

FICHA DESCRIPTIVA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO "GEOSITE"		Código Geosite: CB008		
		Código LIG: CV008		
Denominación del lugar	Uribe Kosta			
Contexto en el que se enmarca (2)	2. Costas de la Península Ibérica			
Unidad geológica (2)	7. Depósitos y formas de modelado costeros y litorales.			
Dominio geológico (2)	11. Cordillera y Cuenca Vasco-Cantábricas			
Interés principal	Geomorfológico			
Localización	Comunidad Autónoma: País Vasco			
	Provincia(s): Vizcaya			
	Municipio(s): Getxo, Sopelana, Barrika, Plentzia y Gorniz			
	Paraje(s): Costa de Vizcaya entre Getxo y Gorniz			
	Hojas 1:50.000: 37 (Algorta)			
	Coordenadas (3)			
	UTM, ED 1950 <input checked="" type="checkbox"/>	X: 501.242	Y: 4.804.926	Huso: 30
	UTM ETRS89 <input type="checkbox"/>			
	En caso de que sea aconsejable mantener la confidencialidad del lugar, ocultando sus coordenadas, indíquese con una equis (x) <input type="checkbox"/>			
	Cota mínima: 0 m	Cota máxima: 216 m	Superficie (ha): 3.300	
Exposición (4): Acantilados y línea de costa		Tipo de lugar (5): Paisaje y formas		
Cronoestratigrafía	del rasgo: Cuaternario			
	del encajante: Cretácico superior-Paleógeno			
Descripción del interés principal	<p>La costa vasca es de naturaleza fundamentalmente acantilada y este frente marino rocoso se encuentra ocasionalmente interrumpido por pequeños estuarios. El geosite de la Costa de Uribe o "Uribe Kosta" se ubica en la costa vizcaína, entre los municipios de Getxo y Gorniz y próximo a la ciudad de Bilbao, con una longitud total de 13 km (Geozona GZ5. Barrika definida en el proyecto Geoturismo Sostenible de la CAPV-2011, Foto 1). Comprende dos unidades fundamentales, el litoral acantilado (de naturaleza erosiva) y el estuario del río Butroe (de naturaleza sedimentaria), y cuenta con un conjunto de elementos litorales relevantes de edad pleistocena, holocena y antropocena que permiten caracterizar una parte sustancial de los procesos cuaternarios típicos de una costa acantilada sujeta a la acción de las mareas y el oleaje. Algunos de estos elementos característicos han sido catalogados individualmente dentro del Inventario de Lugares de Interés Geológico (LIGs) de la Comunidad Autónoma del País Vasco (2013).</p> <p>Uribe Kosta se localiza en el dominio septentrional de la Cuenca Vasco-Cantábrica y presenta materiales rocosos cretácicos y paleógenos que afloran muy vistosamente constituyendo los acantilados verticales del frente litoral, las rasas mareales al pie de los acantilados y el islote de Billano, todos ellos modelados durante el Cuaternario por las sucesivas variaciones del nivel marino. Culminando topográficamente estos acantilados rocosos se encuentra la paleorrassa emergida de La Galea-Barrika (catalogada LIG 90 Paleorrassa de La Galea-Barrika, Foto 2) cuya superficie plana se desarrolla desde Punta Galea (Getxo) hasta Barrika a lo largo de una banda de 7 km de longitud y 1 km de anchura. Su modelado original es consecuencia de la erosión marina provocada por la acción del oleaje y ha sido levantada tectónicamente hasta su posición actual 50 m por encima del nivel de mar durante el Cuaternario.</p> <p>Por encima de la paleorrassa se encuentran diferentes acumulaciones arenosas (como Arrietara y Errekalde en Sopelana) entre las que destaca un depósito (catalogado LIG 93 Arenas de Barrika, Foto 3) localizado entre el núcleo municipal de Barrika y la playa de Muriola. Está constituido por arena de cuarzo de tamaño de grano fino a medio, resaltando en el campo por sus tonos blancos, amarillentos y naranjas. El espesor máximo registrado es de unos 15 m. Originalmente fue clasificado como un depósito cuaternario de origen eólico que representa antiguas dunas remontantes de tipo "cliff-top" constituidas por arena arrastrada desde el litoral adyacente. Se le asignó un origen a partir de etapas sucesivas</p>			

correspondientes a variaciones climáticas con acumulaciones arenosas en épocas de nivel del mar relativamente bajo (períodos fríos) y diversos niveles edáficos y de clastos de sílex intercalados originados en condiciones climáticas húmedas y más cálidas. La ausencia de restos carbonatados de origen marino se explica por disolución a partir de agua de carácter ácido desde la superficie. Dataciones por C14 efectuadas sobre el material orgánico de los niveles edáficos muestran una edad más antigua que la resolución del método (>40.000 años). Las características edafológicas sugieren una edad Pleistoceno medio-superior. La zona se encuentra dentro del área de presunción arqueológica de Kurtzia donde se localiza un taller de sílex prehistórico con una edad estimada de unos 80.000 años. La cronología de los yacimientos arqueológicos en esta zona se ha considerado Musteriense (ca. 100.000-35.000 años BP). Estas dunas colgadas de Muriola sobre el acantilado de Barrika son un depósito de gran interés geológico y arqueológico debido a sus características singulares dentro de la costa cantábrica como registro de sucesivas variaciones climáticas y por su ocupación humana prehistórica.

Por otra parte, el estuario del río Butroe presenta una superficie total de 115 ha, una longitud de 7 km y una anchura media de 20 m, quedando el 80% de la superficie estuarina expuesta en bajamar (Foto 4). Es un estuario mesomareal donde la variación media del nivel de marea es 2,5 m. Su origen se encuentra en la continua inundación marina de un antiguo valle fluvial que se inició hace 8.500 años tras el último cambio climático que caracteriza el inicio del Holoceno. Es un ejemplo típico de los estuarios de la costa vasca cuya situación está controlada por factores estructurales y la geometría de su valle, y presenta una planta meandriforme en parte determinada por la existencia de fracturas en las rocas mesozoicas por donde discurre. En su tramo superior se encuentra el Meandro del Abanico (Isuskiza) que aparece incluido como Punto 7 dentro de los Puntos de Interés Geológico definidos por la Diputación Foral de Bizkaia (1990). Este elemento geomorfológico constituye un excelente ejemplo de meandro encajado que se presenta como una curva cerrada de origen tectónico a favor de una serie de fallas (Foto 4).

Entre las zonas marismeñas que se desarrollan en este estuario destaca frente al casco urbano de Plentzia la marisma de Txipio. Los materiales sedimentarios holocenos que rellenan esta zona húmeda de 14,5 ha de extensión presentan un espesor que oscila entre 5 y 22 m, y están formados por una alternancia de gravas, arenas y limos/arcillas. Los sedimentos que se encuentran en la zona N de la marisma, junto al canal estuarino, son fundamentalmente arenas fangosas, de color oscuro y contienen abundantes bioclastos y materia orgánica, mientras que los materiales de la zona S junto a la colina muestran facies más continentales de color ocre-amarillento. Los depósitos de la zona N se interpretan como el resultado del relleno estuarino de un antiguo meandro del río Butroe actualmente colmatado. Durante las condiciones de nivel marino bajo en el Tardiglaciario, la sedimentación estuvo representada por gravas fluviales y arenas gruesas sin microfósiles marinos. Conforme se fue produciendo la transgresión marina tras el último cambio climático (datada localmente en 8.500-3.000 años cal BP), los sedimentos gruesos basales fueron preservados mediante la superposición de unos depósitos estuarinos incluidos dentro del nuevo cortejo sedimentario transgresivo que presentaban grandes volúmenes de sedimentos arenosos de origen marino en esta zona del estuario inferior. Por último, el cortejo sedimentario de nivel marino alto, que se depositó durante el Holoceno superior (desde los 3.000 años cal BP hasta la ocupación humana de esta marisma iniciada en el siglo XIX), representa unas condiciones intermareales salobres en el estuario, ya que este relleno sedimentario se ha ido realizando en condiciones de nivel marino estable. Las observaciones de cambio en el nivel marino relativo durante los últimos 8.500 años en la costa vasca muestran una tendencia general con un ascenso rápido del nivel relativo del mar cuantificado en unos 9-12 mm/año desde los 8.500 hasta los 7.000 años cal BP, un incremento relativamente lento del nivel del mar desde los 7.000 hasta los 3.000 años cal BP con una tasa de ascenso entre 0,3 y 0,7 mm/año, y una estabilización del nivel marino desde entonces. Por otra parte, los materiales de la zona S en la marisma

de Txipio se interpretan como un coluvión continental producto de la meteorización de las laderas que rodean a esta marisma.

A lo largo del estuario existen diferentes zonas de marisma que han experimentado una evolución ambiental singular durante el Antropoceno, en algunos casos influida bien por la ocupación humana local con fines agrícolas durante el siglo XIX y su posterior abandono y regeneración ambiental durante la segunda mitad del siglo XX (como las marismas de Txipio e Isuskiza), o bien por un desarrollo natural gobernado por el ascenso global en el nivel marino que ha tenido lugar durante el siglo XX (como es el caso de la marisma de Ostrada).

Así, la marisma de Txipio fue ocupada con fines agrícolas alrededor del año 1860 y abandonada un siglo después. Un pequeño sondeo de 30 cm de longitud perforado en esta marisma e interpretado en base a información histórica, micropaleontológica y radiométrica muestra un depósito antropogénico introducido en esta zona durante la fase de ocupación humana con fines agrícolas (1860s-1960s) que supuso la destrucción de la marisma previa que ahí existía. Por encima se encuentra el registro sedimentario de la marisma regenerada actual. La velocidad de acreción sedimentaria en Txipio calculada en base a radioisótopos de vida corta (Pb-210 y Cs-137) se estima en unos 0,5-1 mm/año para el último siglo.

Por otra parte, la marisma de Ostrada se localiza en la zona media del estuario y ocupa una curva de meandro de unas 10,5 ha de extensión. El pequeño sondeo perforado aquí está constituido por 50 cm de limo fangoso que muestra una velocidad de acreción media de 3,7 mm/año para el intervalo 0-35 cm, con una disminución en la velocidad de sedimentación para el intervalo 15-21 cm (0,6 mm/año), y una acreción más rápida de 3,2 mm/año durante el intervalo 0-15 cm en base al análisis de los radioisótopos de vida corta Pb-210 y Cs-137 (Foto 5). La utilización de una función de transferencia basada en las asociaciones actuales de foraminíferos desarrollada en las marismas de la costa vasca para la interpretación ambiental de este sondeo ha permitido la reconstrucción de los cambios en el nivel del mar durante el siglo XX en este estuario. Los resultados geológicos e instrumentales (procedentes de los mareógrafos regionales) mostraron una gran concordancia entre sí, con una tendencia en el aumento del nivel marino reconstruida a partir de este registro geológico en Ostrada de $2,0 \pm 0,3$ mm/año para el periodo 1884-1994, y unos resultados instrumentales de $2,18 \pm 0,41$ mm/año para el intervalo 1944-2001 en el mareógrafo de Santander. Este estudio en Ostrada representa la primera reconstrucción de alta resolución del nivel marino antropoceno a partir del registro geológico litoral publicado para el SW de Europa. Además, el último informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report (AR5), Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Chapter 5: Information from Paleoclimate Archives) recoge específicamente estas evidencias geológicas de la marisma de Ostrada integrándolas en el contexto global, y muestra una aceleración del nivel marino reciente (desde 1920) hasta 4 veces superior con respecto a los últimos 3.000 años para esta zona costera.

Mientras el ascenso en el nivel relativo del mar es un factor fundamental para entender la evolución costera y el desarrollo de zonas húmedas, en el estuario del Butroe la gran disponibilidad de sedimento ejerce el mayor control sobre los distintos ecosistemas estuarinos y facilita la rápida regeneración ambiental de estas marismas.

El estuario desemboca en la bahía de Astondo (Foto 4). Esta bahía representa un entrante costero protegido entre las zonas acantiladas de Barrikabaso y Astondo (Gorliz), y su forma aconchada responde a un control estructural más que litológico como parece indicar la presencia de numerosas fracturas. Se caracteriza por el desarrollo de una extensa playa de arena (Plentzia-Gorliz) y un campo de dunas en la zona de trasplaya (Gorliz).

La acción del viento sobre la playa que se extiende al fondo de la bahía de Astondo ha dado lugar a la formación de un extenso campo de dunas que se adentra en dirección al municipio de Gorliz y que se acomoda en la vaguada del

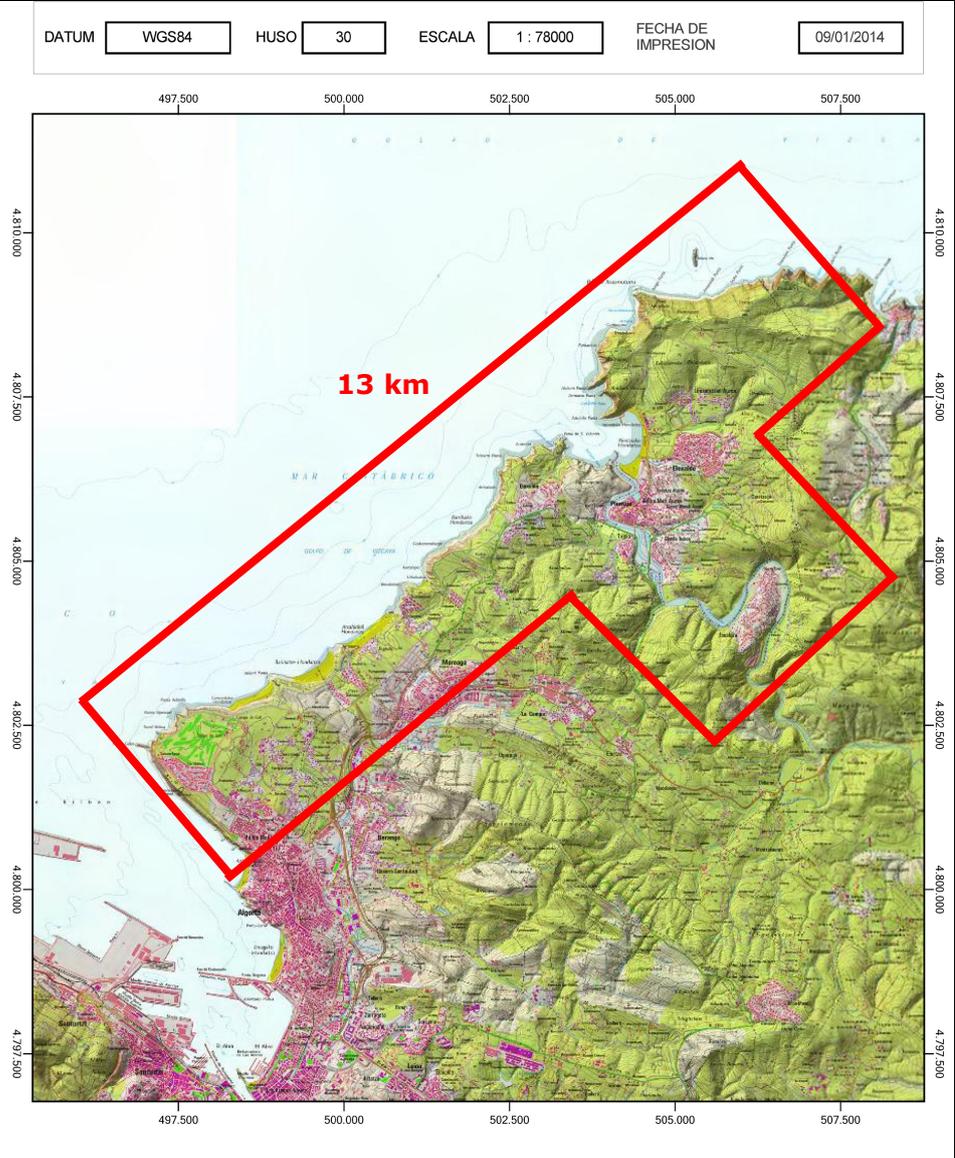
	<p>arroyo Txatxarro. Dentro de este conjunto arenoso eólico supramareal destacan unas dunas cementadas (catalogadas LIG 91 Dunas fósiles de Astondo, Foto 6) situadas en la zona norte ocupando la ladera acantilada de Astondo y la superficie alrededor del Sanatorio Marítimo de Gorliz. La base de esta acumulación detrítica descansa sobre un flysch margocalizo de edad Cretácico superior y dentro de las dunas han sido identificados 3 niveles diferentes: a) el nivel más inferior está constituido por lutitas arenosas muy compactas, de color pardo y gris que presentan caparazones de gasterópodos terrestres y microfósiles de ambientes litorales abiertos y restringidos; b) por encima aparece un nivel de arenas biogénicas cementadas de color amarillo-naranja que presentan estratificaciones cruzadas de gran tamaño con un ángulo moderado. Estas arenas están compuestas por bioclastos de tamaño medio y grueso (fragmentos de bivalvos, gasterópodos y foraminíferos principalmente) muy bien clasificados, y un menor contenido en cuarzo. Todos estos elementos se encuentran unidos por un cemento carbonatado de tipo menisco que confiere una mayor dureza a este nivel, resaltando así en el campo donde aparece en un frente de 150 m de longitud. Esta roca dunar consolidada (eolianita) presenta una edad por radiocarbono de 6.020-5.710±50 años BP. Su elevada porosidad permite el desarrollo de un acuífero que abastece al Sanatorio Marítimo situado sobre este depósito; y c) el nivel suprayacente está compuesto por arenas finas y medias de color gris-amarillento y de composición fundamentalmente cuarcítica. Estas arenas sueltas constituyen una gran extensión de dunas remontantes vegetadas que pueden encontrarse hasta 40 m sobre el nivel del mar acomodándose directamente sobre el sustrato ladera arriba hacia el núcleo urbano de Gorliz. Debido a sus características geológicas singulares dentro de la costa vasca, estas dunas fósiles de Astondo aparecieron incluidas dentro de los Puntos de Interés Geológico definidos por la Diputación Foral de Bizkaia (1990), y el espacio "Dunas de Astondo" está incluido dentro de la Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) con el código ES2130004 y se está tramitando por parte del Gobierno Vasco su declaración como Zona de Especial Conservación (ZEC).</p> <p>Ocupando la base de los acantilados de Punta Galea (Getxo), aparecen diversas acumulaciones sedimentarias mareales de tipo beach-rock y de color oscuro con una potencia que puede superar los 7 m en los afloramientos visibles. Son rocas sedimentarias variablemente cementadas con aragonito y carbonato cálcico rico en magnesio, formadas en la zona intermareal y que consisten en una mezcla de sedimentos de tamaño arena y grava (catalogadas LIG 96 Playa cementada Gorrondatxe y Tunelboca, Foto 7). Estos materiales arenosos de edad antropocena se encuentran ligeramente cementados como consecuencia de un proceso diagenético característico de ambientes marinos someros y de áreas vadoso-marinas. La presencia en estas rocas semi-consolidadas de fragmentos de vidrio y ladrillos de construcción sugiere una edad de formación muy reciente. A pesar de una especulación inicial sobre la posible génesis volcánica de la arena, el origen de estas acumulaciones se encuentra en los vertidos de escorias de fundición altamente enriquecidas en carbonato procedentes de la industria local de hierro y que se efectuaron habitualmente a la salida del Abra de Bilbao desde comienzos del siglo XX. La distribución de estos vertidos industriales por las corrientes mareales y el oleaje provocó la aparición de este fenómeno geológico observable únicamente en esta franja litoral.</p>
<p>Justificación (evaluación y comparación)</p>	<p>Uribe Kosta representa una de las áreas geográficas de la Comunidad Autónoma del País Vasco que concentra una mayor densidad de lugares de interés geológico (en total 14 LIGs). Algunos de estos LIGs están relacionados con procesos geológicos pre-cuaternarios vinculados a la apertura del Golfo de Vizcaya desde hace 85 millones de años (pliegues, fallas, flysch negro, pillow-lavas, límites cronoestratigráficos, etc) todos ellos formando los materiales rocosos que constituyen los acantilados de este frente litoral. Durante el Cuaternario esta zona costera experimentó la fase final del levantamiento tectónico alpino y paralelamente ha sido modelada por las continuas variaciones del nivel marino que dieron lugar a una serie de elementos geomorfológicos, tanto de carácter erosivo (acantilados, bahía, paleorrassa, islote rocoso, rasas mareales,) además de otros elementos de carácter sedimentario (dunas colgadas</p>

	pleistocenas, estuario, marismas, dunas cementadas, dunas móviles, depósitos de escorias antropocenas cementadas), y que en conjunto constituyen un paisaje costero de gran diversidad geológica y belleza natural. Todo ello (además de sus valores faunísticos, florísticos y culturales) ha motivado la reciente Orden de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco para la elaboración del Plan de Ordenación de Recursos Naturales correspondiente al área de Uribe Kosta-Butroe (Boletín Oficial del País Vasco, 25 septiembre 2012).	
Parámetros justificativos de la elección del lugar (marque con una cruz los que haya considerado)	Representatividad	X
	Carácter de localidad tipo o de referencia	
	Grado de conocimiento del lugar	X
	Estado de conservación	X
	Condiciones de observación	X
	Rareza	X
	Diversidad geológica	X
	Espectacularidad o belleza	X
	Contenido divulgativo / uso divulgativo	X
	Contenido didáctico / uso didáctico	X
	Posibilidad de realizar actividades recreativas o de ocio	X
	Asociación con otros elementos naturales o culturales	X
Descripción del itinerario de acceso	<p>Desde Bilbao por la carretera BI-637 y posterior BI-2122 es posible tomar diferentes salidas en función del sector del geosite que se quiera visitar:</p> <p>A partir del municipio de Getxo, acceder inicialmente en coche y posteriormente a pie por la carretera y paseo de La Galea en sentido al mar bordeando todo el perímetro del promontorio rocoso de Punta Galea hacia el este. Alternativamente, desde el casco urbano de Getxo tomar la calle Zientoetxe (carretera BI-3722) en dirección a la playa de Gorrondatxe al final de la cual se encuentra un aparcamiento donde se puede enlazar con el paseo anterior de La Galea. Es posible bajar a las playas por unas escaleras (Tunelboca) y un camino peatonal (Gorrondatxe).</p> <p>Desde el cruce de la carretera en Larrabasterra (Sopelana), en dirección hacia el mar por la calle Arriatera Hiribidea hasta el aparcamiento sobre el acantilado que se encuentra al final de la misma.</p> <p>A partir del cruce de la carretera pasado el casco urbano de Sopelana, en dirección hacia el mar por la calle Atxabiribil Hiribidea hasta el aparcamiento sobre el acantilado que se encuentra al final de la misma.</p> <p>Desde el cruce de la carretera de Barrika BI-2122, cruzar el pueblo hasta la urbanización Muriola. La carretera termina en una rotonda situada encima del acantilado.</p> <p>A partir del municipio de Plentzia es posible recorrer la orilla izquierda del estuario por la carretera BI-2704.</p> <p>Desde el municipio de Gorniz acceder en coche por el Paseo de Urezarantza en dirección hacia la playa hasta el final del paseo donde se encuentra un aparcamiento.</p>	
Otros geosites relacionados	No directamente	
Interés secundario	Sedimentológico	
Descripción del interés secundario	Este conjunto presenta una serie de depósitos sedimentarios como las dunas colgadas pleistocenas, el estuario, las marismas, las dunas cementadas y las dunas móviles de edad holocena, además de los depósitos de escorias antropocenas cementadas que han sido estudiados desde un punto de vista geológico multidisciplinar (sedimentología, micropaleontología, geoquímica, datación radiométrica, ...) con el fin de determinar sus procesos de formación, sus características paleoambientales, su edad y su relación con las variaciones climáticas y el impacto humano durante el Cuaternario.	
Interés no geológico del lugar	Paisajístico, faunístico, botánico y cultural	

Nombre del proponente	Alejandro Cearreta
Institución (si procede)	Universidad del País Vasco UPV/EHU
Correo electrónico de contacto	alejandro.cearreta@ehu.es

FICHA DESCRIPTIVA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO (II)

Esquema de situación con propuesta de delimitación
(insertar o adjunte en fichero aparte fragmento de mapa u ortofoto SIGPAC)



- (*) Los datos aportados serán tratados como propuestas que podrán ser modificados en fases posteriores del inventario.
 (**) Ver lista de contextos al final de este documento. (***) Del centro geométrico del lugar de interés geológico.

FICHA DESCRIPTIVA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO (III)

Fotografía(s)
del lugar
(pueden
adjuntarse en
ficheros
aparte)



Foto 1. Uribe Kosta en Google Earth



Foto 2. Paleorrasa emergida sobre el acantilado de La Galea-Barrika y rasa intermareal actual



Foto 3. Dunas colgadas de Muriola (Barrika)



Foto 4. Estuario del río Butroe, meandro del Abanico (Isuskiza) y bahía de Astondo

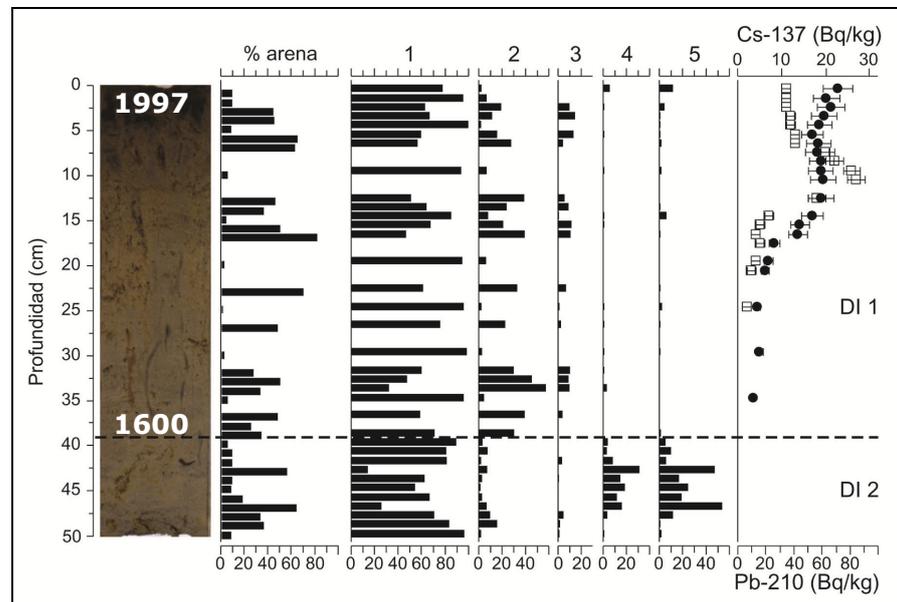


Foto 5. Registro sedimentario antropoceno en la marisma de Ostrada (de Cearreta et al., 2011)



Foto 6. Dunas fósiles de Astondo (Gorliz)



Foto 7. Playa cementada de Gorrondatxe (Getxo)

FICHA DESCRIPTIVA DE LUGAR DE INTERÉS GEOLÓGICO (IV)

Referencias bibliográficas

- Arrieta, N., Goienaga, N., Martínez-Arkarazo, I., Murelaga, X., Baceta, J.I., Sarmiento, A. y Madariaga, J.M. (2011). Beachrock formation in temperate coastlines: Examples in sandgravel beaches adjacent to the Nerbioi-Ibaizabal Estuary (Bilbao, Bay of Biscay, North of Spain). *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 80, 55-65.
- Astibia, H. (2012). Tunelboka y Gorrondatxe (Getxo, Bizkaia), fósiles humanos para el Antropoceno. *Euskonews*, 640, 1-11.
- Barandiaran, J.M., Aguirre, A. y Grande, M. (1960). La estación prehistórica de Kurtzia: Barrica, Sopelana. Servicio de Investigación Arqueológica de la Excm. Diputación de Vizcaya, 49 p.
- Borja, A., Tueros, I., Belzunce, M.J., Galparsoro, I., Garmendia, J.M., Revilla, M., Solaun, O. y Valencia, V. (2008). Investigative monitoring within the European Water Framework Directive: a coastal blast furnace slag disposal, as an example. *Journal of Environmental Monitoring*, 10, 453-462.
- Cearreta, A. (1992). Cambios medioambientales en la Ría de Bilbao durante el Holoceno. *Cuadernos de la Sección de Historia de Eusko Ikaskuntza*, 20, 435-454.
- Cearreta, A. (1993). Palaeoenvironmental interpretation of Holocene coastal sequences in the southern Bay of Biscay. *Geologische Rundschau*, 82, 234-240.
- Cearreta, A., Edeso, J.M., Merino, A., Ugalde, T. y Ugarte, F.M. (1990). Las dunas itorales de Barrika (costa occidental de Bizkaia). *Kobie*, 19, 77-83.
- Cearreta, A., García-Artola, A. y Leorri, E. (2011). Las marismas de la Ría de Plentzia (Bizkaia) como archivos de la historia local y global. *Lankidetzan Bilduma de Eusko Ikaskuntza*, 57, 261-273.
- Cearreta, A., Loidi, J., Campos, J.A., García-Magro, D., Ainz, M.J., Zuberogoitia, I. y Ríos, J. (2010). Patrimonio natural y cultural del área de Uribe Kosta-Butrón (Bizkaia): Estudio de síntesis. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 86 p.
- Cearreta, A. y García-Fernández, Z. (2014). El relleno sedimentario holoceno de la marisma de Txipio (Plentzia-Barrika, Bizkaia): registro de los cambios ambientales en

el estuario del Butroe durante los últimos 8.500 años. *Geogaceta*, 56.

Cearreta, A., Irabien, M.J., Ulibarri, I., Yusta, I., Croudace, I.W. y Cundy, A.B. (2002). Recent salt marsh development and natural regeneration of reclaimed areas in the Plentzia estuary, N. Spain. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 54, 863-886.

Cearreta, A. y Pascual, A. (1993). Estudio micropaleontológico de los depósitos cuaternarios litorales situados entre Laredo e Ibarrangelua (Cantabria y Bizkaia). In: ITGE (Ed.), *El Cuaternario en España y Portugal*, 307-323.

Cruz-Sanjulián, J.J., García-Mondéjar, J., Granda, J.M. y Pujalte, V. (1984). Características y evolución de unos depósitos de cliff-top localizados sobre la rasa costera vizcaína. *Thalassas*, 2, 31-34.

Diputación Foral de Bizkaia (1990). *Puntos de Interés Geológico de Bizkaia*. Departamento de Cultura, 270 p.

Flor, G. (1989). Estructuras de deformación por pisadas de cérvidos en la duna cementada de Gorliz (Vizcaya, N de España). *Revista de la Sociedad Geológica Española*, 2, 23-29.

García-Artola, A., Cearreta, A., Leorri, E. e Irabien, M.J. (2011). Regeneración ambiental de marismas a partir de ocupaciones antrópicas de zonas costeras: interés de su estudio en el escenario actual de ascenso marino. *Geogaceta*, 50, 161-164.

García-Garmilla, F. (1990). Diagénesis de las arenitas: ejemplos del Cretácico, Terciario y Cuaternario de la zona de Bilbao. *Kobie*, 19, 85-103.

Gobierno Vasco (1998). *Avance del Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Servicio de Publicaciones de la Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 290 p.

Gobierno Vasco (1998). *Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Servicio de Publicaciones de la Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 280 p.

Gómez-Tejedor, J. (1975). Consideraciones fisiográficas y ambientales sobre la ría del Butrón (Vizcaya). *Estudios Geológicos*, 31, 629-637.

Hazera, J. (1968). La region de Bilbao et son arriere-pays: etude géomorphologique. *Munibe*, 20, 1-358.

Hernández Pacheco, F. y Asensio Amor, I. (1967). Contribución al estudio fisiográfico sedimentológico del litoral cantábrico (Gorliz-Plencia, Vizcaya). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, 65, 97-111.

Knox, G.J. (1973). An aragonite-cemented volcanic beach-rock near Bilbao, Spain. *Geologie en Mijnbown*, 53, 9-12.

Leorri, E., Cearreta, A. y Milne, G. (2012). Field observations and modelling of Holocene sea-level changes in the southern Bay of Biscay: implication for understanding current rates of relative sea-level change and vertical land motion along the Atlantic coast of SW Europe. *Quaternary Science Reviews*, 42, 59-73.

Leorri, E., Horton, B.P. y Cearreta, A. (2008). Development of a foraminifera-based transfer function in the Basque marshes, N. Spain: Implications for sea-level studies in the Bay of Biscay. *Marine Geology*, 251, 60-74.

Martínez de Lahidalga, U. (2012). Depósitos arenosos de las paleo-rasas emergidas de Barrika (Bizkaia) y Oriñón (Cantabria). *CKQ Estudios de Cuaternario*, 2, 85-97.

Merino, A., García-Rodeja, E. y Ugarte, F.M. (1992). Suelos y paleosuelos de los sedimentos arenosos del Pleistoceno de Barrika (Bizkaia): génesis y clasificación. En: Cearreta, A. y Ugarte, F.M. (Eds.) *The Late Quaternary in the Western Pyrenean region*, Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco, 373-383.

Muñoz, M., Sánchez-Goñi, M.F. y Ugarte, F.M. (1990). El entorno geo-ambiental del yacimiento arqueológico de Kurtzia, Sopela-Barrika, Costa occidental de Bizkaia. *Munibe (Ciencias Naturales)*, 41, 107-115.

Ríos-Garaizar, J., Iriarte, E., Garate, D., Cearreta, A. e Iriarte, M.J. (2008). The

	<p>Mendieta site (Sopelana, Biscay province, northern Spain): Palaeoenvironment and formation processes of a Lower Palaeolithic open-air archaeological deposit. <i>Comptes Rendus Palevol</i>, 7, 453-462.</p> <p>Rios-Garaizar, J., Libano, I. y Garate, D. (2012). El yacimiento chatelperroniense al aire libre de Aranbaltza (Barrika, Euskadi). <i>Munibe (Antropologia-Arkeologia)</i>, 63, 81-92.</p> <p>Rivas, V. y Cendrero, A. (1991). Use of natural and artificial accretion on the north coast of Spain: historical trends and assessment of some environmental and economic consequences. <i>Journal of Coastal Research</i>, 7, 491-507.</p> <p>Rivas, V. y Cendrero, A. (1992). Análisis histórico de la evolución superficial de los estuarios del País Vasco. <i>Lurralde</i>, 15, 199-227.</p>
<p>Otras fuentes (y muestras)</p>	<p>Declaración Institucional para declarar biotopo protegido una zona de Uribe-Kosta-Butrón en aras a conseguir la adecuada protección de su valor ambiental, científico, histórico y cultural. <i>Boletín Oficial de las Juntas Generales de Bizkaia</i>, número 43 (a), 2 p., 13 octubre 2010.</p> <p>Fundación Interuniversitaria Fernando González-Bernáldez (2011). Dictamen sobre las medidas de conservación y protección más adecuadas para la zona de Uribe Kosta-Butron (Bizkaia) Exp. 086P/2011. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 38 p. y Anejos (28 p.).</p> <p>Orden de 3 de septiembre 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, por la que se inicia el procedimiento de elaboración del Plan de Ordenación de Recursos Naturales correspondiente al área de Uribe Kosta-Butroe. <i>Boletín Oficial del País Vasco</i>, nº 187, 4 p., 25 septiembre 2012.</p> <p>Enmienda de transacción a la Proposición no de Ley relativa a la Protección del área de Uribe Kosta-Butrón por la que el Parlamento Vasco insta al Gobierno Vasco para que inicie el procedimiento de aprobación del Plan de Ordenación de Recursos Naturales a fin de que sea declarada Biotopo Protegido e incluida en la Red Natura 2000. <i>Boletín Oficial del Parlamento Vasco</i>, nº 63, p.10035, 14 febrero 2014.</p>