte horietan instalazioak ondo funtzionatzen ari zirela ikusi ondoren, eta Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusiak hondartza horiek eta beste batzuk bideometria-kameren bidez epe luzera monitorizatzen jarraitzeko asmoa zuenez, orain bi instalazioetarako emakida eskatzen da, Kostaldee buruzko uztailaren 28ko 22/1988 Legearen eta Kostaldee buruzko Erregelamendu Orokorra onartzen duen urriaren 10eko 876/2014 Errege Dekretuaren arabera.

## 2- ESTAZIOEN XEDEA

Xede nagusia da kostaldeko bideometria tresnak erabiltzea hondartza horren jarraipena egin eta erabilerak kudeatzeko.

Helburu operatibo hauek planteatu dira:

- 1- Bideometria estazio bat diseinatu, instalatu eta abian jartzea hondartzetan.
- 2- Monitorizazio sistemen bidez eskuratutako informazio morfologikoa bildu eta aztertzea, hareatzaren dinamika hobeto ezagutzeko, eta kostako lerroak duen



bilakaeraren jarraipena egiteko, klima aldaketaren ondoriozko itsas mailaren igoerarekin lotuta.

- 3- Udan hondartzak kudeatzeko tresna espezifikoak aplikatzea (hondartzako erabiltzaile kopurua, bainurako segurtasuna), kostaldea monitorizatzeko aplikazioak erabiliz.

Nolanahi ere, Kostaldeein buruzko uztailaren 28ko 22/1988 Legean, lege hori garatzeko araudian eta aplikatzekoak diren gainerako arau espezifikoetan xedatutakoa betetzen da.

### **3- MEMORIA DESKRIPTIBO ETA TEKNIKOA**

Ez da obra gehigarriarik behar aurreikusitako estazio bakar baterako ere, instalazio-lanak 2018an eta 2019an egin baitziren, Kostaldeein buruzko uztailaren 28ko 22/1988 Legean, Kostaldeein buruzko Erregelamendu Orokorra onartzen duen urriaren 10eko 876/2014 Errege Dekretuan eta aplikatu beharreko gainerako araudian ezarritakoa beteta.

#### **3.1- DEBA**

Estazioa Sorozabal pasealekuan dago, horretarako dagoen zutoin batean, eta bertatik estaltzen da hareatzaren zatirik handiena. Horrez gain, euskarri bat du, 4 zaintza-kamerekin, eta 1030x810x355 mm-ko armairu bat, kontrol- eta komunikazio-elementuekin, zutoinaren azpian. Estazioa sare elektrikora konektatuta dago, eta inguruko gaueko argien instalazioa aprobetxatzen du.



**1. irudia.** Puntu gorriak Debako estazioaren kokapena adierazten du.



**2. irudia.** Instalazioaren argazkia, armairuarekin beheko aldean

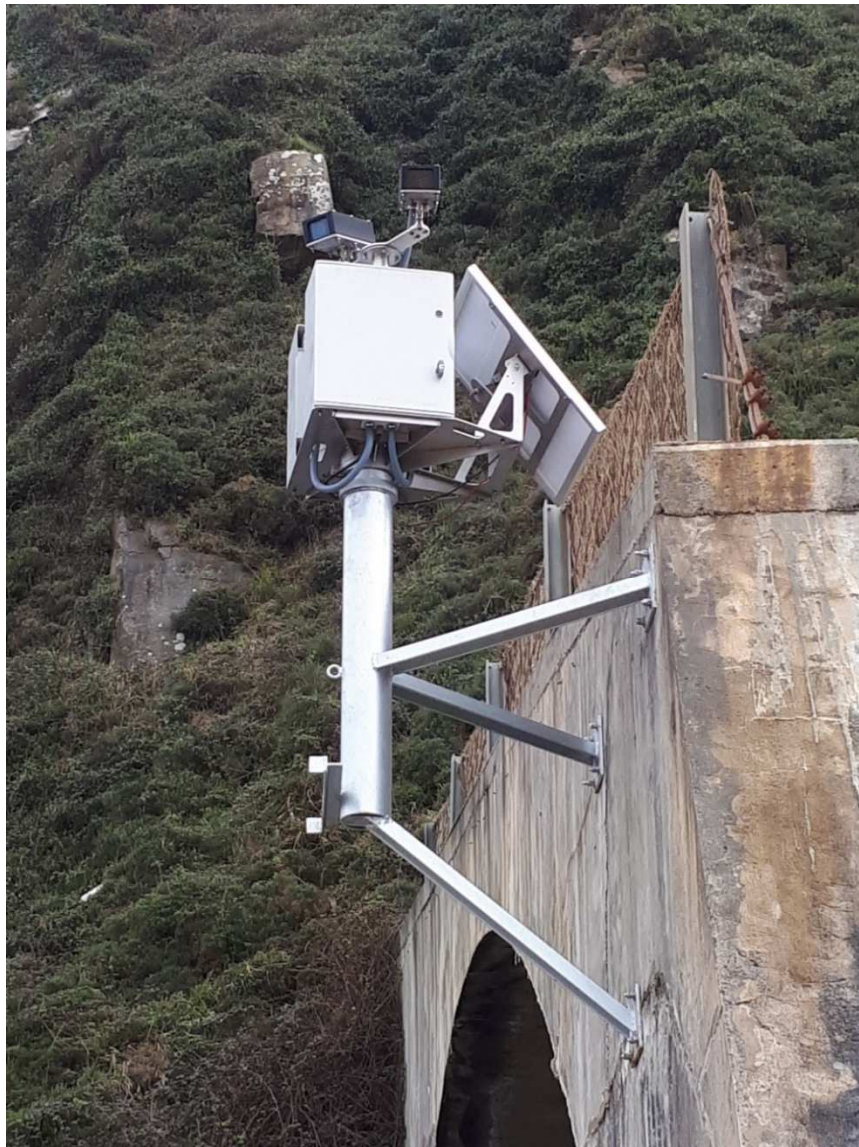
Estazioaren koordenadak hauek dira:

UTM koordenadak (m)	X (E)	Y (N)
	56121	4794644

### 3.2- SANTIAGO (ZUMAIA). GETARIAKO UDALERRIA.

N-634 errepidearen ondoan dago, 26,95-27,05 kilometro-puntuan, Getariako udalerrian. Bideometria estazioaren euskarria hormari lotuta dago, tunelaren iparraldean. 53 cm-ko altuera eta 15 cm-ko diametroa duen altzairuzko masta da, 1600x1200 ganberako 2 ganberatarako.

Zutoinaren goiko oinarrian, bideometria-estazioetarako diseinatutako suportazio-oinarria jartzen da. Haren gainean daude elikadura-, kontrol- eta komunikazio-elementu guztiak, baita kamerak ere. Estazioa eguzki-energia fotovoltaikoaz elikatzen da, eta erabat autonomoa da.

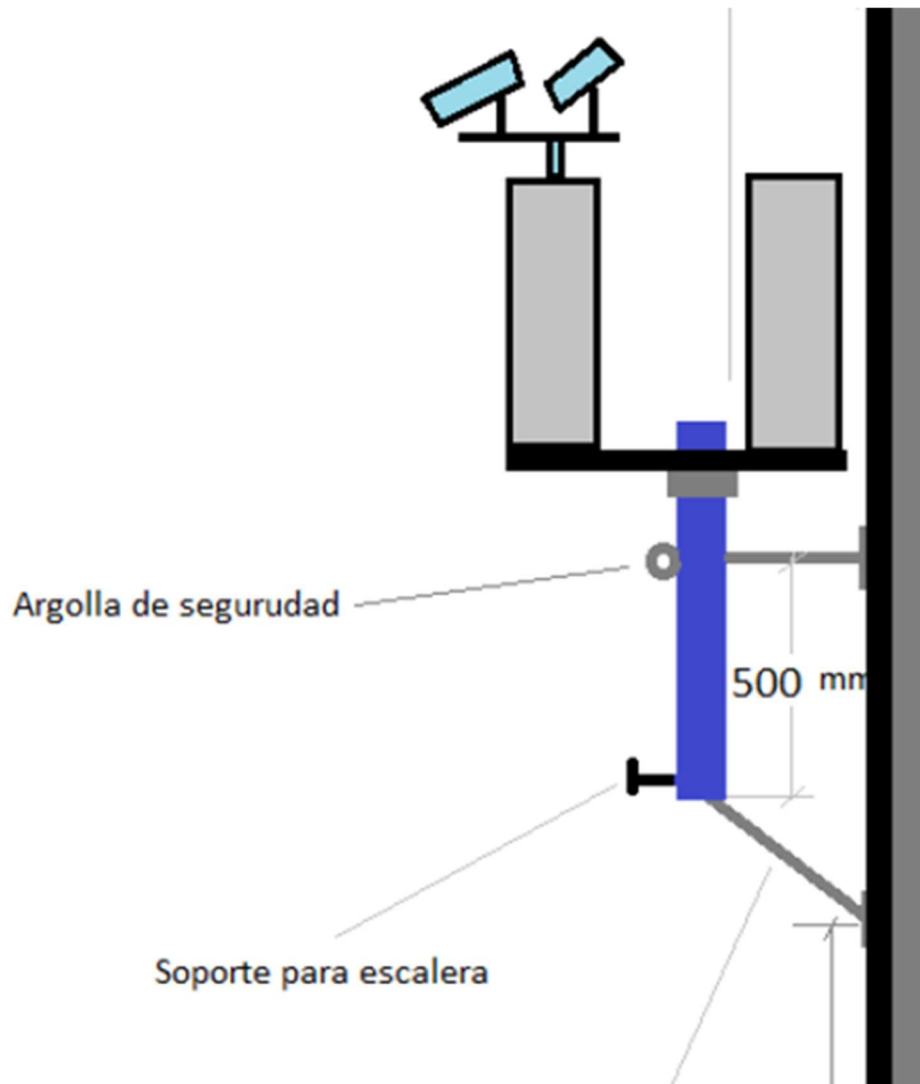


3. irudia. Instalazioaren argazkia, tunelaren hormari atxikita.



Estazioaren koordenadak hauek dira:

Koordenadak UTM (m)	X (E)	Y (N)
	561217	4794644



4. irudia. Harresirako itsatsitako bideometria estazioaren eskema



#### **4- NATURA 2000 SAREKO ESPAZIOEI ERAGINA**

Debako bideometria estazioa **Deba-Zumaia Itsasertzeko Biotopo Babestuaren** barruan dago, erabilera bereziko eremuan, hain zuzen ere. Natur Baliabideak Antolatzeko Planak (NBAP), ikerketa-jarduerak ahalbidetzeaz gain, jarduera horiek sustatzen ditu, eta, beraz, denboran zeharreko hondar-mugimenduen monitorizazioa eta itsasertzeko eta sedimentuko dinamikaren azterketa guztiz bat datoz, espazioan inolako eragin negatiborik izan gabe.

Santiagoko (Zumaia) bideometria-estazioari dagokionez, ez dago inongo gune babesturen mugen barruan, ezta hurbilen dagoen babes-eremu periferikoaren barruan ere, Urolako Itsasadarra KBEa, espazio horren kanpoko mugatik 200 bat metrora baitago.

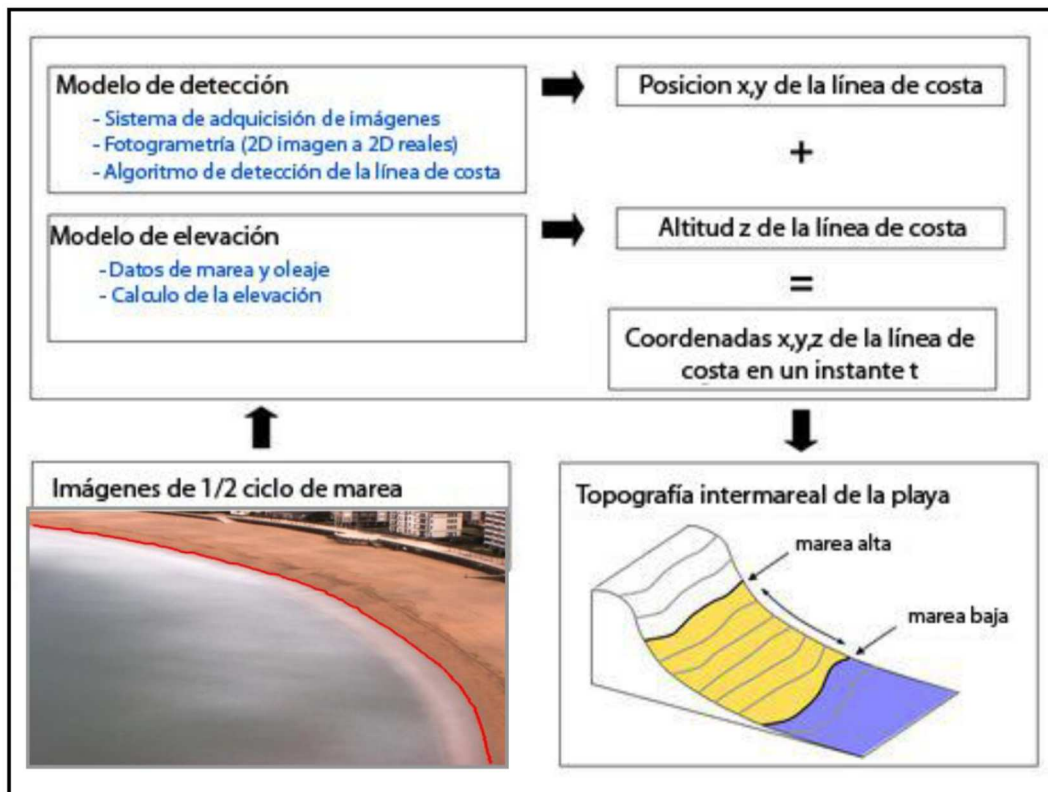
#### **5- KLIMA ALDAKETAREN ERAGINA**

Kostaldeein buruzko Erregelamenduaren 92. artikuluan ezartzen denez, klima-aldaketaren ondorioen ebaluazioa egin behar da. Kasu honetan, instalazio desmuntagarriak dira, hondartzatik kanpo daude dunak, eta itsas mailarekin alderatuta, altuera esanguratsua dute. Hala, ez da aurreikusten itsas mailaren igoerak edo epe ertain eta luzeko olatuek eraginik izango dutenik bideometria-estazio horietan. Nolanahi ere, itsas dinamikan izandako aldaketek hareatzetan dituzten ondorioak etengabe monitorizatzeko aukera emango dute.

## ERANSKINA. HONDARTZAK ETA ITSASERTZA KUDEATZEKO APLIKAZIOAK

Mota horretako sistemen aplikazio nagusiak honako hauek dira, besteak beste:

- **Kosta-lerroaren jarraipena** (hondartzen morfodinamika)



### 5. irudia. Kosta-lerroaren jarraipen-eskema eta hondartzaren morfologia, bideokameren irudien analitik abiatuta.

Irudietatik lortutako informazioaren georreferentziakoa hondartzen kudeaketan berehala aplikatu beharreko hainbat produktu garatzeko oinarria da:

- Hondartza lehorreko eta marearteko eremuaren jarraipen automatikoa.
- Marearteko hondartzaren profila. Marearen altuera ezagututa, irudi bakoitzean, kosta-lerroak balio ezaguneko sestra-kurba bat osatzen du. Horri esker, marea-ziklo batean marea-arteko azalera igo daiteke, baita denboran izan duen bilakaera ere.

- Batimetria urautsien gunean. Olatuen altueratik abiatuta eta haustura-eremuaren banaketaren arabera, haustura-eremuaren batimetriaren jarraipena egin dezakegu, eta, beraz, harea-bankuen bilakaeraren jarraipena egin dezakegu.

- Kosta-lerroaren posizioa itsas klimaren ezaugarriekin lotuz, uholde-kotaren batez besteko eta muturreko estatistika-balioak lor ditzakegu, bai eta balizko kalteen aurrean aurreikuspen- eta alarma-tresnak ere.

Hala, bideometria tresna egokia da hareatza baten epe ertain eta luzeko bilakaeraren jarraipena egiteko informazio interesgarria lortzeko.

- **Jende kopurua hondartzetan:**

Erabiltzaile kopuruaren kalkulua irudien analisi automatikoan oinarritzen da. Metodoak pixelen kolore-konbinazioa hartzen du kontuan, eta intereseko eskualdea honela sailkatzen du: «Harea» edo «pertsonea».

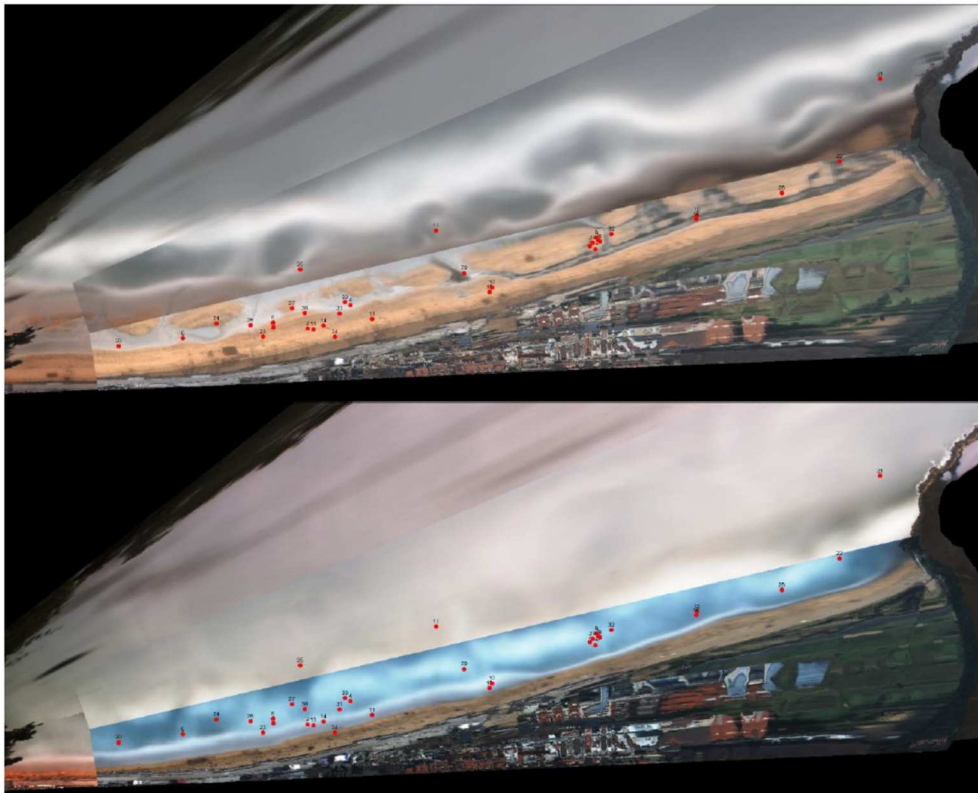


**6. Irudia.** Erabiltzaile kopuruko kalkularen adibidea Zarauzko hondartzan.

Udako hainbat kanpainatan frogatu da sistemak hondartzaren okupazio-patroiak ebaluatzeko balio duela (okupaturako azaleraren % -a), parametro klimatologikoak (eguzkia, euria, etab.) nahiz aldi baterakoak (ordutegiak, egunerokoak, astekoak, etab.) oinarri hartuta. Era berean, lortutako informazioa geografikoki erreferentziatzeko aukerari esker, banaketa-mapak egin dira, eta horiei esker patroik espazialak lortu ahal izan dira beste baldintza batzuetan oinarrituta, hala nola marea, olatuak edo sarbide onenen kokapena. Gainera, aplikazioan hobekuntzak egin dira, hondartzetako okupazioa denbora errealean ezagutzeko, eta hori oso baliagarria izan da edukiera kontrolatzeko, COVID-19aren transmisioaren prebentzioari dagokionez.

- **Olatuen eta korronteen jarraipena** (aisialdia, segurtasuna, salbamendua, etab.):

Itzulera-korrontek errazago aurkitzeko eta erreskateen geoerreferentziarako berriazko tresnak garatu ditu. Lortutako eta aztertutako datuak, gainera, korrontek identifikatzeko, sailkatzeko, aztertzeko eta denboran zehar jarraipena egiteko erabiltzen ari dira (gertaeren txostenak, etab.), salbamenduko tokiko arduradunekin lankidetzan.



**7. irudia:** Zarauzko hondartzako erreskateak ekainaren 15etik uztailaren 15era bitartean, itsasbeheran (goian) eta itsasgoran (behean) hondartzaren egoeraren irudi adierazgarri baten gainean.



*Ingurumen teknikaria*

*Ingurumeneko Zuzendaritza Nagusia*

*Ingurumeneko eta Obra Hidraulietako Departamentua*

*Gipuzkoako Foru Aldundia*

Gabriel López Martín



# ESTACIONES DE VIDEOMETRÍA DE DEBA Y SANTIAGO (ZUMAIA) MEMORIA PETICIÓN DE CONCESIÓN



Donostia-San Sebastián, 9 de marzo de 2022



## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....	3
2. OBJETO DE LAS ESTACIONES .....	4
3. MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA .....	5
4. AFECCIÓN ESPACIOS RED NATURA 2000 .....	10
5. EFECTOS CAMBIO CLIMÁTICO .....	10
ANEXO. APLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE PLAYAS Y LITORAL .....	11





## 1-ANTECEDENTES

Para realizar una correcta gestión de nuestras playas, cada vez se hace más necesario un conocimiento profundo de la dinámica litoral y su relación con la morfología de los arenales. La situación de los arenales guipuzcoanos, en los que, por lo general, se combina un uso intensivo (especialmente durante la temporada estival) y un alto grado de urbanización, con una evidente exposición al mar, crean un frágil equilibrio. Esta relación es la que domina, desde los eventos de inundación de los paseos marítimos, a la configuración de las playas, pasando por todos los usos lúdicos que se dan en las mismas.

Las escalas espaciales (desde centenares de metros hasta kilómetros) y temporales (horas, días) que caracterizan la dinámica del litoral, hacen que las técnicas de medida clásicas sean limitadas y muy costosas para estudiar el comportamiento de estos sistemas costeros. Sin embargo, las técnicas de videometría, a través de cámaras de captura de imágenes, permiten hoy en día describir procesos físicos sobre un amplio rango de escalas espaciales (desde centímetros hasta varios kilómetros), algo impensable hasta hace muy poco tiempo.

Estas opciones son de gran utilidad para la gestión de playas, y para la observación a largo plazo de los efectos del cambio climático, permitiendo el análisis de series temporales de datos. El sistema tiene las siguientes aplicaciones de monitorización:

- Seguimiento morfodinámico, y su relación con el aumento del nivel del mar, provocado por el cambio climático.
- Densidad de ocupación de los arenales, y afluencia de usuarios.
- Corrientes peligrosas, oleajes y georreferenciación de rescates.

La primera instalación de videometría en la costa guipuzcoana se puso en marcha en Zarautz en 2010, con el seguimiento de las 3 aplicaciones (afluencia, seguridad y morfodinámica).

Años después, a partir de 2018 y 2019, la Dirección General de Medio Ambiente decidió instalar estaciones de videometría a lo largo de toda la costa guipuzcoana, con el fin de monitorizar todos los municipios con playa del litoral. Se creó así la Red Foral de Videometría Litoral de Gipuzkoa. Los resultados han sido plenamente satisfactorios, y se han ido registrando datos de utilidad para las 3 aplicaciones. De hecho, la red ha



permitido el control de los aforos en los arenales de la costa guipuzcoana, de importancia para la prevención de la transmisión del COVID-19.

Así, se espera continuar con la explotación de los datos de las estaciones de videometría a largo plazo, con la ayuda de la Fundación AZTI.

Las 2 instalaciones que se recogen en esta petición de concesión se presenta en el siguiente cuadro:

PLAYA	MUNICIPIO	MÓDULOS
Santiago y Lapari	Deba	Afluencia usuarios, morfodinámica y seguridad
Santiago	Zumaia	Afluencia usuarios y morfodinámica

La playa de Santiago (Zumaia) no cuenta con módulo de seguridad, al ser una playa con baja exposición al oleaje, a diferencia de Deba.

Ambas estaciones de videometría cuentan con sendas autorizaciones de ocupación temporal concedidas por el Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa, cuyos plazos de vigencia expiran en 2022:

- Estación de videometría de Deba: AUT02/18/20/0036.
- Estación de videometría de Santiago (Zumaia): AUT02/18/20/0151.

Tras haber observado un buen funcionamiento de las instalaciones durante estos años, y debido al propósito de la Dirección General de Medio Ambiente de continuar con la monitorización de estas y otras playas a largo plazo a través de cámaras de videometría, se solicita ahora concesión para ambas instalaciones, de acuerdo a la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y al Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

## 2- OBJETO DE LAS ESTACIONES

El objetivo principal es la aplicación de herramientas de videometría litoral para la gestión de usos y el seguimiento de los arenales.

Como objetivos operativos, se plantean los siguientes:

- 1- Diseñar, instalar y poner en funcionamiento una estación de videometría litoral.



- 2- Realizar una recopilación y análisis de la información morfológica obtenida mediante los sistemas de monitorización, para tener un mayor conocimiento de la dinámica del arenal, y obtener la evolución de la línea de costa en relación con el aumento del nivel del mar motivado por el cambio climático.
- 3- Aplicar herramientas específicas de gestión de playas (medición de usuarios de la playa, seguridad del baño) en temporada estival, a través del uso de aplicaciones de monitorización litoral.

En todo caso, se cumple con lo dispuesto en la **Ley 22/1988**, de 28 de julio, de Costas, y su normativa de desarrollo, y demás normas específicas de aplicación.

### **3- MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA**

No se precisa obra adicional para ninguna de las estaciones contempladas, ya que los trabajos de instalación fueron realizados de forma completamente satisfactoria en 2018 y 2019, cumpliendo con lo establecido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, y demás normativa aplicable.

#### **3.1- DEBA**

La estación se localiza en el paseo Sorozabal, en un poste ubicado a tal efecto, desde el que se cubre la mayor parte del arenal. Se compone además de un soporte con las 4 cámaras de vigilancia, y un armario de 1030x810x355 mm, con los elementos de control y comunicaciones, emplazado debajo del poste. La estación está conectada a la red eléctrica, y aprovecha la instalación de alumbrado nocturno de la zona.



**Figura 1.** El punto rojo marca la ubicación de la estación de Deba.



**Figura 2.** Foto de la instalación, con el armario en la parte inferior.

Las coordenadas de la estación son las siguientes:

Coordenadas UTM (m)	X (E)	Y (N)
	552673	4794182

### 3.2- SANTIAGO (ZUMAIA). T.M. DE GETARIA.

Se localiza al lado de la carretera N-634, en el punto kilométrico 26,95-27,05, perteneciente ya al término municipal de Getaria. El soporte de la estación de videometría está sujeto al muro, al norte del túnel. Es un mástil de acero de 53 cm de altura y 15 cm de diámetro, para 2 cámaras de 1600x1200.

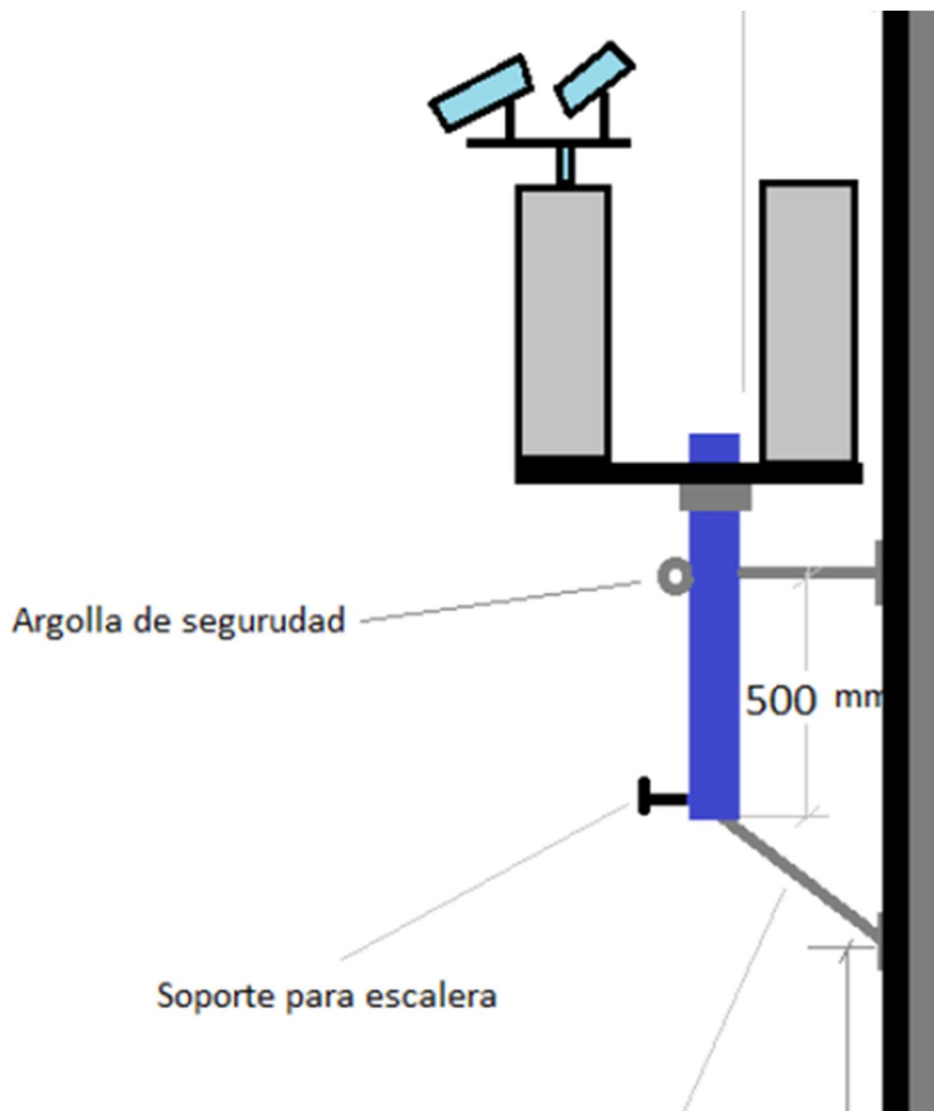
En la base superior del poste, se coloca la base de suportación diseñada para las estaciones de videometría. Sobre ella se sitúan todos los elementos de alimentación, control y comunicaciones, así como las cámaras. La estación se alimenta de energía solar fotovoltaica, siendo completamente autónoma.



**Figura 3.** Foto de la instalación, adosada al muro del túnel

Las coordenadas del punto son las siguientes:

Coordenadas UTM (m)	X (E)	Y (N)
	561217	4794644



**Figura 4.** Esquema de estación de videometría con sujeción mural



#### **4- AFECCIÓN ESPACIOS RED NATURA 2000.**

La estación de videometría de Deba se sitúa en el interior del **Biotopo protegido** del tramo litoral **Deba-Zumaia**, concretamente en zona de Uso Especial. El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) no solo permite las actividades de investigación, sino que las promueve, por lo que la monitorización de los movimientos de arena a lo largo del tiempo, y el análisis de la dinámica litoral y sedimentaria encajan plenamente, sin darse ninguna afección negativa sobre el espacio.

Respecto a la estación de videometría de Santiago (Zumaia), no se encuentra incluido dentro de los límites de ningún espacio protegido, ni siquiera dentro del área periférica de protección de más cercano, la ZEC “Urolako Itsasadarra / Ría de Urola”, ya que se halla a unos 200 metros del límite exterior de dicho espacio.

#### **5- EFECTOS CAMBIO CLIMÁTICO.**

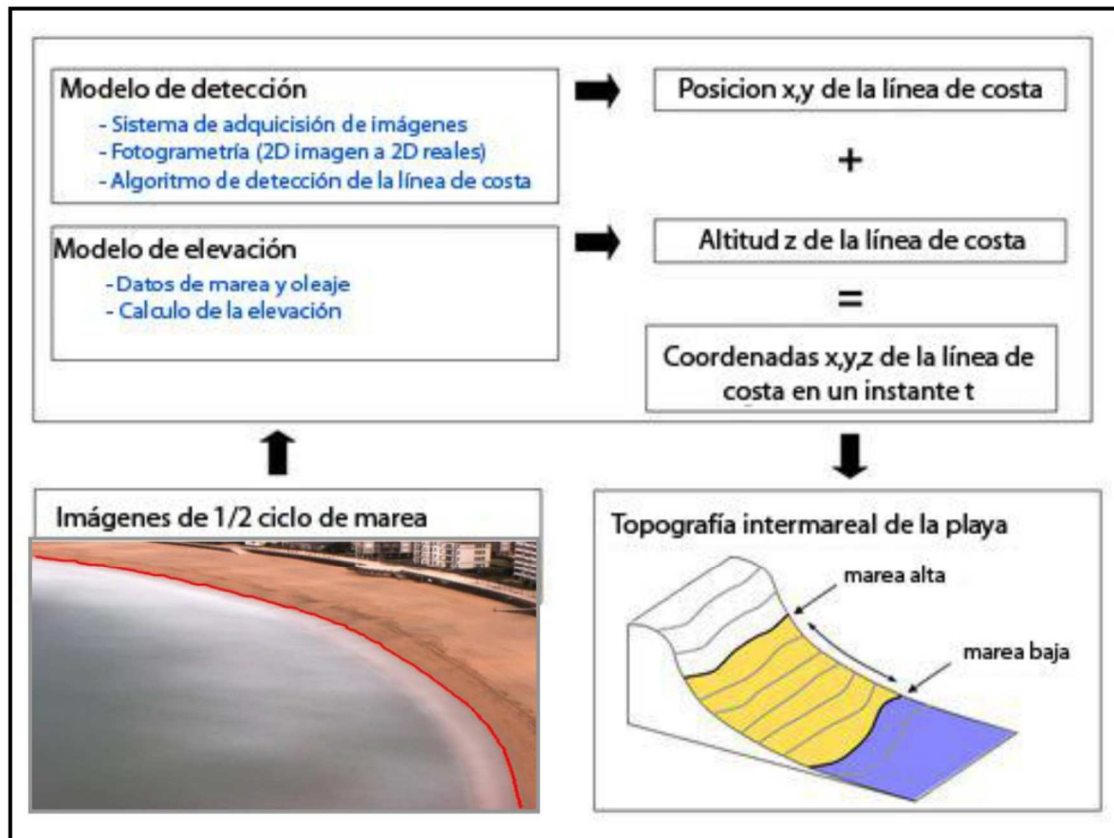
Tal como se establece en el artículo 92 del Reglamento de Costas, se debe realizar una evaluación de los efectos del cambio climático. En este caso, se trata de instalaciones desmontables, situadas fuera de la playa la zona de dunas, y que alcanzan una altura significativa en relación con el nivel del mar. Así, no se prevé una afección por la subida del nivel del mar o el oleaje a medio y largo plazo sobre dichas estaciones de videometría, que en todo caso permitirán monitorizar de forma continua los efectos de los cambios en la dinámica marina sobre los arenales.



## ANEXO. APLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE PLAYAS Y LITORAL

Las principales aplicaciones de este tipo de sistemas son entre otras, las siguientes:

- Seguimiento de la línea de costa (morfodinámica de playas):



**Figura 5.** Esquema de seguimiento de línea de costa y morfología de la playa a partir del análisis de imágenes de videocámaras.

La georreferenciación de la información obtenida a partir de las imágenes es la base para el desarrollo de distintos productos de aplicación inmediata a la gestión de playas:

- Seguimiento automático del área de playa seca e intermareal.
- Perfil de playa intermareal. Conocida la altura de marea, en cada imagen, la línea de costa constituye una curva de nivel de valor conocido. Esto permite obtener tanto la elevación de la superficie intermareal durante un ciclo de marea como su evolución en el tiempo.

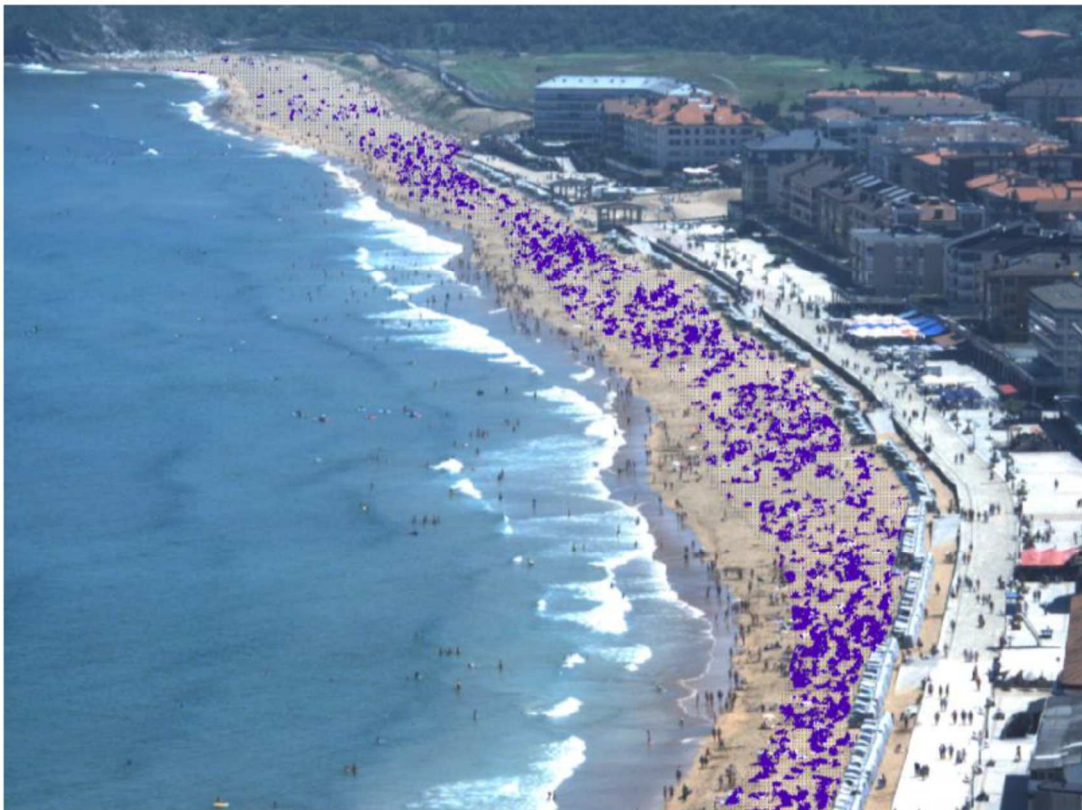
- Batimetría en la zona de rompientes. A partir de la altura de ola y en función de la distribución de la zona de rotura podemos hacer un seguimiento de la batimetría de la zona de rotura y por lo tanto un seguimiento de la evolución de los bancos de arena.

- Relacionando la posición de la línea de costa con las características del clima marino podemos obtener tanto valores estadísticos medios y extremos de la cota de inundación, como herramientas de previsión y alarmas frente a posibles daños.

Así, la videometría se presenta como una herramienta idónea para la obtención de información de interés para el seguimiento de la evolución de un arenal a corto medio y largo plazo.

- **Densidad de usuarios en playas:**

El cálculo del número de usuarios está basado en el análisis automático de imágenes. El método tiene en cuenta la combinación de colores de los píxeles y clasifica la región de interés en “arena” o “persona”.

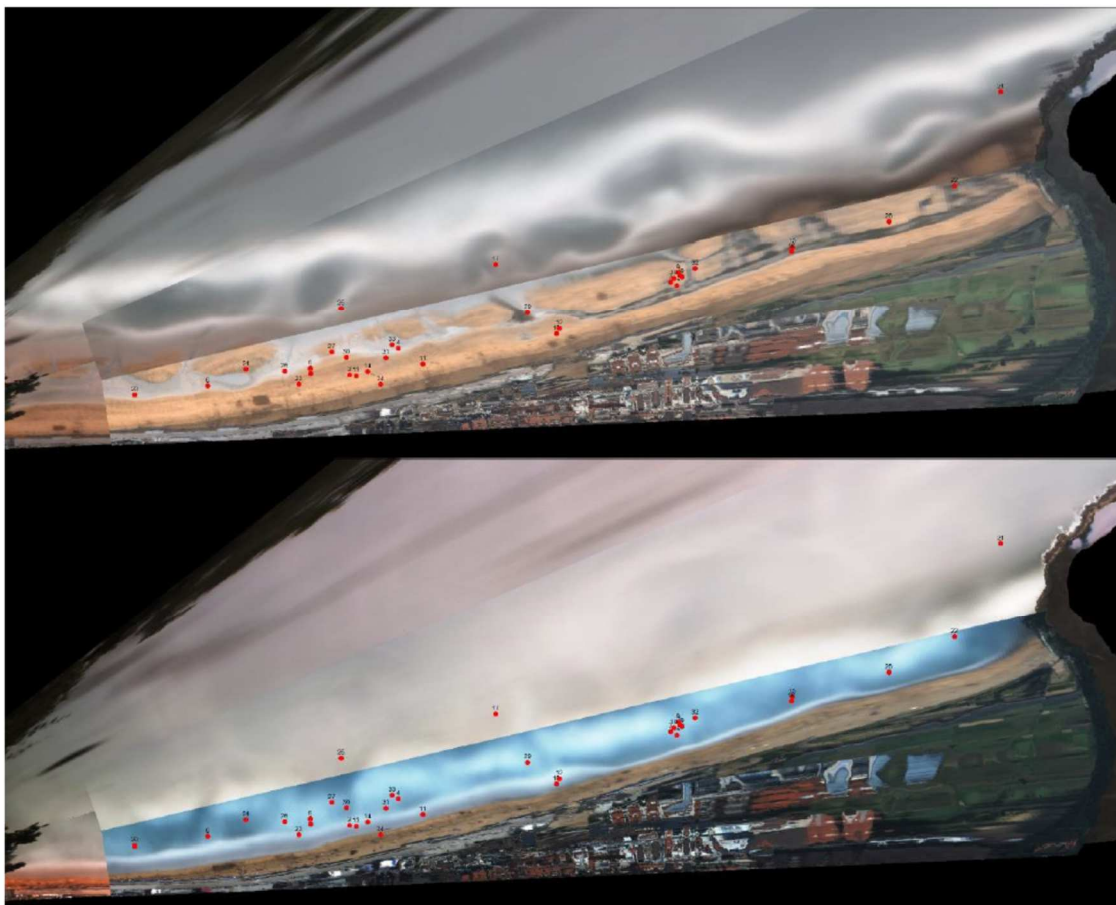


**Figura 6:** *Ejemplo de análisis de densidad de usuarios en la playa de Zarautz.*

Durante distintas campañas de verano se ha demostrado la validez del sistema para evaluar los patrones de ocupación de la playa (% de superficie ocupada) en base a distintos parámetros tanto climatológicos (sol, lluvia, etc.), como temporales (horarios, diarios, semanales, etc.). También, gracias a la posibilidad de referenciar geográficamente la información obtenida se ha realizado mapas de distribución que han permitido obtener patrones espaciales en base a otros condicionantes como la marea, el oleaje o la ubicación de los mejores accesos. Además, se han realizado mejoras en la aplicación que permiten conocer la ocupación de las playas prácticamente en tiempo real, lo que ha sido de gran utilidad para el control de aforos en relación con la prevención de la transmisión de la COVID-19.

- **Seguimiento del oleaje y corrientes** (ocio, seguridad, salvamento, etc.):

Se han desarrollado herramientas específicas para facilitar la localización de corrientes de retorno y para la georreferenciación de los rescates. Los datos obtenidos y analizados se están utilizando además para la identificación de corrientes, para su clasificación, análisis y seguimiento en el tiempo (informes de ocurrencia, etc.) en colaboración con los responsables locales de salvamento.



**Figura 7:** Rescates en la playa de Zarautz entre el 15 de junio y el 15 de julio sobre una imagen representativa del estado de la playa en bajamar (arriba) y pleamar (abajo).



*Técnico de Medio Ambiente*  
*Dirección General de Medio Ambiente*  
*Departamento de Medio Ambiente y Obras Hidráulicas*  
*Diputación Foral de Gipuzkoa*

*Gabriel López Martín*