1.

La Arena

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE BAÑO

1.1.1. Localización y características generales

La playa de La Arena se localiza entre punta El Castillo y punta Lastra, en la parte externa del estuario del Barbadun (masa de agua de transición del Barbadun) y está dividida en dos aguas de baño, aunque se consideran en conjunto (Figura 1). Se ubica en los municipios de Muskiz y Zierbena (Bizkaia) (BWID: ES21300913M48913B (Zierbena), ES21300913M48913C (Muskiz)).

Compuesta por arena fina (D50 = 0,22 mm; Fontán et al., 2004) es una playa encajada, orientada al NW, con una longitud de 966 m, una anchura media de 84 m, un área de 343.382 m^2 en bajamar y de 86.382 m^2 en pleamar. Es una playa semiurbana, con una orientación noroeste, parcialmente confinada por la presencia de una estructura artificial y con un alto grado de afluencia de bañistas. Está muy bien comunicada y tiene una cantidad importante de servicios (ver página web Diputación Foral de Bizkaia) (Figura 1). Esta playa dispone de los certificados ISO 9001, a la Calidad, e ISO 14001, al Medio Ambiente, desde el año 2004. Por otro lado, cabe señalar que durante la temporada de baño el acceso de animales domésticos a la playa está prohibido.

Foto 1. La Arena. Vista de la playa. Fuente: www.bizkaiadesdeelaire.com

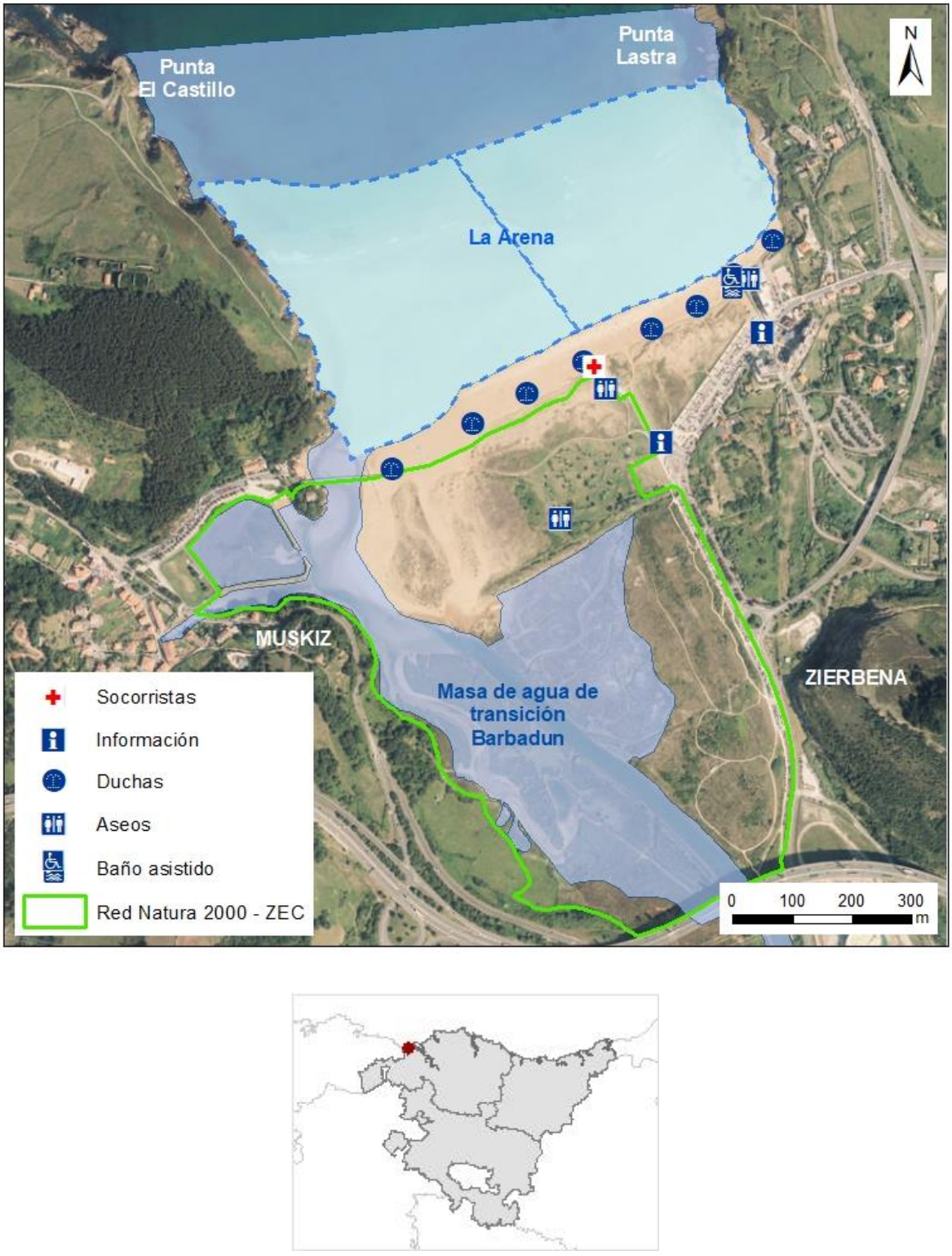

Figura 1 La Arena. Localización de la playa. Se incluye la localización de los distintos elementos de la playa y la delimitación de la Zona de Especial Conservación (ZEC) Ría de Barbadun (ES2130003) (Gobierno Vasco).

En cuanto a la vegetación, la playa de La Arena presenta dunas vegetadas que forman parte del espacio "Barbadungo Itsasadarra/Ría de Barbadun", propuesto para su inclusión en la Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) en el año 2003. En 2012, el tramo del río Barbadun comprendido entre el viaducto de la A-8 y la costa ha sido declarado Zona de Especial Conservación (ZEC) (Figura 1).

El sistema dunar de esta ZEC es el de mayor superficie en estado seminatural existente en el País Vasco y, junto con los de Zarautz y Gorliz, una de las escasas muestras que perduran de este tipo de hábitats, por lo que se considera prioritaria la conservación en su conjunto. Además de las numerosas especies de plantas que alberga (hasta 162), 29 son exclusivas de dunas y arenales por lo que se considera un área de interés para la conservación de la flora dunar en el País Vasco.

Pese a ser una playa concurrida durante la época estival, lo que provoca afluencia incontrolada de personas, con eventuales impactos negativos mediante vertido de residuos, explanaciones, apertura de sendas y pisoteo, en la zona más próxima a la desembocadura del Barbadun esta playa conserva todavía una buena representación de la vegetación típica de ecosistemas dunares. Los ambientes con mayor influencia marina, donde hay más humedad, salinidad y aportes orgánicos, son seleccionados preferentemente por las especies características de la primera línea de contacto entre la playa y las dunas, como *Cakile maritima* o *Salsola kali*. En las zonas más protegidas, donde toman forma las dunas, este enclave cuenta con una amplia representación de especies propias de estos ambientes costeros, como *Ammophila arenaria*, *Elymus farctus*, *Calystegia soldanella* o *Euphorbia paralias*. No obstante, destaca especialmente la presencia en exclusiva de dos especies típicas de arenales costeros, que hasta la fecha sólo se han citado dentro de la CAPV en las dunas de la playa de La Arena: *Barlia robertiana* (orquídea mediterránea de distribución puntual en el enclave) y *Limonium ovalifolium* (más abundante y extendida por la zona de contacto entre las dunas y la marisma, con presencia en ambas márgenes de la ría (www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus).

1.1.2. Características hidrológicas

La playa de La Arena se sitúa en el estuario del Barbadun, perteneciente al sistema de explotación homónimo.

Este sistema hidrológico tiene una superficie de 134 km^2 y la longitud del río principal (Barbadun) es de 26,89 km. Aguas abajo de Somorrostro comienza la zona estuárica, con una longitud de 4,53 km y una profundidad máxima en marea media de 5 m (PHDHCOr 2023).

El volumen de precipitación caída sobre la cuenca del Barbadun es de 173 $hm^3 \cdot año^{-1}$, de los cuales 92 retornan a la atmósfera a través de evapotranspiración y 81 se convierte en escorrentía superficial y subterránea. La variabilidad intraanual de la precipitación se ha estudiado a partir de las series hidrológicas mensuales, con un valor medio mensual máximo de 178 mm en noviembre y valores mínimos en la temporada de baño (66, 51, 63 y 80 mm en junio, julio, agosto y septiembre, respectivamente; PHDHCOr 2023).

El caudal medio obtenido a partir de los datos medios diarios en la estación BA01, Arenao, es de 1,5 $m^3 \cdot s^{-1}$ (periodo considerado: 1/01/2007-31/12/2022; https://www.uragentzia.euskadi.eus/visor-de-estaciones-de-aforo/webura00-minima/es/). Es de destacar que, en episodios de avenidas, el caudal de los ríos en la costa vasca puede aumentar en más de un orden de magnitud respecto a su valor medio (Valencia et al., 2004), lo que podría afectar a la calidad de las aguas de baño.

1.1.3. Hidrodinámica de las aguas de baño

Aunque La Arena se encuentra dentro de la masa de agua de transición del Barbadun, al localizarse en la parte externa del estuario y por su propia morfología, está expuesta a la acción del oleaje y las corrientes costeras debidas al viento y a la marea. Por tanto, la mezcla y dispersión en estas aguas se deberá principalmente a la suma de tres condicionantes: el caudal fluvial del río Barbadun, la amplitud y fase de la marea, y el viento y la rotura del oleaje.

La **marea** en estas aguas de baño es de tipo semidiurno, con una amplitud máxima de la marea astronómica en torno a 4,80 m y mínima de en torno a 1 m.

No existen datos locales concretos sobre la variabilidad anual de las **corrientes** que afectan a las aguas de baño de La Arena, pero esta playa está incluida en la red de videometría de Bizkaia (https://www.kostasystem.com/). Tiene instaladas tres cámaras que ofrecen diferentes puntos de vista de playa, con una frecuencia de actualización de 1 hora. Las imágenes obtenidas se utilizan para ayudar en la detección de corrientes peligrosas, entre otras aplicaciones.

Por otro lado, el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHCantabria) realizó, en 2016, una modelización del estuario del Barbadun para estudiar del impacto de los vertidos del sistema de saneamiento de Muskiz (IHCantabria, 2016). En dicho estudio se realizó una campaña de campo en la que se tomaron, entre otros, datos sobre la velocidad y dirección de las corrientes durante una onda de marea. El estudio mostró que las corrientes predominantes son debidas a la acción de la marea y el caudal del río. Mediante la aplicación del modelo aplicado se obtuvieron velocidades máximas de 1,70 $m \cdot s^{-1}$ en el interior del estuario, que disminuían en la zona intermedia y volvían a aumentar en la zona exterior.

En cuanto a **oleaje** que llega a las aguas de baño de La Arena es, en general, moderado, debido a la morfología de la zona y el clima marítimo de la costa vasca. A partir de una modelización del oleaje en esta zona, se predijo que la altura media de ola más probable en las aguas de baño de La Arena es de en torno a 1 m (Fontán et al., 2004). Según la estimación del flujo de energía medio anual en el litoral vasco, esta playa se puede clasificar con un grado medio de exposición al oleaje (Pedro Liria, AZTI, comunicación personal).

En cuanto a los tiempos de renovación, teniendo en cuenta que la playa está localizada en la parte externa del estuario y que el grado de exposición al oleaje es medio, se considera que el tiempo de renovación es igual o inferior a 7 días.

1.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS

1.2.1. Factores potenciales de contaminación

Los usos rurales e industriales son los principales usos del suelo de la zona contigua a la playa de La Arena. El 20% del área representada en la Figura 2 se corresponde con praderas, alrededor del 18% está clasificado como mosaico de cultivos y el 16% como zona industrial o comercial (CORINE Land Cover 2018).

Los principales episodios de contaminación de corta duración en la playa de La Arena (Figura 2) pueden tener su origen en el río Barbadun, aunque desde la entrada en funcionamiento de la EDAR de Muskiz, en 1988, las principales fuentes potenciales de contaminación derivan del sistema de saneamiento y depuración de aguas residuales urbanas generadas en la aglomeración de Muskiz, esto incluye:

- El vertido de la EDAR de Muskiz (12.000 hab-eq), que vierte a aproximadamente 1,5 km aguas arriba de la playa de La Arena.

- Diversos puntos de desbordamiento del sistema de saneamiento de la aglomeración de Muskiz con posible afección a la zona de baño, todos a más de 500 m de la zona de baño. El volumen desbordado en este sistema de saneamiento (31.237 m^3 en 2021 y 30.720 m^3 en 2022) es inferior al 3% respecto al volumen anual autorizado de agua a tratar (Agencia Vasca del Agua).

Por otro lado, se considera probable la afección a la playa de La Arena por vertidos industriales debido a que la refinería de Petronor, ubicada en el municipio de Muskiz, depura por tratamiento primario las aguas de escorrentía con hidrocarburos antes de verterlas a la zona costera (anteriormente se vertían en el estuario). Este es el vertido cercano más importante en costa y cabe la posibilidad de que irisaciones de hidrocarburos puedan alcanzar esta playa con vientos del nordeste y este.

Por otro lado, en la zona interna del estuario se sitúa el aliviadero de Petronor, pero en el supuesto de que vaya a ser utilizado, existe un plan de actuación para este tipo de incidencias coordinado por el servicio de Emergencias del Gobierno Vasco. En este sentido, el 26 de agosto de 2022 se registró una incidencia tras el aviso de Petronor de un vertido de hidrocarburos al Barbadun. Se pusieron en marcha las medidas correspondientes para su limpieza, por lo que sólo se registraron irisaciones de vez en cuando en la playa que no trascendieron.

Otra posible fuente de vertidos difusos al estuario son las explotaciones de ganaderas que existen en la zona (7,64 unidades de ganado caprino por km^2; Agencia Vasca del Agua, 2023), aunque su influencia no se cree que pueda ser importante.

En este estuario no se localiza ningún puerto.

Teniendo en cuenta las características hidrológicas del sistema de explotación del Barbadun y que, en episodios de avenidas, el caudal de los ríos puede aumentar en más de un orden de magnitud respecto a su valor medio, la posible influencia fluvial en la calidad de las aguas de baño no es descartable.

El saneamiento de las aguas generadas en las instalaciones playeras (servicios públicos y cafetería) se realiza en la EDAR de Muskiz, mientras que los residuos sólidos urbanos recogidos en la playa (limpieza de la arena, papeleras y bidones) son trasladados a la Planta de Valorización Energética Zabalgarbi, y los envases y plásticos se llevan a la Planta de Reciclaje de Amorebieta.

Derivado de lo anterior, se determina que La Arena está sometida a presiones que en su conjunto pueden afectar potencialmente a la calidad sanitaria de sus aguas.

Tabla 1 La Arena. Evaluación factores potenciales de contaminación.

Playa	Factores potenciales de contaminación				Evaluación
	Influencia fluvial	Saneamiento urbano	Instalaciones portuarias	Instalaciones industriales	
La Arena	Sí	Sí	No	Sí	Sometida a presiones relevantes

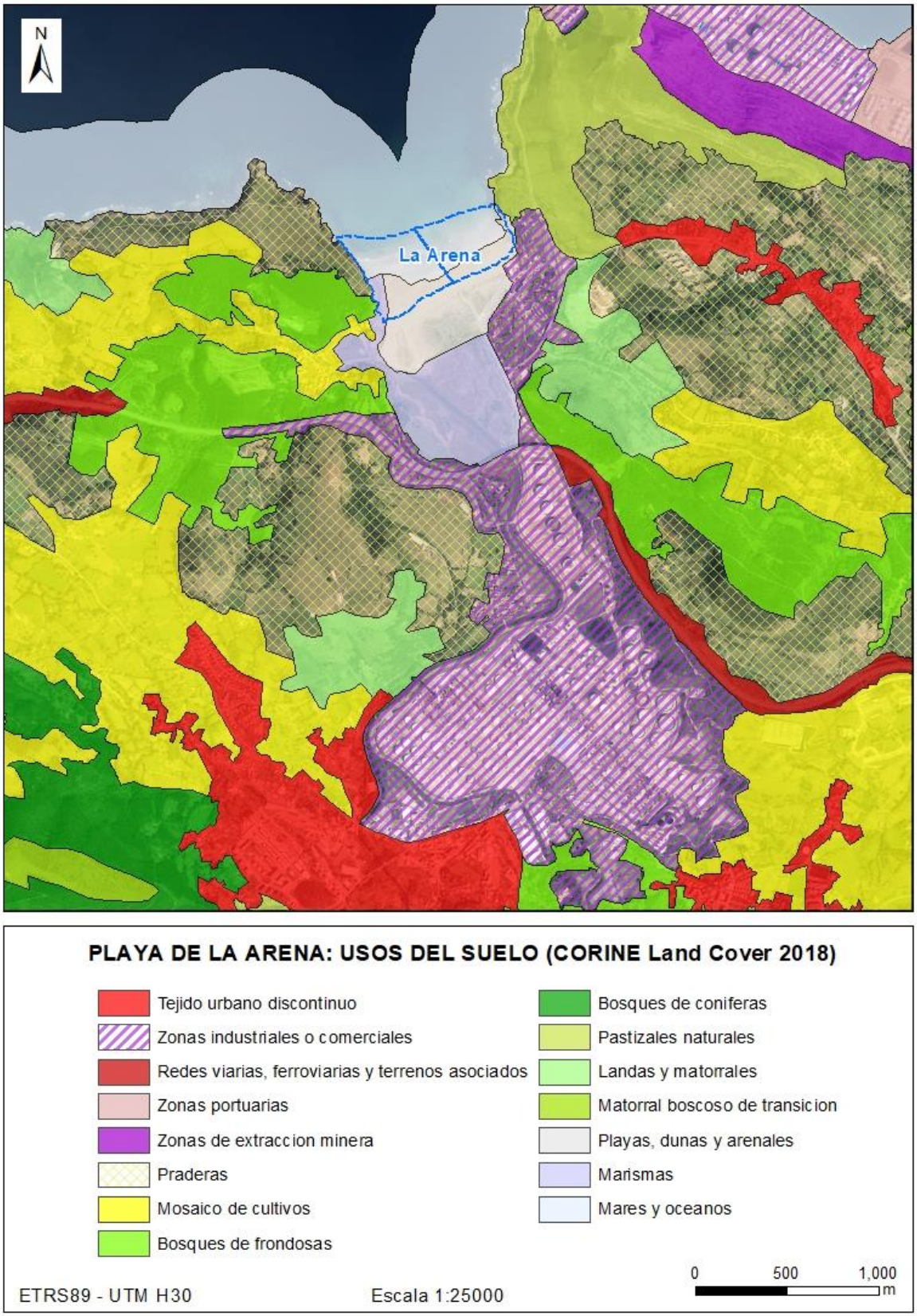

Figura 2 La Arena. Principales usos del suelo en las inmediaciones de la playa. Fuente: CORINE Land Cover 2018, CNIG.

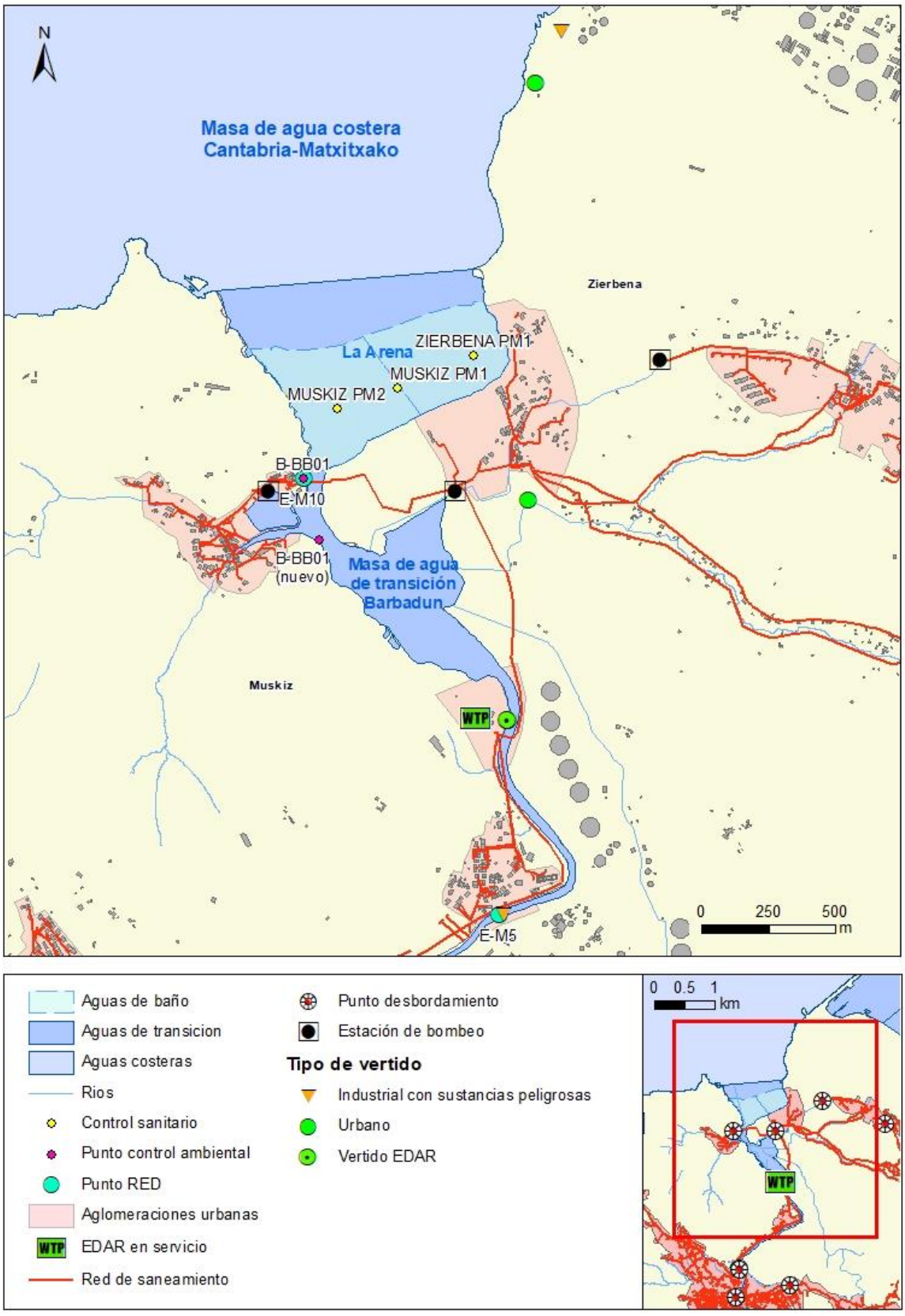

Figura 3 La Arena. Localización del punto de control ambiental (PCA), puntos de muestreo de calidad de agua de baño (PM) y puntos de muestreos del programa de seguimiento del estado de las masas de agua de la Agencia Vasca del Agua (en adelante RED) en la masa de agua de transición del Barbadun. Se incluye el esquema de saneamiento y los principales puntos de vertido (Fuente: Agencia Vasca del Agua). Escala aproximada 1:17.000.

1.2.2. Evaluación del riesgo de contaminación microbiológica

La evaluación sanitaria de la playa de La Arena que la Dirección de Salud Pública y Adicciones del Gobierno Vasco realiza en tres puntos de muestreo para control sanitario (Figura 3) indica una calificación anual de EXCELENTE para las temporadas de baño del 2016 al 2022.

Tabla 2 La Arena. Puntos de muestreo para el control sanitario, control ambiental y de seguimiento de estado.

Tipo	Código estación	Estación	UTMX ETRS89	UTMY ETRS89
Control sanitario	MPV48071A1	Playa de La Arena- Muskiz PM1-Centro	490495	4799677
Control sanitario	MPV48071A2	Playa de La Arena- Muskiz PM2-Izquierda	490273	4799602
Control sanitario	MPV48913B1	Playa La Arena - Zierbena PM1-Derecha	490781	4799798
Punto de control ambiental	B-BB01	La Arena	490145	4799342
Programa de seguimiento estado	E-M10	Pobeña (puente)	490145	4799342

Tabla 3 La Arena. Clasificación anual del agua de baño en los puntos de muestreo para el control sanitario de en las temporadas de baño 2016 a 2022. Fuente: Departamento de Salud del Gobierno Vasco.

	LA ARENA – CLASIFICACIÓN ANUAL						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
PM2-Muskiz	E	E	E	E	E	E	E
PM1-Muskiz	E	E	E	E	E	E	E
PM1-Zierbena	E	E	E	E	E	E	E
La Arena	E	E	E	E	E	E	E

La Agencia Vasca del Agua en las temporadas de baño de 2016 a 2018 realizó el control ambiental en el área de influencia de la playa de La Arena mediante el punto de control ambiental B-BB01 o E-M10 (Figura 3) con frecuencia mensual. A partir de la temporada de baño 2023, el control ambiental se retomará semanalmente en un punto próximo al anterior (UTMXETRS89: 490202; UTMYETRS89: 4799113) y con igual código. A pesar de que en este periodo de tiempo el límite de calidad suficiente (Real Decreto 1341/2007, anexo I) se superó en varias ocasiones en el punto de control ambiental, la calidad de las aguas de baño se ha mantenido en una calidad excelente. Entre 2016 y 2022, el mayor número de veces en las que se ha superado el límite de calidad suficiente en las aguas de baño fue en 2019 (14% de las muestras recogidas esa temporada de baño) (Figura 4).

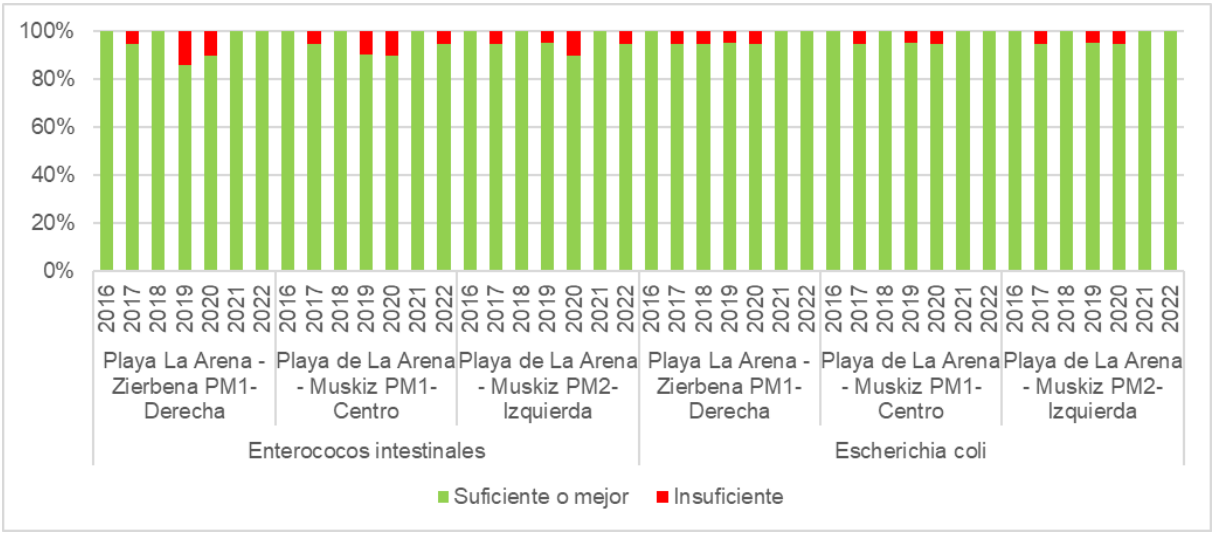

Figura 4 La Arena. Porcentaje de muestras recogidas en cada punto de muestreo de calidad sanitaria con calidad suficiente o mejor e insuficiente para *E. coli* y enterococos intestinales, entre 2016 y 2022.

Según lo anterior, la calificación de los últimos años ha sido excelente, a pesar de los desbordamientos puntuales del sistema de saneamiento y de posibles vertidos difusos, en general ligados a

precipitaciones, que puntualmente han comprometido la calificación sanitaria de Excelente. Por lo tanto, se determina que en La Arena el **riesgo de contaminación de corta duración es bajo**.

Tabla 4 La Arena. Evaluación riesgo de contaminación microbiológica.

Playa	Clasificación sanitaria	Sometida a presiones relevantes	Riesgo de contaminación microbiológica
La Arena	Excelente	Sí	Bajo

El protocolo de actuación previsto para el seguimiento de la contaminación establece que ante incidentes como precipitaciones intensas se comunica la situación a los organismos competentes y se procede a la prohibición de baño de forma preventiva. Este protocolo se activó, por ejemplo, el 17/06/2021 tras las precipitaciones intensas ocurridas desde la tarde del 16/06/2021 y la comunicación de alivios de las redes de saneamiento. Ese mismo día se procedió a la recogida de muestras, y al cumplir los límites de calidad suficiente, se volvió a la situación de baño libre el 18/06/2021 (Figura 5).

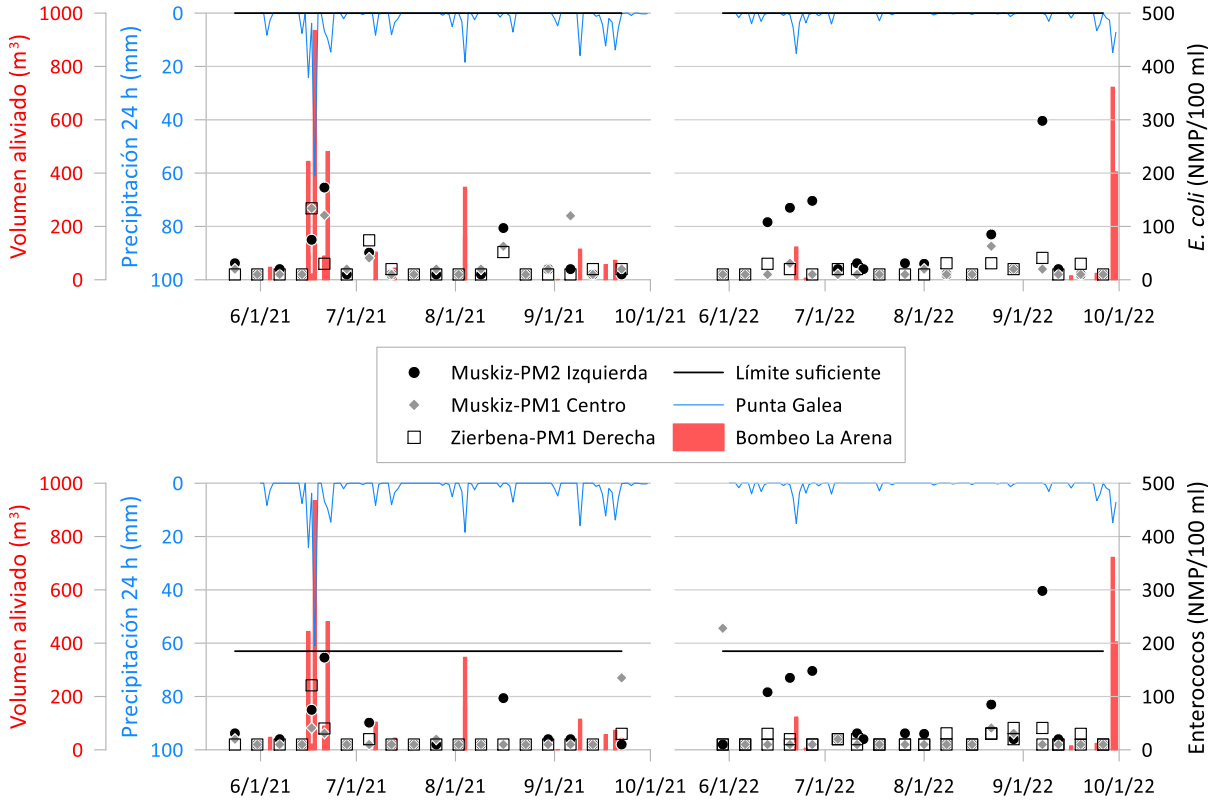

Figura 5 La Arena. Evolución de la concentración de *Escherichia coli (E. coli)* (arriba) y enterococos intestinales (Ent. intestinales) (abajo) en los puntos de muestreo para el control sanitario (PM). Periodo 2021-2022. Se incluyen también los datos de precipitación acumulada en 24 horas (mm) en la estación Punta Galea (Fuente: Euskalmet) y el volumen aliviado (m^3) en los puntos de desbordamiento del sistema de saneamiento de Muskiz (Fuente: Agencia Vasca del Agua). NMP: Número más probable.

1.2.3. Evaluación de la propensión a la proliferación de elementos biológicos

Se estima que el riesgo de proliferaciones de **fitoplancton** que puedan resultar perjudiciales para la salud humana, o molestas para el baño, en La Arena es **bajo.** Los datos recogidos en la estación de la RED más próxima a La Arena (E-M10), determinan que el estado del fitoplancton es "**Muy** b**ueno**" entre 2016 y 2022.

La masa de agua de transición del Barbadun (evaluada con los resultados de las estaciones E-M10 y E-M5) se clasifica en estado **"Muy bueno"** para el elemento de calidad fitoplancton.

Tabla 5 Estado del fitoplancton en la estación E-M10 y en la masa de agua de transición del Barbadun. Periodo 2016 - 2022. Fuente: Agencia Vasca del Agua.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
E-M10	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
Masa Barbadun	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

En lo que respecta a los **elementos de calidad fisicoquímicos** de soporte a los elementos de calidad biológicos (transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes), señalar que se clasifica como **"Bueno"** en la estación E-M10 entre 2016 y 2021, y como **"Muy bueno"** en 2022. La masa de agua de transición del Barbadun (evaluada con los resultados de la estación E-M10 y E-M5) presenta un estado "**Bueno**".

Tabla 6 Estado de los elementos de calidad fisicoquímicos en la estación E-M10 y en la masa de agua de transición del Barbadun. Periodo 2016 - 2022. Fuente: Agencia Vasca del Agua.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
E-M10	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno
Masa Barbadun	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Se estima que el riesgo de proliferaciones de **microalgas bentónicas con capacidad tóxica** (géneros *Ostreopsis*, *Prorocentrum* y *Coolia*) que puedan resultar perjudiciales para la salud humana, o molestas para el baño en la playa de La Arena es **muy bajo**. En base a los estudios realizados en las zonas de baño litorales, se puede afirmar que es probable la presencia de estas microalgas bentónicas con capacidad tóxica en La Arena, dado que el área de distribución de estos organismos incluye el Cantábrico Oriental. Sin embargo, en el seguimiento de *Ostreopsis* que se ha realizado en 2021 en la playa de La Arena no se ha detectado esta microalga.

De todos modos, no existen registros de afecciones a los bañistas en esta playa. Sin embargo, la aparición de blooms parece que se relaciona con alcanzar altas temperaturas en el mar durante los primeros meses del verano, por lo que, en un futuro escenario de incremento de las temperaturas del agua ligado al cambio climático, el riesgo puede verse significativamente aumentado.

Se considera que el riesgo de proliferación de **macroalgas** en La Arena es **muy bajo,** ya que el sustrato arenoso característico no favorece su crecimiento.

Se considera que el riesgo de proliferación de **medusas** en La Arena es **bajo**. Actualmente no se dispone de ningún registro sistematizado sobre la llegada de medusas a esta playa. La presencia de medusas en nuestras costas es una situación habitual sobre todo en épocas de primavera-verano y su llegada depende de las corrientes y los vientos. En todo caso, debido a la temperatura, oleaje, energía, mezcla de aguas y corrientes del Cantábrico es difícil que se den las acumulaciones masivas de medusas que soportan en el Mediterráneo.

En resumen, el riesgo de proliferaciones de fitoplancton es bajo, el de microalgas que puedan resultar perjudiciales para la salud humana, o molestas para el baño, es bajo y la proliferación de macroalgas y la acumulación masiva de medusas son poco probables. Así se estima que **no hay riesgo de proliferación de elementos biológicos** en las aguas de baño de la playa de La Arena.

Tabla 7 La Arena. Estimación del riesgo de proliferación de los elementos biológicos (fitoplancton, microalgas, macroalgas y medusas).

Playa	Riesgo de proliferación de				Riesgo de proliferación de elementos biológicos
	Fitoplancton	Microalgas	Macroalgas	Medusas	
La Arena	Bajo	Muy bajo	Muy Bajo	Bajo	Sin riesgo

1.2.4. Evaluación del riesgo global de contaminación

Teniendo en cuenta la estimación del riesgo realizada en los apartados anteriores, se estima que el riesgo global de contaminación en la playa de La Arena es bajo.

Tabla 8 La Arena. Estimación del riesgo global de contaminación.

Playa	Riesgo contaminación microbiológica	Riesgo de proliferación de elementos biológicos	Riesgo global de contaminación
La Arena	Bajo	Sin riesgo	Bajo

1.3. REVISIÓN DEL PERFIL DEL AGUA DE BAÑO

El perfil actualizado de la playa de La Arena se ha establecido el 29 de abril de 2023.

Teniendo en cuenta que la calidad del agua de baño en 2022 ha sido clasificada como **EXCELENTE**, el perfil de las aguas de baño deberá revisarse sólo en el caso de que la clasificación cambie a la calidad “buena”, “suficiente” o “insuficiente”.

En el caso de que se vayan a realizar obras o cambios importantes en las infraestructuras de la zona de baño o en sus inmediaciones, el perfil deberá actualizarse antes del inicio de la siguiente temporada de baño, es decir, antes de junio de 2024.

1.4. ORGANISMOS RESPONSABLES DE LA GESTIÓN DE LA ZONA DE BAÑO

Los distintos organismos y agentes que intervienen en la gestión de playas mantienen la comunicación y coordinación entre ellos, imprescindible para investigar sucesos contaminantes a fin de establecer las causas, evitar su repetición y poner las medidas necesarias para proteger la salud de los bañistas.

Organismo responsable	Contacto	
Autoridad Sanitaria Dirección de Salud Pública y Adicciones Gobierno Vasco	Donostia-San Sebastián, 1 01010 - Vitoria-Gasteiz 945 01 92 01 dirsalud-san@euskadi.eus	• Control sanitario • Evaluación de medidas correctoras y de gestión • Notificación de incidencias (Prohibición/ recomendación de abstenerse del baño)
Órgano ambiental Agencia Vasca del Agua Gobierno Vasco	Portal de Gamarra, 1.A, planta 11 01013 Vitoria-Gasteiz 945 01 17 00 ura_komunikazioa@uragentzia.eus http://www.uragentzia.euskadi.eus	• Seguimiento ambiental • Evaluación de medidas correctoras y de gestión • Inspección y toma de muestras durante episodios de contaminación de corta duración • Aplicación de medidas correctoras
Administración local Diputación Foral de Bizkaia	Departamento de Medio Ambiente Alameda Rekalde 30 48009 – Bilbao 944 06 80 00	• Información al público interesado • Gestión de mobiliario no estable • Servicio de salvamento y socorrismo
Administración local Ayuntamiento de Muskiz	Barrio San Juan, 2 48550 – Muskiz 946 70 60 00 hondartzak@bizkaia.eus	• Información al público interesado • Ordenación de las actividades en las playas • Seguridad de las personas • Gestión de infraestructuras estables
Administración local Ayuntamiento de Zierbena	Barrio La Cuesta, 1 48508 Zierbena 946 36 53 36	• Información al público interesado • Ordenación de las actividades en las playas • Seguridad de las personas • Gestión de infraestructuras estables

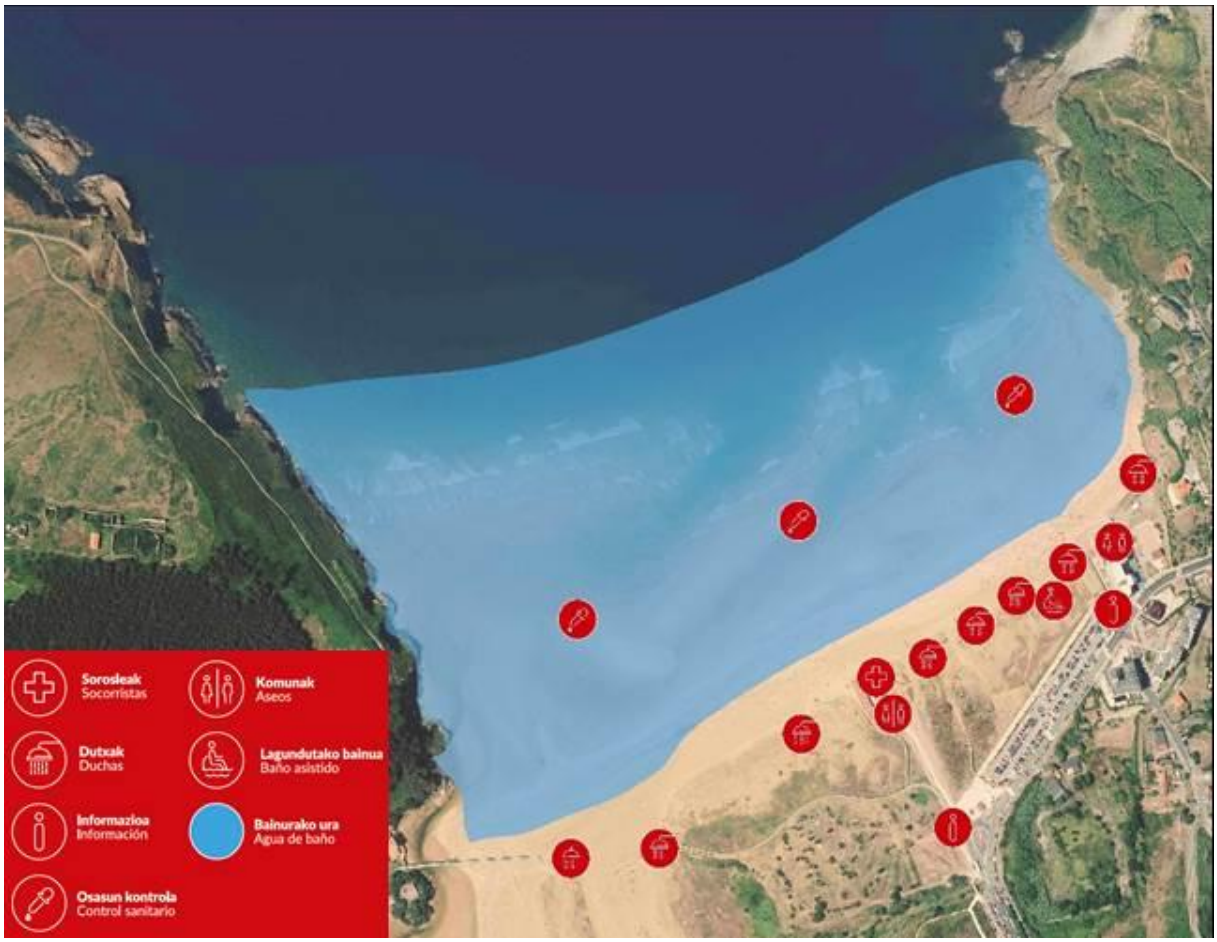

Figura 6 La Arena. Extracto de la cartelería. Servicios de la playa. Fuente: Diputación Foral de Bizkaia.