

PROTOCOLO QUE SE ADICIONA AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA AGENCIA VASCA DEL AGUA Y LA FUNDACIÓN AZTI FUNDAZIOA SUSCRITO CON FECHA 7 DE OCTUBRE DE 2008.

De una parte el. SR. D. ERNESTO MARTINEZ DE CABREDO ARRIETA, Director General de la Agencia Vasca del Agua.

De otra parte SR. D. JAVIER ARANBURU MATEOS, Director Administración y Finanzas y representante legal de Fundación AZTI / AZTI Fundazioa Instituto Tecnológico Pesquero y Alimentario (en adelante AZTI)

EXPONEN

Primero. Según la cláusula 6.2 del convenio de colaboración de fecha 7 de octubre de 2008 se pueden establecer prórrogas anuales que se instrumentarán mediante la firma de un protocolo que se adicionará al Convenio, en el que se especifican los proyectos a realizar en cada ejercicio, con sus objetivos y presupuesto. A tal efecto, en el último cuatrimestre de cada año, a partir del año 2009, AZTI presentará a la Agencia Vasca del Agua un catálogo con los proyectos genéricos demandados por ésta, acompañado de una memoria en la que se definan para cada proyecto los objetivos concretos, el plan de actuación, el calendario de actividades y el presupuesto correspondiente.

Segundo. Que AZTI ha presentado diversas fichas de propuestas de proyectos a efecto de que sean consideradas en la firma del protocolo que se adicionará al Convenio de Colaboración como forma de instrumentalizar la prórroga indicada en la cláusula 6.2 del Convenio de Colaboración.

Tercero. Que para atender las obligaciones derivadas de la Séptima prórroga del Convenio de colaboración entre la Agencia Vasca del Agua y la Fundación AZTI se da la existencia de crédito adecuado y suficiente en el presupuesto de explotación 770 de la Agencia Vasca del Agua, imputable a la cuenta 62991101.

ACUERDAN

Primero. Puesto que se dan todos los requisitos indicados en la cláusula 6ª del Convenio de colaboración entre la Agencia Vasca del Agua y la Fundación AZTI y a los efectos de la octava prórroga se firma el protocolo presente que se adiciona como anexo al Convenio para la ejecución de proyectos en las anualidades 2018, 2019 y 2020, y que implica la ejecución y financiación de los proyectos que se detallan en el anexo a este documento.

Segundo. La cláusula 3.4 del Convenio de colaboración será de aplicación a los proyectos descritos en el anexo a este documento.

Tercero. En relación con la cláusula 5, el importe correspondiente a cada certificación, se abonará tras la aceptación por la Comisión de Seguimiento del Convenio de los trabajos realizados en consonancia con los objetivos planteados para cada estudio definido en el Anexo a este protocolo. Se justificará mediante las certificaciones acreditativas de la ejecución de los trabajos correspondientes a cada trimestre, así como facturas originales o fotocopias compulsadas justificativas de la realización del gasto subvencionado, que deberán presentarse a la finalización de cada periodo certificado.

Se establece la siguiente forma de pago para cada uno de los proyectos incluidos en el anexo a este documento

- *Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Campañas 2018-2020.* El pago correspondiente a cada anualidad se realizará mediante cuatro pagos, con frecuencia trimestral (a realizar a finales de marzo, junio, septiembre y diciembre).
- *Estudio específico de impacto de dragados en el estado ecológico de las masas de agua de transición de la CAPV.* El pago correspondiente a cada anualidad se realizará mediante un pago único a final de la correspondiente anualidad.

Y en prueba de conformidad y para que así conste a los efectos oportunos, firman los comparecientes en duplicado ejemplar del presente documento en Vitoria-Gasteiz, 21 de diciembre de 2017.

Ernesto Martínez de Cabredo Arrieta
DIRECTOR GENERAL DE LA AGENCIA VASCA DEL AGUA



Javier Aranburu Mateos
DIRECTOR ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
REPRESENTANTE LEGAL DE FUNDACIÓN AZTI

ANEXO

1 RED DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO. CAMPAÑAS 2018-2020

1.1 Presupuesto

Hasta un millón trescientos noventa y cinco mil euros (1.395.000,00 €);

Año 2018: Hasta cuatrocientos sesenta y cinco mil euros (465.000,00 €)

Año 2019: Hasta cuatrocientos sesenta y cinco mil euros (465.000,00 €)

Año 2020: Hasta cuatrocientos sesenta y cinco mil euros (465.000,00 €)

1.2 Detalle de los trabajos

1.2.1 Antecedentes

La Directiva 2000/60/CE¹ (en adelante DMA), pone las bases para el seguimiento del estado de las aguas superficiales. Asimismo, recoge los diferentes indicadores de calidad, definiciones de estado ecológico y estrategias para el establecimiento de redes de seguimiento.

De la combinación de obligaciones derivadas de la DMA, que establece como unidad de planificación el conjunto de la demarcación hidrográfica (aguas continentales, aguas de transición y aguas costeras), y del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, que establece los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, y viene a completar la transposición de la DMA de manera completa, y del Plan Hidrológico para 2016-2021, que fue aprobado en el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, que incluye, entre otras, la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental, surge la necesidad de establecer redes de vigilancia de la calidad de las aguas.

La Administración Hidráulica de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Agencia Vasca del Agua) lleva años obteniendo información relevante sobre el estado de los ecosistemas estuáricos y costeros de la CAPV. En 1994 se decidió abordar los trabajos de definición y puesta en marcha de la "*Red de Vigilancia y Control de las Aguas Litorales de la CAPV*" que se ha mantenido con diversas modificaciones hasta la actualidad. Dicha Red ha sido adjudicada desde su inicio a la Fundación AZTI. En este tiempo, AZTI ha desarrollado metodologías de evaluación para la *Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, acordes a la DMA, que son reconocidas a nivel internacional; además, miembros de AZTI forman parte de numerosos grupos internacionales de intercalibración de métodos de la DMA, habiendo sido en algún caso sus coordinadores europeos; los trabajos realizados en la *Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco* se han publicado en numerosas revistas científicas de impacto internacional, totalizando más de 170 artículos; y se han leído 9 Tesis de Doctorado.

En el momento actual sigue siendo necesario realizar los trabajos de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en sus campañas 2018-2020, que sea reflejo de lo informado en respuesta a las exigencias del artículo 8 de la DMA en aguas de transición y costeras.

Por todo ello, teniendo en cuenta el papel activo jugado por AZTI en el desarrollo de herramientas de evaluación del estado ecológico y en la intercalibración internacional

¹ Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

de éstas; que AZTI ha realizado la *Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, desde su inicio en 1994, lo que garantiza la perfecta continuidad y comparabilidad de resultados; y los medios humanos y materiales con los que cuenta AZTI, adaptados y especializados al medio marino; es por lo que AZTI presenta esta propuesta de monitoreo, con el compromiso de garantizar la calidad de los muestreos, análisis, datos y evaluación del estado, como se ha venido haciendo desde 1994.

En relación con la calidad analítica asociada a este proyecto debe indicarse que AZTI está en proceso de acreditación para el análisis de nutrientes en aguas de mar. Por otro lado, AZTI está acreditada como empresa con respecto a la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000. La analítica de aguas y sedimentos, que requiera acreditación por la DMA, se hará con laboratorios acreditados. Algunos trabajos de identificación de especies (como fitoplancton o bentos), serán realizados por expertos de la UPV-EHU y Sociedad Cultural Insub. Todos los muestreos, analíticas y evaluaciones del estado se harán conforme a los protocolos elaborados por AZTI entre 2014 y 2017 para URA, con diversas actualizaciones, y que se encuentran publicados en www.uragentzia.net.

Se estima que el total de subcontratación sea del 22%.

1.2.2 Objetivos

Es objeto principal de este trabajo la explotación de una red denominada "*Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*", que permita continuar con los trabajos previos realizados en el ámbito de la vigilancia de la calidad de las aguas de transición y costeras de la CAPV. En su conjunto los objetivos a conseguir son:

- Establecer un instrumento de control del estado y la evolución de la calidad de las aguas que permita conocer las características de la calidad de los ecosistemas estuáricos y costeros.
- Establecer las condiciones de referencia y sistemas de calificación del estado asociado a los ecosistemas estuáricos y costero del País Vasco, en conjunción con el resto de Demarcaciones del Estado, para poder colaborar en la definición de objetivos ambientales que deben plasmarse en el correspondiente Plan Hidrológico de Demarcación siguiendo los criterios establecidos por la DMA.
- Constituir una documentación básica y valiosa para el adecuado desarrollo de la investigación científica sobre la materia en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco y que, por otra parte, sean divulgables los resultados de la misma mediante publicaciones y/o aportaciones a la página Web de la Agencia Vasca del Agua.
- Verificar la incidencia de las acciones de depuración y saneamiento y detectar posibles agresiones al medio hídrico.

1.2.3 Descripción de los trabajos

El trabajo tendrá una duración de 36 meses, con objeto de adecuarse a los plazos de información a la Comisión Europea y para completar un ciclo completo de muestreo de todos los elementos de calidad. El trabajo comenzará el 1 de enero de 2018 y se extenderá hasta el 31 de diciembre de 2020, comprendiendo:

- Trabajo de campo: toma de muestras y registro de incidencias;
- Trabajo de laboratorio: análisis biológicos y fisicoquímicos; y
- Trabajo de gabinete: recopilación, análisis e interpretación de la información obtenida, así como la redacción de los correspondientes informes.

- Asesoramiento a URA en las necesidades de implementación de la DMA (intercalibración, nuevos elementos a monitorear, etc.), así como en la aplicación de convenios como OSPAR, o la Directiva Marco de la Estrategia Marina.

1.2.4 Estaciones de control

Las estaciones de control definidas para esta red de control se ubican en los puntos de la Tabla 1.

Tabla 1. Estaciones de muestreo en aguas de transición y en aguas costeras, junto con el porcentaje de representatividad asociada a cada una de ellas en la masa de agua, para el cálculo del estado. Con asterisco las estaciones de muestreo operativo.

Masa de agua	Código estación	UTMX ETRS89	UTMY ETRS89	Estación	%
Getaria-Higer	L-BI10	597007	4805570	Litoral de Hondarribia	18
	L-OI20	589800	4801397	Litoral de Pasaia (Asabaratzia)	18
	L-O10	570105	4795093	Litoral de Orio	21
	L-O20	566485	4796186	Litoral de Getaria	25
	L-OI10	586537	4798855	Litoral de Pasaia	18
Mompas-Pasaia	L-UR20*	584725	4798981	Litoral de Mompas	100
Matxitxako-Getaria	L-L10	533594	4805605	Litoral de Elantxobe (Kai Arri)	20
	L-L20	541347	4802354	Litoral de Lekeitio	20
	L-OK10	524145	4809822	Litoral de Mundaka	20
	L-U10	561415	4796323	Litoral de Zumaia	15
	L-A10	548439	4798291	Litoral de Ondarroa	13
	L-D10	552500	4797285	Litoral de Deba	12
Cantabria-Matxitxako	L-B10	503617	4809354	Litoral de Gortiz (cabo Villano)	25
	L-B20	515916	4810520	Litoral de Bakio	25
	L-N10	493360	4803304	Litoral del Abra (frente al superpuerto)	25
	L-N20	498328	4805152	Litoral de Sopelana	25
Bidasoa	E-BI10	597956	4800641	Hondarribia (Amute)	22
	E-BI20	598024	4802583	Hondarribia (Txingudi)	45
	E-BI5	600337	4799756	Irún (Behobia)	33
Oiartzun	E-OI10	588878	4797244	Lezo	48
	E-OI15*	586667	4797168	Pasaia de San Pedro (Dársena de Herrera)	15
	E-OI20	587465	4797618	Pasaia (San Pedro)	37
Urumea	E-UR10	582856	4796532	Donostia (puente de Santa Catalina)	64
	E-UR5	583597	4796227	Donostia (Loiola)	36
Oria	E-O5	571392	4791824	Orio (rampa)	63
	E-O10	570456	4792569	Orio (puente de la autopista)	37
Urola	E-U10	560329	4793991	Zumaia (puente Narrondo)	66
	E-U5	560693	4792078	Zumaia (Bedua)	12
	E-U8	561250	4793514	Zumaia (puente del ferrocarril)	22
Deba	E-D5	551601	4793594	Deba (campo de fútbol)	54
	E-D10*	552145	4793494	Deba (puente)	46
Artibai	E-A5	545136	4796732	Ondarroa (Errenteria)	15
	E-A10	546950	4796501	Ondarroa (embarcadero)	85
Lea	E-L10	540602	4800938	Lekeitio (molino)	90
	E-L5	540135	4800565	Lekeitio (astillero)	10
Oka Interior	E-OK5	527059	4798683	Gernika (salida de la depuradora)	100
Oka Exterior	E-OK10	525598	4801359	Murueta (astillero)	45
	E-OK20	524758	4804573	Sukarrieta (Txatxarramendi)	55
Butroe	E-B10	504349	4806084	Plentzia (puerto)	68
	E-B5	506146	4804824	Plentzia (Abanico)	16
	E-B7	504518	4805004	Plentzia (campo de fútbol)	16
Nerbioi Interior	E-N10	504948	4790762	Bilbao (puente de Deusto)	38
	E-N15	502111	4793583	Barakaldo (puente de Rontegi)	31
	E-N17*	500185	4795862	Leioa (Lamiako)	31
Nerbioi Exterior	E-N20*	497813	4798377	Abra Interior	20
	E-N30	496329	4800840	Abra Exterior	80
Barbadun	E-M5	490876	4797710	Muskiz (Petronor)	6
	E-M10	490145	4799342	Pobeña (puente)	94
Plataforma	L-RF10	587545	4811735	Litoral Oiartzun - plataforma	
	L-RF20	556693	4805474	Litoral Deba - plataforma	
	L-RF30	516177	4816362	Litoral Butroe - plataforma	

1.2.5 Indicadores biológicos. Fitoplancton y clorofila "a"

Para determinar la concentración clorofila "a", en las estaciones de transición se tomarán muestras de agua en superficie. En las estaciones costeras, así como en las de transición donde la profundidad de la columna de agua lo permita (estuarios del Oiartzun y del Nerbioi) la clorofila se medirá con CTD a dos profundidades (superficie y fondo). En aguas de transición los muestreos para la clorofila se llevarán a cabo en pleamar y en bajamar, mientras que en las aguas costeras solo se realizará una medida sin tener en cuenta la fase de la marea.

Para la determinación de fitoplancton (abundancia y composición) se tomará una muestra de agua en cada una de las estaciones, en superficie. En el caso de las aguas costeras la muestra se tomará en cualquier fase de la marea, sin embargo, en las aguas de transición se muestreará únicamente en pleamar.

La estrategia de muestreo para el fitoplancton toma como criterio la clasificación según la salinidad que establece Bald (2005) para las estaciones de la *Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Así, las estaciones de los estuarios que en dicho trabajo se clasifican como euhalinas (E-B7, E-B10, E-OK20, E-N17, E-N20, E-N30, E-OI15, E-OI20) se muestrearán para fitoplancton cuatro veces al año (invierno, primavera, verano y otoño), al igual que el total de estaciones litorales. Por el contrario, el resto de las estaciones estuáricas (que se clasifican como oligohalinas, mesohalinas o polihalinas) se muestrearán para fitoplancton sólo en primavera y verano. La concentración de clorofila se muestreará en las cuatro épocas del año en todas las estaciones (litorales y estuáricas). Este tipo de estrategia conlleva tomar 468 muestras para recuento de fitoplancton y 996 muestras para clorofila, en 36 meses.

Para la determinación de la concentración de clorofila "a" en muestras de agua, estas se filtrarán y se extraerá el pigmento en acetona, aplicándose a las medidas de absorbancia del extracto el método tricromático de Jeffrey y Humphrey (1975), que es el método espectrofotométrico recomendado por SCOR-UNESCO (Lorenzen y Jeffrey, 1980) para el análisis de clorofila en agua marina. El CTD se calibrará periódicamente con muestras medidas mediante dicho método. La identificación y el recuento celular del fitoplancton se realizan mediante observación con microscopio invertido siguiendo la técnica de Utermöhl. Se trata de llegar al nivel de género o especie en el mayor número de células posible, especialmente en las más abundantes o que pertenecían a géneros con especies perjudiciales desde el punto de vista de problemas de eutrofia y/o toxicidad en el medio.

El resultado de cada muestreo será expresado en: Composición taxonómica (número de células por litro referido a cada taxón) y biomasa (microgramos de clorofila "a" por litro). Para comprobar los nombres científicos actualmente aceptados y evitar la utilización de sinónimos se consultará el Registro Europeo de Especies Marinas (www.marbef.org/data/) y el de AlgaeBase (www.algaebase.org).

La evaluación del estado biológico del fitoplancton en las aguas costeras se hará aplicando la metodología recogida en el protocolo realizado por AZTI para URA, y que se ha intercalibrado para la clorofila en los ejercicios europeos.

1.2.6 Indicadores biológicos. Macroalgas y angiospermas

Los protocolos de muestreo de macroalgas y angiospermas, elaborados por AZTI para URA, se basan en la norma ISO/DIS 19493: "*Water quality -- Guidance on marine biological surveys of littoral and sublittoral hard bottom*". El muestreo se hará una vez al año, en primavera (finales de marzo-abril a junio), coincidiendo con el bloom primaveral, y se realizará siguiendo un cronograma de tres años para tener información relativa a macroalgas y angiospermas de las 12 unidades hidrológicas asociadas a los estuarios de la costa vasca. En concreto, en 2018 se muestrearán

Barbadun, Nerbioi, Deba y Oria; en 2019 se muestrearán Urola, Urumea, Oiartzun y Bidasoa y, en 2020 Butroe, Oka, Lea y Artibai.

En los estuarios los estudios de macroalgas se realizarán a nivel extensivo, cubriendo todo el estuario. Se obtendrá una descripción cualitativa de los pisos bionómicos que caracterizan la zonación según la metodología de la USEPA (1992). Se recorrerán los estuarios a pie y/o en una embarcación identificando y estimando cobertura y distribución para cada alga y zona. Se tomarán fotografías de las zonas delimitadas. La identificación se apoyará en el Registro Europeo de Especies Marinas (ERMS: www.marbef.org/data/erms.php) y en AlgaeBase (www.algaebase.org), principalmente, así como en los códigos NODC o ITIS (www.itis.usda.gov).

El resultado de cada muestreo será expresado en cobertura de cada especie (método de Crapp (1973), modificado por Crothers (1976), y adaptado a la costa vasca por Ibáñez (1979), así como la cobertura total o abundancia (en porcentaje).

En las masas de agua litorales se realizarán entre 2 y 4 transectos en cada unidad hidrológica, desde la zona infralitoral a la supralitoral, cubriendo los diferentes cinturones algales. En cada transecto se estimará semicuantitativamente las abundancias y distribuciones de las especies identificadas. La identificación se apoyará en los mismos registros que los estuarios y el resultado será expresado de igual manera.

El método de evaluación del estado ecológico de macroalgas costeras que se viene utilizando en el Cantábrico es conocido como Índice de Calidad de los Fondos Rocosos (CFR), desarrollado por la Universidad de Cantabria (Juanes et al., 2005, 2007; Guinda et al., 2006). Por otro lado, investigadores de la Universidad del País Vasco y AZTI, desarrollaron otro método de evaluación del estado ecológico del compartimiento de las macroalgas costeras, conocido como RICQI (Rocky Intertidal Community Quality Index) (Díez et al., 2012). Ambos métodos fueron intercalibrados en la segunda fase de intercalibración europea y los dos serán calculados para el presente trabajo, aunque debido a que se dispone de una serie histórica más larga para el CFR, con el fin de poder analizar posibles tendencias, éste será el método empleado para la evaluación final del estado ecológico.

En cuanto a la evaluación del estado de macroalgas, para las macroalgas estuáricas, no existe en Europa una metodología común que ya haya sido aceptada, por lo que se utilizará un índice multimétrico propuesto por Borja et al. (2004) y basado en cuatro indicadores.

Para una descripción más detallada de los métodos de muestreo, análisis y evaluación de macroalgas de aguas de transición y costeras, consultar los protocolos publicados en la web de URA ²

1.2.6.1 Indicadores biológicos. Fauna bentónica de invertebrados

El muestreo de bentos de sustrato blando se aplicará a todas las masas de agua del País Vasco, tanto estuáricas como litorales. Los protocolos de muestreo de bentos, así como el procesamiento de muestras, identificación de especies, almacenamiento de material, etc., realizados por AZTI para URA, se basan en la Norma ISO 16665: "Water quality, guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom fauna", y en las recomendaciones del International Council for the exploration of the Sea (Rees, 2004). La identificación se apoyará en el Registro Europeo de Especies Marinas (ERMS: www.marbef.org/data/erms.php), en el Registro Mundial de Especies Marinas (WoRMS: www.marinespecies.org) (que desde

² <http://www.uragentzia.euskadi.eus/informacion/protocolos-de-muestreo-de-laboratorio-y-de-calculo-de-indices-y-metricas-para-el-seguimiento-del-estado-de-las-masas-de-agua-superficial-de-la-capv/u81-000334/es/>.

este año incorpora los grupos ecológicos definidos en AMBI) y en los códigos NODC o ITIS (www.itis.usda.gov).

El muestreo se hará una vez al año, en invierno (enero-marzo), coincidiendo con las abundancias mínimas y fuera de la época principal de reclutamiento. En cada masa de agua, se incluirán entre 1 y 5 estaciones de muestreo. En cada estación de muestreo submareal se realizarán tres réplicas. Los tipos de draga (en acero inoxidable) que se utilizarán son los siguientes: (a) Draga Van Veen (0,1 m²), especialmente en estaciones someras; y (b) draga Smith-McIntyre (0,1 m²), especialmente en las estaciones de referencia.

Los criterios utilizados para considerar válido un lance serán: (a) Penetración en el sedimento de al menos 5 cm. (en sedimentos muy compactados se admiten 2 cm.). En fangos será de 7-10 cm.; (b) un volumen de sedimento de 5 a 10 L; y (c) que la estructura del sedimento no se encuentre alterada y que no se hayan detectado pérdidas durante el izado. La norma ISO 16665 describe los medios y las condiciones de manipulación de los aparatos de muestreo.

En la zona intermareal se muestreará en la parte más baja, cercana al 0 de marea. Se utilizará un cuadrado metálico de 0,5 x 0,5 m. La profundidad de la muestra obtenida será de 15 cm. Todas las muestras, intermareales y submareales, serán tamizadas de inmediato, a través de una malla de 1 mm y el material retenido será introducido en botes. Siguiendo la norma ISO 16665 se procederá a: (a) Fijarlo en una solución de formol (1 parte de formaldehído al 40%, tamponado a pH=7 y estabilizado con metano químicamente puro, y 9 partes de agua de mar); (b) si es necesario, se podrá teñir con rosa de Bengala; (c) triar las muestras en laboratorio a la lupa; (d) identificar los individuos hasta el nivel de especie siempre que se pueda (excepto en los grupos con dificultades taxonómicas); (e) Contar los individuos de cada especie, excepto los coloniales; y (f) determinar la biomasa en peso seco de cada especie (en estufa a 60 °C hasta alcanzar peso constante en 24-48 h).

El resultado de cada muestreo será expresado en: Composición taxonómica (densidad o número de individuos por metro cuadrado y biomasa o gramos por metro cuadrado referidos a cada taxón identificado); Abundancia taxonómica (densidad y biomasa totales); Diversidad taxonómica (diversidad máxima, y diversidad en biomasa y densidad); Equitabilidad en biomasa y densidad; y valor de AZTI Marine Biotic Index (AMBI). En el caso de AMBI se seguirá el protocolo de Borja y Muxika (2005) y la última versión disponible del software AMBI, de descarga gratuita en <http://ambi.azti.es>, así como la última versión del listado de especies disponible en esta misma Web.

Tanto para la costa como los estuarios, el estado del bentos se evaluará utilizando M-AMBI (Muxika et al., 2007), que incluye AMBI, riqueza y diversidad de Shannon como métricas que responden a los requerimientos de la DMA. El método ha sido intercalibrado con otros países europeos para aguas costeras (Borja et al., 2007), e incluso chequeado con otros métodos de Estados Unidos (Borja et al., 2008; Borja y Tunberg, 2011). En la tercera fase de intercalibración europea se ha aprobado para estuarios y confirmado también en costa (decisión pendiente de publicación).

Para una descripción más detallada de los métodos de muestreo, análisis y evaluación de macroinvertebrados, consultar los protocolos publicados en la web de URA².

Por otro lado, en los últimos cuatro años, mediante el proyecto europeo DEVOTES (cofinanciado por URA), se ha desarrollado un método genómico de determinación de AMBI (gAMBI), que puede reducir los costes de identificación y la rapidez de evaluación, produciendo evaluaciones similares (Aylagas, 2017). Sin embargo, los métodos genómicos proporcionan valores de riqueza y diversidad muy diferentes para el cálculo de M-AMBI, por lo que el uso de un M-AMBI genómico (M-gAMBI) requiere

del desarrollo de condiciones de referencia específicas. En estos tres años se tomarán muestras adicionales en 17 estaciones de la *Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco* con objeto de, al final de los tres años, tratar de desarrollar un M-gAMBI que pueda ser intercalibrado con los métodos tradicionales.

1.2.6.2 Indicadores biológicos. Fauna ictiológica

Los protocolos de muestreo de fauna ictiológica, así como el procesado de muestras, identificación de especies, etc., se han realizado por AZTI para URA, y se basan en la norma ISO (prEN 14962:2005: E: "*Water quality - Guidance on the scope and selection of fish sampling methods*"), y en USEPA, 1992 (Monitoring guidance for the national estuary program. Final. EPA 842- B-92-004. Office of Water, Oceans and Coastal Protection Division, USEPA, Washington, DC) o en EPA-822-B-00-024 (Gibson et al., 2000).

El muestreo se realizará en aguas de transición en zona submareal, en pleamar o marea subiendo, en el canal del estuario. Las muestras se tomarán en tres transectos en cada estuario, uno exterior, otro en el medio y otro en el interior. Eventualmente, si las condiciones de seguridad o de configuración del fondo aconsejaren modificar los transectos, el número total de arrastres en cada masa de agua será el mismo (entre 9 y 12, dependiendo del estuario), con objeto de asegurar que la evaluación del estado es comparable. Los puntos de inicio y final de cada transecto serán georreferenciados mediante coordenadas UTM (ETRS89). En dichos puntos, también se tomarán datos de la hora y la profundidad. Al inicio del primer lance de cada uno de los transectos se medirán los parámetros físicos con la sonda YSI 556 (Temperatura, Salinidad, pH, %O₂) en superficie y fondo.

En cada tramo se realizarán tres arrastres empleando una red de percha de 1,5 m de anchura, con malla exterior de 40 mm y copo interior de 8 mm, arrastrada a una velocidad de 1,5-2 nudos durante unos 10 minutos en cada lance. Este tiempo se podrá reducir hasta 5 minutos en caso de dificultad de arrastre o pequeño tamaño del estuario. Aquellos arrastres en los que las capturas sean inusualmente bajas o en los que se detecten problemas (enganches, piedras, etc.) que puedan afectar al buen funcionamiento de la técnica empleada serán repetidos.

El muestreo se hará una vez al año, a finales de verano o comienzos de otoño (agosto-octubre) y se realizarán siguiendo un cronograma de tal forma que en un período de tres años se pueda tener una información del estado ictiológico de los 12 estuarios de la costa vasca. En concreto, en 2018 se muestrearán Barbadun, Nerbioi, Deba y Oria; en 2019 se muestrearán Urola, Urumea, Oiartzun y Bidasoa y, en 2020 Butroe, Oka, Lea y Artibai.

Una vez a bordo los organismos se separarán según las especies encontradas, se identificarán éstas y se contará el número de ejemplares de cada una. En el caso de masas de agua de tipología 8 y 9, además de peces, se considerarán los crustáceos epibentónicos. La identificación se apoyará en el Registro Europeo de Especies Marinas (ERMS: www.marbef.org/data/erms.php), en el Registro Mundial de Especies Marinas (WoRMS: www.marinespecies.org), así como en los códigos NODC o ITIS (www.itis.usda.gov). En el caso de los peces se medirá la talla de los especímenes capturados.

El resultado de cada muestreo será expresado en: abundancia (número y densidad de individuos por hectárea) referidos a cada taxón identificado; así como diversidad y riqueza taxonómica e información relativa al grado de anormalidades detectadas.

Para la determinación del estado se usa un método multimétrico que valora 9 indicadores (Borja et al., 2004): la riqueza de las especies, las especies indicadoras de contaminación, las especies introducidas, la salud piscícola, la presencia de peces

planos, la composición trófica o las especies residentes en el estuario. A cada nivel se le da un valor (1, 3 o 5) y, una vez sumados, se obtiene una valoración general, entre 9 y 45, que permite una clasificación del estado. La clasificación propuesta es la siguiente: Muy Bueno: 39 a 45; Bueno: 31-38; Aceptable: 24-30; Malo: 17-23; Muy Malo: 9 a 16. En caso de querer calcular el Ecological Quality Ratio el 9 equivaldrá a 0 y el 45 a 1, con los límites correspondientes. Dicho método está intercalibrado en Europa.

Adicionalmente, en caso de existir problemas con el método de muestreo, se podrán analizar muestras mediante métodos genómicos, para comprobar las especies presentes en la masa de agua.

1.2.6.3 Indicadores fisicoquímicos. Agua

Los protocolos de toma de muestra y análisis de aguas, realizados por AZTI para URA, se basan en la norma ISO 5667-1:1980 "*Water quality-Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programmes*"; norma ISO 5667-2:1991 "*Water quality - Sampling - Part 2: Guidance on sampling techniques*"; (www.iso.org), por OSPAR ("*JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Chlorophyll a in Water*"; www.ospar.org) y por ICES (Kirkwood, 1996). Para realizar la analítica en laboratorio se tomarán muestras de agua con botellas oceanográficas tipo Niskin de 5 l hasta obtener el volumen necesario para la totalidad de las determinaciones a realizar.

1.2.6.3.1 Condiciones generales

Con frecuencia trimestral, en febrero, mayo, agosto y noviembre, en pleamar y en bajamar para todas las estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) se determinará: Oxígeno disuelto, pH, Salinidad, Temperatura agua, y el porcentaje transmisión de la luz. La sonda será calibrada según las normas ISO antes mencionadas. Además, también se medirá la temperatura del aire y la profundidad de visión del disco de Secchi.

En el resto de muestreos mensuales de las estaciones E-N17, E-N20 E-D10, E-OI15, L-UR20 se determinará mediante una sonda hidrográfica en bajamar para las estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea): Oxígeno disuelto, pH, Salinidad, Temperatura agua, y el porcentaje transmisión de la luz. La sonda será calibrada según las normas ISO antes mencionadas. Además, se medirá la temperatura del aire y la profundidad de visión del disco de Secchi.

El total de muestreos programados para 36 meses en este apartado por tanto es de 768 muestreos en estaciones de aguas de transición y de 228 muestreos en estaciones de aguas costeras (996 muestras).

Trimestralmente (febrero, mayo, agosto y noviembre), en pleamar y bajamar para todas las estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) se determinará: Turbidez, Carbono orgánico total, Sólidos en suspensión, Amonio, Nitrato, Nitrito, Ortofosfato, y Silicato.

El total de muestreos programados para 36 meses en este apartado por tanto es de 768 muestreos en estaciones de aguas de transición y de 228 muestreos en estaciones de aguas costeras (996 muestras).

En la Tabla 2 se recogen los métodos y límites de determinación de cada variable.

La determinación de la concentración de los nutrientes disueltos, amonio, nitrito, nitrato, ortofosfato y silicato, se realizará mediante un analizador automático de flujo segmentado pentacanal. Se utilizarán los métodos colorimétricos descritos para análisis automático en Rodier (1980) y en Grasshoff et al. (1983).

Los métodos para la determinación de nutrientes disueltos son los aplicados para agua de mar y los utilizados en los ejercicios de intercalibración para nutrientes de QUASIMEME en los que AZTI participa.

Tabla 2. Variables objeto de estudio para las condiciones generales de aguas.

Variable	Medición / determinación	L. Detección / Precisión	Observaciones
Temperatura aire	Termometría	0,1 °C	Medida in situ
Temperatura agua	CTD SBE25	0,01 °C	Medida in situ
pH	CTD SBE25	0,01	Medida in situ
Salinidad	CTD SBE25	0,004 USP	Medida in situ
Oxígeno disuelto	CTD SBE25	0,03 ml/l	Medida in situ
% Saturación oxígeno	Cálculo función de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto	< 1%	Cálculo
Clorofila a	CTD SBE25	0,02 µg/l	Medida in situ
Transparencia	Disco de Secchi	< 0,5 m	
% Transmisión luz	CTD SBE25	0,1%	
Nitratos	Reducción a nitrito. Colorimetría	< 0,01 mg/l	Análisis FSA
Nitritos	Colorimetría. Método Griess	< 0,002 mg/l	Análisis FSA
Amonio	Colorimetría. Método Azul de Indofenol	< 0,05 mg/l	Análisis FSA
Ortofosfatos	Colorimetría. Método Azul de Molibdeno/ácido ascórbico	< 0,005 mg/l	Análisis FSA
Silicato	Colorimetría. Método Azul de Molibdeno/ácido ascórbico	< 0,01 mg/l	Análisis FSA
Sólidos en suspensión	Filtración, gravimetría	< 1mg/l	
Color	Colorimetría. Escala Pt-Co	3 mgPt/l	
Turbidez	Nefelometría	0,1 NTU	

La turbidez se medirá con un turbidímetro calibrado con patrones de formazina en la escala NTU. Esta medición es referible a la Norma UNE-EN 27027:1995 (ISO 7027:1990 "Water quality. Determination of turbidity") o SM 2130/B (www.standardmethods.org).

Para cada tipología de masa de agua se establecieron dos condiciones de referencia: (1) la representativa de un muy buen estado físico-químico y (2) la representativa de un muy mal estado físico-químico de las aguas. La metodología está descrita en Borja et al. (2003, 2004, 2005) y Bald et al. (2005).

La evaluación del estado físico-químico se realizará de forma individual para cada tipología de tramo. Los valores utilizados para cada estación serán las medianas de cada variable medida durante el último trienio. Con estos valores, y las condiciones de referencia anteriormente definidas, se realizarán los análisis multivariantes que permiten para cada estación determinar el estado físico químico, siguiendo la metodología detallada en Borja et al. (2005) y Bald et al. (2005).

1.2.6.3.2 Contaminantes específicos

Para contaminantes específicos se plantean las siguientes frecuencias y parámetros.

- Grupo A: Cadmio, Mercurio inorgánico, Níquel y Plomo se determinarán con frecuencia mensual y en bajamar en estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) en las estaciones E-N17, E-N20 E-D10, E-OI15, L-UR20; y con frecuencia trimestral, en febrero, mayo, agosto y noviembre, y en bajamar en estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) en las estaciones E-A10, E-B10, E-BI10, E-L10, E-M10, E-O10, E-OK10, E-OK20, E-U10, E-UR10, L-BI10, L-D10, L-N20 (336 muestras para 36 meses).
- Grupo B: Junto con los metales del Grupo A, los metales del grupo B (Cinc, Cobre, Cromo, Hierro y Manganeseo) se determinarán con frecuencia trimestral, en febrero, mayo, agosto y noviembre, y en bajamar en estaciones de aguas de transición y

costeras (independiente de la marea) en las estaciones E-N17, E-N20 E-D10, E-OI15, L-UR20 E-A10, E-B10, E-BI10, E-L10, E-M10, E-O10, E-OK10, E-OK20, E-U10, E-UR10, L-BI10, L-D10, L-N20; y con frecuencia anual, en agosto y en bajamar en estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) en las estaciones E-A5, E-B5, E-B7, E-BI20, E-BI5, E-D5, E-L5, E-M5, E-N10, E-N15, E-N30, E-O5, E-OI10, E-OI20, E-OK5, E-U5, E-U8, E-UR5, L-A10, L-B10, L-B20, L-L10, L-L20, L-N10, L-O10, L-O20, L-OI10, L-OI20, L-OK10, L-RF10, L-RF20, L-RF30, L-U10 (315 muestras para 36 meses).

- Grupo C: Dieldrín, Isodrin, Aldrin, gamma-Hexaclorociclohexano, alfa-Hexaclorociclohexano, beta-Hexaclorociclohexano, delta-Hexaclorociclohexano, épsilon-Hexaclorociclohexano, p-p' DDD, p-p' DDE y p-p' DDT se determinarán con frecuencia mensual y en bajamar en dos estaciones de aguas de transición correspondientes a la masa de agua interior del estuario del Nerbioi, esto es, en las estaciones E-N17 y E-N20 (72 muestras para 36 meses).

- Grupo D: Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(e)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Naftaleno, Perileno y Pireno se determinarán con frecuencia trimestral, en febrero, mayo, agosto y noviembre, y en bajamar en estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) en las estaciones E-N17, E-N20 E-D10, E-OI15, L-UR20 E-A10, E-B10, E-BI10, E-L10, E-M10, E-O10, E-OK10, E-OK20, E-U10, E-UR10, L-BI10, L-D10, L-N20; y con frecuencia anual, en agosto y en bajamar en estaciones de aguas de transición y costeras (independiente de la marea) en las estaciones E-A5, E-B5, E-B7, E-BI20, E-BI5, E-D5, E-L5, E-M5, E-N10, E-N15, E-N30, E-O5, E-OI10, E-OI20, E-OK5, E-U5, E-U8, E-UR5, L-A10, L-B10, L-B20, L-L10, L-L20, L-N10, L-O10, L-O20, L-OI10, L-OI20, L-OK10, L-RF10, L-RF20, L-RF30, L-U10 (315 muestras para 36 meses).

Para los metales en general, se realizarán las determinaciones por espectrometría de masas con fuente de plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). En el caso particular del mercurio inorgánico se determina por espectrofotometría de fluorescencia atómica. Los límites de detección ofertados por laboratorios acreditados para los metales, son: Cd < 0,05 µg.l-1, Ni < 1 µg.l-1, Pb < 1 µg.l-1, Hg < 0,01 µg.l-1, Cr < 1 µg.l-1, Cu < 1 µg.l-1, Fe < 2 µg.l-1, Mn < 1 µg.l-1, Zn < 1 µg.l-1. Estos límites de detección son inferiores a las concentraciones propuestas como CMA en las Normas de Calidad Ambiental (NCA) para las sustancias prioritarias.

De modo genérico, el análisis de los compuestos orgánicos de los grupos C y D se realizará mediante preconcentración por microextracción y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas o captura de electrones (dependiendo de la familia a analizar), siguiendo, en general, las normas EPA (www.epa.gov/ost/methods) y los Standard Methods (www.standardmethods.org). Para los límites de detección se propone un compromiso entre los costes de análisis de un número importante de muestras, la características y capacidades de los equipos puestos a disposición del estudio y la utilidad de los datos obtenidos de cara a su evaluación en los términos que establece la Directiva de Sustancias Prioritarias.

En términos generales, el número total de muestras de los grupos A y B suman 435 muestras para tres años. De la misma manera, el número total de muestras de los grupos C y D suman un total de 363 muestras para tres años.

En la Tabla 3 se recogen las variables a analizar en aguas, con un resumen de los métodos a usar y los límites de determinación.

Tabla 3 Sustancias prioritarias y otros contaminantes a analizar. En las observaciones se indican las estaciones en las que se muestrean mensualmente algunas sustancias prioritarias, en la red operativa.

Variables	Medición / determinación aguas	Límite Cuantificación ($\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$)	Observaciones
Cadmio	Técnica del ICP-MS-ORC	0,05	E-N17, E-N20, E-D10, E-OI15, L-UR20
Níquel		1	E-N17, E-N20, E-D10, E-OI15, L-UR20
Plomo		1	E-N17, E-N20, E-D10, E-OI15, L-UR20
Mercurio	Fluorescencia atómica	0,01	E-N17, E-N20, E-D10, E-OI15, L-UR20
PAHs	ASE-GC-MS	0,0002 -0,5	
DDTs	Extracción mediante la técnica SBSE (Stir BarSorpitive Extraction) acoplada a Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas (GC/MS)	0,001	E-N17, E-N20
Hexaclorociclohexano		0,001	E-N17, E-N20
Aldrín, Dieldrín		0,001	E-N17, E-N20
Isodrín		0,001	E-N17, E-N20

1.2.6.4 Indicadores fisicoquímicos. Sedimento

Los protocolos de muestreo y análisis de sedimentos se basarán en la norma ISO 5667-15: "Guidance on preservation and handling of sludge and sediment samples", www.iso.org; recomendación de ICES: "Chemical measurements in the Baltic Sea: Guidelines on quality assurance" (ICES, 2004); o recomendación de OSPAR "JAMP Guidelines for monitoring contaminants in sediments" (OSPAR, 2002)).

En las 51 estaciones de aguas de transición y costeras se realizará un muestreo anual (en invierno, entre enero y marzo). El total de muestras para 36 meses en este apartado es de 96 en estaciones de aguas de transición y de 57 en estaciones de aguas costeras (153 muestras).

Para el muestreo submareal los tipos de draga (en acero inoxidable) que pueden ser utilizados son los mismos que en bentos. Para realizar el análisis de contaminantes se recoge la submuestra de la parte central del sedimento, evitando la contaminación causada por incorrecta manipulación siguiendo los criterios y recomendaciones de norma ISO 5667-15, EPA (2001), OSPAR (2002) e ICES (2004).

En el sedimento sin disturbar (directamente en la draga o en el sedimento intermareal), se medirá el potencial redox con electrodo combinado. Las lecturas se corregirán con el potencial del sistema de referencia (Eh).

En las muestras de sedimento se determinará:

- Análisis granulométrico y la materia orgánica
- Concentración de cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio inorgánico, níquel, plomo y zinc en la fracción inferior a $63\ \mu\text{m}$ (separada con tamizado en seco). En los sedimentos carentes de fracción inferior a $63\ \mu\text{m}$, se analizarán fracciones progresivamente más gruesas. La determinación se realizará con un plasma de acoplamiento inductivo y un detector espectrometría de masa tras un proceso de digestión ácida. Se seguirán el método EPA 1638-www.epa.gov); y el mercurio por espectrofotometría de fluorescencia atómica (UNE 77-057-83; UNE-EN ISO 12846:2012.)
- Concentración de PCBs [IUPAC N°: 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180], p-p' DDE, p-p' DDD, p-p' DDT, Dieldrín, Aldrín, Endrín, Isodrín, α -HCH, γ -HCH (Lindano); β -HCH, Σ -HCH, delta-HCH, por cromatografía de gases con detector de captura electrónica (CG/ECD), PAHs [Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(e) pireno, Benzo(a)pireno, Perileno, Indeno(1,2,3-

cd)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Benzo(g,h,i)perileno] siguiendo, en general, la metodología EPA para sedimentos (USEPA SW-846) mediante extracción y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas; y

- Concentración de carbono orgánico total, nitrógeno Kjeldahl y fósforo total, en la fracción inferior a 63 μm , con un analizador elemental.

El número de muestras a analizar es de 153, en tres años. En la Tabla 5 se resumen las variables a analizar, así como los métodos y límites de determinación. Para las sustancias orgánicas y metales se harán en un laboratorio acreditado.

Tabla 5 Indicadores de contaminación específica en sedimentos en aguas de transición y costeras. PAHs (hidrocarburos poliaromáticos): Fenantreno, Indeno[1,2,3-cd]pireno, Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Antraceno, Benzo(k)fluoranteno, Dibenzo(a,h)antraceno, Perileno, Pireno, Criseno, Benzo[e]pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Fluoranteno, Benzo[a]antraceno, Benzo[b]fluoranteno, Benzo[a]pireno. PCBs (policlorobifenilos): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 105, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 180. DDTs: p,p-DDE, p,p-DDD, p,p-DDT. Hexaclorociclohexano: α HCH, γ HCH, β -HCH, Σ -HCH, delta-HCH.

Variable	Medición / determinación	L. detección / resolución	Observaciones
Granulometría	Gravimetría	63 μm	
% Materia orgánica	Calcinación y gravimetría	0,2%	
Potencial Redox	Electrometría	1 mV	
Cadmio	Digestión ácida con agua regia en horno microondas. plasma de acoplamiento inductivo y un detector espectrometría de masa (mercurio: por espectrofotometría de fluorescencia atómica.	Variable en función de la técnica particular empleada. En general, inferior al 10% de las concentraciones mínimas asignadas	En la fracción fina (<63 μm)
Cobre			
Manganeso			
Níquel			
Plomo			
Zinc			
Hierro			
Cromo			
Mercurio			
PAHs	Extracción y Cromatografía de Gases	1 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	En la fracción <2 mm
PCBs			
DDTs			
Hexaclorociclohexano			
Hexaclorobenceno			
Aldrín, Dieldrín, Isodrín			
Carbono orgánico total	Volumetría	0,5%	En la fracción fina (<63 μm)
Nitrógeno Kjeldahl	Kjeldahl	1000 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	
Fósforo	ICP-OES	15 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	

1.2.6.5 Condiciones morfológicas

La DMA establece como variables objeto de estudio sobre indicadores de condiciones morfológicas para aguas de transición y costeras: Variaciones de profundidad, condiciones de sustrato, estructura y condición del lecho ribereño y de las zonas de oscilación de las mareas.

Para realizar una descripción espacial y temporal de las características morfológicas de los estuarios de la CAPV y de la dinámica de sus masas de agua, que ayuden en la caracterización hidromorfológica arriba expuesta, se proponen las siguientes tareas: (a) recopilación y revisión cartográfica, topográfica y batimétrica; (b) análisis de la información oceano-meteorológica (especialmente marea astronómica) y de caudales de los ríos disponibles; (c) recopilación de la información de base existente sobre estimas de los parámetros integrados de renovación de las aguas estuarinas (prisma mareal, tiempo de flujo: relacionado con el tiempo de residencia y con la tasa de renovación); (d) revisión de los valores de los parámetros de renovación de las aguas estuarinas a la luz de los nuevos datos.

1.2.7 Otras actividades relacionadas

1.2.7.1 Contaminantes de la lista de observación

Adicionalmente, desde 2016, se vienen analizando algunas sustancias de la lista de observación, según la Decisión (EU) 2015/495, conforme a la Directiva 2008/105/EC, con objeto de conocer sus concentraciones en la costa vasca, estableciendo niveles base que permitan ser utilizados como referencia en seguimientos futuros o que permitan tomar decisiones en cuanto a actuaciones. El muestro se centra en los lugares donde previsiblemente estas sustancias puedan ser más problemáticas (saneamiento de San Sebastián y Bilbao), aunque se irá adaptando cada año, con objeto de disponer de información suficiente. Los análisis se llevan a cabo en los laboratorios del departamento de Química Ambiental del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que cumple con el requisito de los límites máximos establecidos por la Decisión (EU) 2015/495.

Para las sustancias de la lista de observación se aplican tres metodologías analíticas independientes para determinar la lista completa de sustancias en las correspondientes muestras de agua. Por un lado, el 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol y el 4-metoxicinamato de 2-etilhexilo se miden con un método basado en extracción líquido-líquido (LLE) seguida de cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas en tándem (GC-MS/MS).

Por otro lado, los estrógenos 17-beta-estradiol (E2), estrona (E1), 17-alfa-etinilestradiol (EE2) y el analgésico antiinflamatorio diclofenaco se analizan mediante dilución isotópica y extracción en fase sólida (SPE) acoplada en línea con cromatografía de líquidos-espectrometría de masas de masa en tándem (SPE-LC-MS/MS).

El resto de las sustancias de la lista de observación (eritromicina, claritromicina, azitromicina, metiocarb, imidacloprid, tiacloprid, tiametoxam, clotianidina, acetamiprid, oxadiazón y trialato) se analizan mediante un método basado en dilución isotópica y SPE-LC-MS/MS.

Para las sustancias de la lista de observación los muestreos se realizarán trimestralmente, en las estaciones: E-OI15, L-UR20, E-OK5, E-N15, E-N17 y en los puntos de emisión del emisario del Añarbe, depuradora de Gernika y depuradora de Galindo. Estas estaciones se podrían cambiar por otras en caso necesario, o también se podrían cambiar las sustancias si se viera que no hay unas concentraciones que aconsejen seguir analizándolas.

En la Tabla 4 se recogen los límites de detección y cuantificación de las sustancias de la lista de observación a estudiar.

Tabla 4. Lista de observación de sustancias según la Decisión (EU) 2015/495 a efectos de seguimiento a nivel de la Unión en el ámbito de la política de aguas, de conformidad con la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Se incluyen el límite máximo aceptable de detección del método según esta Directiva y los límites de detección y de cuantificación ($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$) utilizados en este estudio. * Antibióticos macrólidos; ** Neonicotinoides.

Nombre de la sustancia/ grupo de sustancias	Límite máximo aceptable de detección del método ($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)	Límite de detección ($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)	Límite de cuantificación ($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)
Diclofenaco	10	1	3,3
17-beta-Estradiol (E2), Estrona (E1)	0,035	0,035	0,116
17-alfa-Etinilestradiol (EE2)	0,4	0,035	0,116
2,6-di-terc-Butil-4-metilfenol	3160	60	180
4-Metoxicinamato de 2-etilhexilo	6000	100	270
Eritromicina*	90	0,024	0,08
Claritromicina*	90	0,05	0,17
Azitromicina*	90	0,05	0,17
Metiocarb	10	5	16,5
Imidacloprid**	9	0,05	0,17
Tiacloprid**	9	0,05	0,17
Tiametoxam**	9	0,035	0,116
Clotianidina**	9	0,05	0,17
Acetamiprid**	9	0,015	0,05
Oxadiazón	88	0,05	0,17
Triatato	670	0,035	0,17

1.2.7.2 Control bacteriológico en zonas de baño litorales

Por otro lado, el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, recoge las nuevas especificaciones de carácter científico y técnico, y posibilita un marco legal más acorde con las necesidades actuales. Esta norma establece las medidas sanitarias y de control necesarias para la protección de la salud de los bañistas, así como conservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente en complemento de la DMA.

Es necesario controlar los parámetros microbiológicos del agua para poder identificar la presencia de contaminación microbiana. Por ello, en la revisión que se realizó en 2011 de los perfiles de las aguas de baño litorales de la costa vasca establecidos en 2009 se incluyó una propuesta de puntos de control ambiental a utilizar en el futuro (Solaun et al., 2011) que, en principio, serán de consideración para esta parte del proyecto.

Así, las playas que presentaban mayor riesgo de contaminación microbiológica (riesgo superior o igual a moderado) son La Arena, Las Arenas, Ereaga, Arrigunaga, Plentzia, Gorliz, Bakio, Laidatxu, Toña, San Antonio, Laida, Isuntza, Arrigorri, Saturrarán, Mutriku, Ondarbeltz y Santiago, por lo que se consideró necesario situar puntos de control ambiental cerca de los posibles focos de contaminación que pudieran afectar a la playa. En ellos se realiza un control microbiológico mensual durante la temporada de baños (junio a septiembre) que sea de utilidad en la gestión de episodios de contaminación y así dar cumplimiento a la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE.

Los muestreos se realizarán a pie o desde embarcación (dependiendo de los puntos) y las muestras se llevarán para su análisis al Laboratorio de Salud Pública de Gipuzkoa, en San Sebastián, donde se realiza el resto de análisis de playas.

1.2.7.3 Ejercicio de intercalibración. Condiciones de referencia y calificación de estado ecológico.

Uno de los trabajos más importantes a realizar, en relación con la Directiva de Aguas, reside en la intercalibración de las metodologías utilizadas y en la comparabilidad de los resultados. AZTI ha participado desde el comienzo en los ejercicios de intercalibración internacionales, para todos los elementos de la Directiva. AZTI ha estado coordinando el grupo de trabajo europeo para la intercalibración del bentos en el nordeste atlántico. A nivel nacional ha coordinado los grupos de trabajo de físico-química, fitoplancton, bentos y peces, y participa en grupos de trabajo asociados a otros indicadores (físico-química, contaminantes en aguas, sedimentos y biomonitores y macroalgas). A nivel europeo AZTI ha sido coordinador de macroinvertebrados bentónicos.

Hasta ahora se han intercalibrado el fitoplancton (sólo clorofila) en estuarios y costa, macroalgas de costa, macroinvertebrados de estuario y costa y peces de estuario. Así pues, se propone continuar asistiendo a las reuniones internacionales y nacionales que se realicen, con objeto de tratar de influir en que las metodologías propuestas desde el País Vasco sean tenidas en cuenta, se intercalibren y puedan ser aceptados los límites que se proponen desde aquí, en lo que se refiere a físico-química en aguas e hidromorfología, estando también atentos a lo que sucede con el resto de elementos ya intercalibrados.

Los trabajos propuestos son:

- Asistencia de varias personas de AZTI a las reuniones de grupos de trabajo de la directiva (COAST y ECOSTAT), cuando seamos convocados.
- Participación en los ejercicios de intercalibración de la directiva, nacionales e internacionales, aportando datos, elaborando bases de datos y tablas y aplicando las metodologías desarrolladas en el País Vasco. Aunque en principio los trabajos de intercalibración han acabado para los elementos biológicos, aún hay muchas cosas que habrá que hacer en los años venideros, como los relacionados con las masas de agua muy modificadas, la revisión de elementos (ej. macroalgas de estuario) o categorías (ej. estuarios para algunos elementos), la físico-química, etc.
- Liderar los grupos nacionales e internacionales de la Directiva para físico-química.

Los resultados que se esperan de este apoyo a la Agencia Vasca del Agua a la intercalibración e implementación de la DMA en la CAPV son:

- Una memoria relativa al estado y de evolución en la definición de condiciones de referencia, sistemas de calificación de estado y objetivos de calidad a aplicar a las masas de agua de transición y costeras, a resultados de la implementación de la DMA en el estado español y en particular lo derivado del ejercicio de intercalibración para la categoría aguas de transición y costeras. Para ello se efectuará una evaluación anual del estado ecológico y químico de cada masa de agua en función de sistemas de calificación disponibles.
- Elaboración de los informes de intercalibración para Europa, que necesite la Agencia, y la determinación de los límites entre las clases de calidad de los elementos biológicos y físico-químicos, tanto de costa como de aguas de transición.
- Apoyo a URA en todo lo que tenga que ver con asistencia a reuniones europeas para la implementación de la DMA, especialmente en la nueva discusión que va a tener lugar a partir de 2018, para su actualización.

1.3 Resultados esperados

A partir de los resultados obtenidos se procederá a una elaboración exhaustiva de la información encaminada a presentar la información de la siguiente forma:

- Base de datos (SIAE-UBEGI). La Agencia Vasca del Agua facilitará la base de datos sobre la cual se realizarán las actualizaciones con los resultados obtenidos en cada uno de los muestreos. La actualización será cada seis meses: en mayo los datos de las campañas de otoño e invierno (excepto sedimentos y bentos, debido a que el trabajo de identificación es largo), y en diciembre los datos de primavera y verano (en este caso se incorporarán los datos de sedimentos y bentos).
- Informe completo anual (castellano). Se elaborará a la conclusión de la campaña anual recogiendo todos los aspectos relativos a la calidad de las aguas y su evolución, recomendaciones, aspectos científicos, incidencias, y modificaciones en el diseño de la Red, método de trabajo, muestreos o cualquier otro factor que impulse la mejora del desarrollo de la Red. La estructura será:
 - a) un tomo con las metodologías utilizadas, tanto de muestreo, como de análisis y valoración del estado ecológico;
 - b) un tomo por cada masa de agua de transición y costera identificada en la C.A.P.V., se efectuará una evaluación del estado de cada estación de muestreo, observándose la evolución del estado biológico, químico y ecológico;
 - c) un tomo con el estado de las aguas de baño; y una valoración del estado de la masa
 - d) un tomo resumen o de síntesis (euskera y castellano)
- Se entregará una copia en papel (formato el DIN-A-4) y en formato digital (Word y pdf) de los informes planteados, junto con las hojas de resultados acreditados.
- En relación con los trabajos planteados en relación con "Ejercicio de intercalibración. Condiciones de referencia y calificación de estado ecológico" se entregarán informes o memorias individuales de su grado de ejecución y de los resultados obtenidos en cada anualidad, siempre que sean necesarios.

2 ESTUDIO ESPECÍFICO DE IMPACTO DE DRAGADOS EN EL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN DE LA CAPV.

2.1 Presupuesto

Hasta cuarenta mil euros (40.000,00 €);

Año 2018: Hasta trece mil euros (13.000,00 €)

Año 2019: Hasta veintisiete mil euros (27.000,00 €)

2.2 Detalle de los trabajos

La planificación hidrológica es un requerimiento legal cuyo procedimiento de elaboración y revisión, tras la implantación de la Directiva Marco del Agua (en adelante, DMA), ha de seguir una serie de pasos conforme a un ciclo iterativo de 6 años.

Los planes hidrológicos de demarcación se redactan al amparo del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA, aprobada por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) y de sus modificaciones, una de las cuales incorpora al derecho español una parte fundamental de la DMA. Los detalles de requisitos técnicos y procedimentales de dichos planes quedan recogidos en el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), y en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), aprobada por Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental correspondiente al primer ciclo de planificación (2009-2015) fue aprobado mediante el Real Decreto 400/2013. El correspondiente al ciclo 2015-2021 fue aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero. De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 29/2011 por el que se define la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, este Plan Hidrológico ha sido elaborado mediante la integración armónica de los planes hidrológicos de dos ámbitos competenciales. Por un lado, el ámbito de competencias de la Comunidad Autónoma del País Vasco, las Cuencas Internas, cuya planificación realiza URA y, por otro lado, el ámbito de competencias del Estado, las Cuencas Intercomunitarias, cuya planificación acomete la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

En este contexto, resulta de especial relevancia identificar las necesidades de información base que facilite la elaboración de la documentación de la revisión del Plan Hidrológico en su tercer ciclo de planificación, de tal forma que se pueda planificar la ejecución de trabajos y estudios orientados a cubrir tales lagunas en materia de aguas de transición y costeras.

Una de las lagunas de conocimiento que se viene detectando en el proceso de seguimiento y evaluación del estado de las masas de transición de la CAPV es el impacto de las actividades de dragado sobre los elementos empleados para la evaluación de dicho estado. Las actividades de dragado se llevan a cabo de manera habitual en diversas masas de agua de transición de la CAPV. El principal objetivo de las mismas es mantener/recuperar el calado en zonas portuarias, de manera que se aseguren las condiciones para las actividades normales en tales áreas; en algunos casos también se realizan dragados para la extracción de arenas.

Evaluar el impacto de tales actividades en el estado de la masa de agua correspondiente no es tarea sencilla. Por un lado, la magnitud del impacto dependerá de factores como la superficie y volumen de dragado, la duración del mismo, el método de dragado, las condiciones hidrodinámicas y morfológicas de la zona a dragar, etc. Por otro lado, los dragados suelen afectar en mayor medida a ciertos componentes del ecosistema (sedimentos y bentos sobre todo). Además, el tiempo

para la recuperación de las zonas afectadas variará en función del componente estudiado y de los factores indicados anteriormente. Por último, un aspecto a tener en cuenta es el "peso" que la zona afectada tiene en la evaluación de la masa de agua a la que se asigna.

Habida cuenta de que en algunos informes de la *"Red de seguimiento del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco"* se apunta a las actividades de dragado como una de las posibles causas de no cumplimiento del buen estado, resulta necesario llevar a cabo estudios que permitan concluir en qué medida tales actividades explican dichos incumplimientos para, en consecuencia, proponer y adoptar las medidas para reducir los impactos y mejorar el estado ecológico de las masas de agua afectadas.

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo un estudio específico para evaluar el impacto de las actividades de dragado en el bentos de fondo blando en una masa de agua de transición de la CAPV.

2.3 Metodología

La masa de agua de transición en la que se llevará a cabo el estudio será, en principio, el estuario del Oria. En esta masa de agua los dragados han sido sugeridos como una de las afecciones más relevantes al estado ecológico. Está previsto que en 2018 se lleven a cabo actuaciones de dragado en esta masa de agua. En caso de no poder llevarse a cabo este estudio en la masa de agua del Oria se realizaría en la masa de agua del Artibai.

En la masa de agua estudiada se considerarán 5 estaciones de muestreo, dos de las cuales, intermareales, serán las que se tienen en cuenta en la *"Red de seguimiento del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco"*, otras dos (submareales) serán estaciones situadas en las zonas de dragado o muy próximas a las mismas y otra, que actuará como estación control submareal, situada en una zona fuera de la influencia de los dragados.

Se llevará a cabo una campaña de muestreo previa a las actuaciones de dragado y tres campañas posteriores a las mismas, concretamente un mes, tres meses y seis meses después. En cada campaña se tomarán, en cada estación, cuatro muestras, bien mediante dragas (estaciones submareales) bien a pie (estaciones intermareales). De una de las muestras se tomará sedimento para la caracterización general (granulometría, materia orgánica, potencial redox), mientras que las otras tres, que se considerarán réplicas, serán procesadas para la identificación y recuento de los macroinvertebrados bentónicos. Los métodos a emplear serán los mismos que en la *"Red de seguimiento del estado ecológico de las masas de agua de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco"*.

Una vez se obtengan los resultados, se analizarán teniendo en cuenta los principales factores de variabilidad: tipo de estación (intermareal-submareal), situación pre-post dragado, tiempo desde el dragado, etc.

Se prestará especial atención a la evolución temporal de las comunidades del bentos tras los dragados, como aproximación a su capacidad de recuperación.

También se valorará el efecto de los impactos detectados en la valoración del estado ecológico de la masa de agua.

Finalmente, y en función de los resultados y conclusiones, se presentarán propuestas y sugerencias sobre la evaluación del estado ecológico en masas de agua afectadas por dragados.

2.4 Resultados esperados

- Evaluación del efecto de los dragados en las comunidades del bentos y en el estado ecológico de la masa de transición objeto de estudio e influencia de los principales factores de variabilidad.
 - Evaluación de la capacidad de recuperación de las comunidades del bentos tras una actuación de dragado.
 - Evaluación del efecto de las actividades de dragado en la valoración del estado ecológico de la masa de agua.
 - Propuestas y sugerencias sobre la evaluación del estado ecológico en masas de agua afectadas por dragados.
 - Informe descriptivo de la metodología empleada, los resultados obtenidos y las conclusiones.
- 