

HITZARMENA

CONVENIO

ENTRE

**ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA
FAKULTATEA (UPV/EHU),**

**FACULTAD DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA (UPV/EHU),**

ETA

Y

**BILBAO BIZKAIA UR
PARTZUERGOAREN ARTEKOA**

**CONSORCIO DE AGUAS
BILBAO BIZKAIA**

**LAGAKO HUA-REN INGURUNE
HARTZAILEAREN ZAINZA-
PLANA EGITEKOA
(IBARRANGELUKO UDAL-
MUGARTEA). 2022KO
KANPAINA**

**PARA LA REALIZACIÓN DEL
PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO
RECEPTOR DE LA EDAR DE LAGA
(T.M. DE IBARRANGELUA).
CAMPAÑA 2022**

Leioan, 2022ko martxoaren 30ean

En Leioa, a 30 de marzo de 2022

BILDU DIRA

Aide batetik, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Zientzia eta Teknologia Fakultateko dekanoa den Fernando Plazaola Muguruza jaunak eskuordetuta; egintza hau egilesteko ahalmen nahikoa du, LOUren 11. artikuluan, Estatutuetan eta Euskal Herriko Unibertsitatearen kanpo-kontratuak arautzen dituen Araudian ezarritakoaren arabera.

Eta

Bestetik, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa (IFZ: P-48-00005-C). Erakunde honen egoitza Bilbon dago, Done Bikendi kaleko 8. zenbakian, eta bere izenean jarduten du Kepa Odriozola Azula jaunak, presidentea den neurrian; egintza honetan esku hartzeko gaitasuna du Zuzendaritza Batzordearen 2022ko martxoaren 29an erabakiaren arabera.

Ordezkarri guztiek, elkarri behar besteko gaitasun juridikoa aitortuta, dagozkien erakundeen izenean sinatzen dute dokumentu hau, eta, horretarako, honakoa

ADIERAZTEN DUTE

LEHENENGOA.- Unibertsitatea sektore eta diziplina anitzeko ikerketa-erakundea da, eta irakaskuntza-, ikerketa- eta garapen zientifiko eta teknologikoko jarduerak egiten ditu.

BIGARRENA.- Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa tokiko sektoreko administrazio publikoa da, eta bere funtzio nagusia da uren sancamenduko eta hornidurako zerbitzuak ematea partzuergoa osatzen duten udalerrietan.

HIRUGARRENA.- Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoak interesa du Unibertsitatearekin elkarlanean aritzeko UPV/EHUko Itsas Bentos Ikerketa Taldearen bitartez. Endika Quintano Erraiz ikerketa buruak zuzentzen du taldea, "LAGAKO HUA-REN INGURUNE HARTZAILEAREN ZAINTZA-PLANA (IBARRANGELUKO UDAL-MUGARTEA). 2022KO KANPAINA".

LAUGARRENA.- Unibertsitateak egingo ditu lanak eta zehatz-mehatz definituta geratuko dira proiektuaren memorian.

REUNIDOS

De una parte, la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea, en la persona de D. Fernando Plazaola Muguruza como Decano de la Facultad de Ciencia y Tecnología, con poderes suficientes para la celebración de este acto en virtud de lo establecido en el Artículo 11 de la L.R.U., los Estatutos y la Normativa Reguladora de los Contratos Externos de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea.

y

De otra parte, el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia con N.I.F. P-48-00005-C, con sede en Bilbao, calle San Vicente, número 8, y en su nombre y representación D. Kepa Odriozola Azula actuando en calidad de Presidente, facultado para este acto por acuerdo del Comité Directivo de fecha 29 de marzo de 2022.

Todos los representantes, reconociéndose mutuamente capacidad jurídica suficiente, suscriben en nombre de las respectivas entidades el presente documento y, al efecto,

EXPONEN

PRIMERO.- Que la Universidad es una Entidad de Investigación de carácter multisectorial y pluridisciplinario que desarrolla actividades de enseñanza, investigación y desarrollo científico y tecnológico.

SEGUNDO.- Que el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia es una administración pública del sector local que tiene como función primordial la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento de aguas en los municipios que lo componen.

TERCERO.- Que el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia está interesado en la colaboración con la Universidad a través del Grupo de Investigación Bentos Marino UPV/EHU, dirigido por el investigador responsable D. Endika Quintano Erraiz, para la realización del "PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO RECEPTOR DE LA EDAR DE LAGA (T.M. DE IBARRANGELUA). CAMPAÑA 2022".

CUARTO.- Que los trabajos serán desarrollados por la Universidad quedando claramente definidos en la Memoria del citado Proyecto.

Hori guztia dela eta, hitzarmen hau formalizatu dute, klausula hauei jarraiki

Por todo ello, formalizan el presente Convenio con arreglo a las siguientes

KLAUSULAK

CLAÚSULAS

LEHENENGOA.- Hitzarmen honen xedea da "LAGAKO HUA-REN INGURUNE-HARTZAILEA ZAINTZEKO PLANA (IBARRANGELUKO UDAL-MUGARTEA). 2022KO KANPAINA", izenburupean egingo diren lanak arautzea. Lan horiek agiri honekin batera emandako Memorian daude jasota.

PRIMERA.- El objeto del presente Convenio es regular la realización de los trabajos bajo el título "PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO RECEPTOR DE LA EDAR DE LAGA (T.M. DE IBARRANGELUA). CAMPAÑA 2022" que figuran en la Memoria adjunta que acompaña al presente documento.

BIGARRENA.- Lanak, erantsitako memorian zehaztutako planari jarraiki, Zientzia eta Teknologia Fakultateko Zoologia eta Animalia Zelulen Biologia Sailean eta Landareen Biologia eta Ekologia Sailean egingo dira, Endika Quintano Erraiz irakaslearen zuzendaritzapean (Landareen Biologia eta Ekologia Saila).

SEGUNDA.- Los trabajos, siguiendo el plan que se especifica en la Memoria adjunta, se llevarán a cabo en los departamentos de Biología Vegetal y Ecología, y de Zoología y Biología Celular Animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología, bajo la dirección del Profesor Endika Quintano Erraiz (Departamento de Biología Vegetal y Ecología).

HIRUGARRENA.- Proiektua garatzeko hamalau hilabeteko iraupena aurreikusi da 2022ko apirilaren 1etik aurrera. 2022ko kanpainari dagokion txostena 2023ko maiatzaren 31n entregatuko da.

TERCERA.- La duración prevista para el desarrollo del proyecto es de 14 meses contado a partir del 1 de abril 2022. El informe correspondiente a la campaña de 2022 será entregado el 31 de Mayo de 2023.

LAUGARRENA.- Proiektua egiteko kontraprestazio gisa, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoak Landareen Biologia eta Ekologia Saileko Endika Quintano Erraiz irakasleak zuzendutako lantaldeari **12.754,21 euroko (BEZik gabe)** zenbatekoa ordainduko dio, honako baldintza hauen arabera: %35, 2022ko apirilaren 15ean: 4.463,97 euro, eta gainerako 8.290,24 euroak, amaierako txostena entregatzearekin batera (2023ko maiatza). Kopuru horiei dagokien BEZa gehitu beharko zaie.

CUARTA.- Como contraprestación para la realización del proyecto, el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia abonará al equipo de trabajo dirigido por el Profesor Endika Quintano Erraiz del Departamento de Biología Vegetal y Ecología la cantidad de **12.754,21 euros (IVA no incluido)**, que hará efectiva con arreglo a las siguientes condiciones: el 35% a fecha de 15 de abril de 2022: 4.463,97 euros, y el resto, 8.290,24 euros, con la entrega del informe final (mayo 2023). Estas cantidades deberán incrementarse con el I.V.A. que les sea de aplicación.

BOSGARRENA.-Hitzarmen honen kudeaketa ekonomikoa Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Ikerketaren Emaitzak Eskualdatzeko Bulegoak (IEEB) egingo du.

QUINTA.- La gestión económica de este Convenio será realizada por la OTRI (Oficina de Transferencia de Investigación) de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Ondoriozko kopurua 2095-0292-90-9101266146 kontu korrontean sartuko da, UPV/EHUko "Ingresos facturas OTRI" titulua duena; Bilbao Bizkaia Kutxa Aurrezki Kutxako kontua da, eta Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatearen izenean dago.

El abono de la cantidad resultante se hará efectiva en la cuenta número 2095-0292-90-9101266146, titulada "Ingresos facturas OTRI" de la UPV/EHU, abierta en Caja de Ahorros Bilbao Bizkaia Kutxa, a nombre de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

SEIGARRENA.- Hitzarmen honen xede den proiektua garatu bitartean sortutako informazio zientifiko eta teknikoak ez hedatzeko konpromisoa hartzen dute bi alderdiek, informazio horiek publikoak ez badira.

SEXTA.- Cada una de las partes se compromete a no difundir, bajo ningún aspecto, las informaciones científicas o técnicas obtenidas en el desarrollo del proyecto objeto de este Convenio, mientras esas informaciones no sean de dominio público.

Proiektu bateratuak egin bitartean lortutako datu eta txostenak zein azken emaitzak konfidentzialak izango dira. Edozein aldeak emaitza partzialak zein azken emaitzak osorik zein partzialki erabili nahi baditu, artikulua edota hitzaldi modura argitaratzeko, etab., orduan, beste aldearen adostasuna eskatu beharko du, idatziz, proiektuaren jarraipena egiteko arduradunari gutun ziurtatua igorritz.

Beste aldeak gehienez hamabost eguneko epean erantzun beharko du, eta artikuluan edo hitzaldian jasotako informazioaren inguruan baimena ematen duen, erreparoa dituen edo ados ez dagoen azaldu beharko du. Epe hori erantzunik jaso gabe igazroz gero, orduan ulertuko da isilbidez hedapenerako baimena ematen dela.

Argitalpenetan zein patenteetan, eta, oro har, emaitzak erabiltzeko edozein modutan, beti errespetatuko dira lanen egileen aipamenak. Emaitzak hedatzeko edozein kasutan, hitzarmen honi erreferentzia berezia egingo zaio.

ZAZPIGARRENA.- Alderdietako batek hitzarmen honen bidez hartutako betebeharrak edozein ez betetzeak beste alderdiari ahalmena emango dio hitzarmena indargabetzeko, eta automatikoki baliogabetuko dira alderdi eragilearen eskubide guztiak. Bada, alderdi eragile horrek beste alderdiak indargabetzearen unera arte sortutakoak ordaindu behar ditu.

ZORTZIGARRENA.- Bi alderdiek, adostasunez erabakitzen gero, hitzarmen hau bertan behera utzi ahalko dute. Kasu honetan, hitzarmena bertan behera uztearen ondorioak bi alderdiek adostuko dituzte.

Endika Quintano Erraiz irakasleak, lanen zuzendariak, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoari entregatuko dio emaitzen txosten bat, une horretara arte lortutako emaitzekin, eta emaitza horiek libreki erabili ahalko ditu, betiere seigarren klausulan eta hurrengoetan jasotako baldintzak betetzen badira.

BEDERATZIGARRENA.- Alderdiek erabaki dute harreman juridiko honetatik eratorzen den desadostasun oro Bilboko Epaitegi eta Auzitegien aurrean ebartziko dela.

HAMARGARRENA.- Dokumentu hau eskritura publiko bilakatu ahalko da alderdietako edozeinek hala eskatzen badu (hark ordainduko ditu kostuak) edo indarreko legeriak hala exijitzen duenean.

Los datos e informes obtenidos durante la realización de los proyectos conjuntos, así como los resultados finales, tendrán carácter confidencial. Cuando alguna de las partes desee utilizar los resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, conferencia, etc. deberá solicitar la conformidad de la otra parte por escrito, mediante carta certificada dirigida al responsable de la misma en el seguimiento del proyecto.

La otra parte deberá responder en un plazo máximo de quince días, comunicando su autorización, sus reservas o su disconformidad sobre la información contenida en el artículo o conferencia. Transcurrido dicho plazo sin obtener respuesta, se entenderá que el silencio es la tácita autorización para su difusión.

Tanto en publicaciones como en patentes y, en general en cualquier forma de utilización de los resultados, se respetará siempre la mención a los autores del trabajo. En cualquiera de los casos de difusión de resultados se hará siempre referencia especial al presente convenio.

SEPTIMA.- El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el presente Convenio por una de las partes facultará a la otra para resolver el mismo, quedando automáticamente anulados todos los derechos de la parte causante que deberá satisfacer los devengados por la otra parte hasta el momento de la resolución.

OCTAVA.- El presente Convenio podrá resolverse por mutuo acuerdo de las partes. En este caso, los efectos de la resolución estarán a lo convenido por las partes.

El Profesor D. Endika Quintano Erraiz, director de los trabajos, entregará al Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia un informe de los resultados obtenidos hasta el momento de la resolución y podrá utilizar libremente dichos resultados, siempre que salvaguarde las condiciones estipuladas en las cláusulas sexta y siguientes.

NOVENA.- Las partes acuerdan que todo litigio o discrepancia que se derive de esta relación jurídica se resolverá definitivamente ante los Juzgados y Tribunales de Bilbao.

DÉCIMA.- Este documento podrá ser elevado a escritura pública a petición de cualquiera de las partes contratantes a su costo, o cuando así lo exija la legislación vigente.

Idazki hau beren kabuz irakurri eta ados daudela adierazita, bi ale sinatu dituzte aipatutako lekuan eta egunean.

Habiendo leído el presente por sí mismos y hallándose conformes, lo firman por duplicado en el lugar y fecha citado.

Facultad de Ciencia y Tecnología/
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
UPV/EHU

Sin.: Fernando Plazaola Muguruza



Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa/
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia



Sin.: Kepa Odriozola Azula

**PLAN DE VIGILANCIA DEL MEDIO RECEPTOR DE LA EDAR DE LAGA
(T.M. DE IBARRANGELUA). CAMPAÑA 2022**



Presentada por:

Dr. Endika Quintano Erraiz

Departamento de Biología Vegetal y Ecología (UPV/EHU)

En Leioa, a 4 de marzo de 2022

1.- INTRODUCCIÓN

Acorde con el *Decreto 459/2013, de 10 de diciembre (BOPV, 13 diciembre de 2013), sobre los vertidos efectuados desde tierra al mar*, es necesario solicitar al organismo competente de la CAPV (URA- Agencia Vasca del Agua) la autorización del vertido desde tierra al mar. En el citado Decreto quedan integrados los principios de la Directiva marco del Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE del 23 de octubre de 2000), por la que se establece un marco de actuación comunitario en el ámbito de la política de aguas con el propósito de garantizar la protección de las aguas y su uso sostenible. Particularmente dicha Directiva tiene entre sus objetivos la prevención del deterioro de las aguas de transición y costeras y la mejora de la protección del medio acuático mediante medidas específicas de reducción progresiva de vertidos. De igual modo, y en el marco de las obligaciones derivadas de dicha Directiva, el organismo competente de la CAPV (URA), cuenta entre sus atribuciones la monitorización, el seguimiento, así como el control y vigilancia de las aguas costeras y estuarinas afectadas por los vertidos.

Dentro del trámite para la autorización administrativa de vertido desde tierra al Dominio Público Marítimo Terrestre, la Agencia Vasca del Agua (URA) incluye la realización de un Plan de Vigilancia del Medio Receptor y control de vertido, tal como queda recogido en el *Decreto 459/2013, de 10 de diciembre (BOPV), sobre los vertidos efectuados desde tierra al mar*.

La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Laga fue construida en 1993 por la Diputación Foral de Bizkaia, funcionando únicamente durante 5 meses al año (mayo a octubre), con el objetivo de proteger la zona de baño. La depuradora de Laga está situada en la zona trasera de la duna de Laga (Fig. 1) y recibe únicamente las aguas de unas pocas edificaciones ubicadas en el arenal (restaurante, servicios públicos). Las aguas tratadas son impulsadas por una tubería hacia una pequeña ensenada rocosa conocida como Galdaraposo.

La EDAR de Laga es de pequeñas dimensiones, teniendo una capacidad máxima de tratamiento de 18 m³/hora y un caudal diario de 40 m³/día. Las aguas residuales se someten inicialmente a un pretratamiento mecánico de desbaste y en un segundo paso se conducen a una balsa de aireación y un decantador secundario de tipo estático. El agua decantada, no es tratada biológicamente y es aireada mediante soplantes y trasvasada a un pozo de donde es impulsada a través de una tubería hasta la parte superior de la zona intermareal rocosa, desde donde fluye libremente hasta el mar. La depuradora cuenta además de dos aliviaderos (agua bruta y agua tratada).

Los Planes de Vigilancia tienen especial relevancia ya que nos permiten evaluar el impacto ambiental sobre el entorno del punto de vertido y área de influencia, y en consecuencia conocer el grado de eficiencia de las medidas correctoras aplicadas. Los planes de Vigilancia más robustos se basan en la consideración simultánea de los tres siguientes apartados:

1) *Contraste del área vertido frente a áreas control*

Un aspecto primordial para evaluar la incidencia del vertido sobre el medio marino es poder comparar el área de influencia del vertido con otra área, de similares características,

libre de la influencia de cualquier tipo de vertido. En definitiva, se trata de comparar el área de vertido frente a otras áreas control. Este aspecto es fundamental, ya que es la única vía de averiguar que determinados cambios que se detecten en el medio marino sean debidos a los propios efectos del vertido o bien, a otras causas (ej. propia variabilidad natural, ya sea estacional o interanual; efectos del cambio climático; temporales).



Fig. 1. Localización de EDAR de Laga (rótulo amarillo), en la duna trasera de la playa de Laga.

2) *Contraste entre el estado pre-operacional y el estado operacional*

Cuando se conoce de antemano que se producirá una intervención determinada en el medio natural (ya sea por la entrada en funcionamiento de un emisario o un vertido tierra-mar) es importante obtener información sobre el estado original del medio natural en los años previos a la intervención (estado pre-operacional). Una vez realizada la modificación en el medio, es necesario obtener información sobre el estado operacional. La comparativa de ambos estados, permite en gran medida conocer el impacto ocasionado sobre el medio receptor del efluente procedente del emisario o depuradora.

3) *Replicación en espacio y tiempo*

La naturaleza es altamente variable en tiempo y espacio. Así, otro aspecto fundamental es conocer la propia variabilidad espacio-temporal existente, tanto dentro del área de vertido como dentro de las áreas control, para cualquier parámetro de nuestro interés (tanto físico-químico como biológico). Para ello es necesaria la replicación espacial. Es decir, la toma de un determinado número de unidades muestrales que nos permita evaluar la homogeneidad/ heterogeneidad del área de estudio.

Adicionalmente, es necesaria una replicación temporal, para conocer la evolución de cualquier parámetro de nuestro interés. En la práctica, esto se traduce a la realización de un plan de monitorización a lo largo del tiempo.

En el caso de la EDAR de Laga, el punto de vertido se produce en la zona intermareal de una pequeña ensenada rocosa conocida como Galdaraposo (Fig. 2).



Fig. 2. Lugar donde se produce el vertido de la EDAR de Laga, en una ensenada rocosa de costa abierta situada en la base oriental del promontorio Arnarri Muturra. El punto de vertido queda representado por un círculo rojo.

Estas aguas caracterizadas por la presencia de niveles reducidos de nutrientes disueltos (nitrógeno, fósforo y carbono orgánico) y de menor densidad que el agua marina se mezclarán, difundirán y se degradarán en una zona de mezcla caracterizada por un alto hidrodinamismo debido al oleaje predominante en la zona. Las comunidades biológicas, tanto microbianas, como planctónicas (fitoplancton, zooplancton), bentónicas (sustrato duro y blando) y nectónicas (principalmente peces) pueden contribuir a la propia depuración de las aguas mediante el reciclaje de los nutrientes, cuando los niveles de estos en el agua son leves o moderados, y en consecuencia asimilables por el sistema. Por lo anterior, estos organismos se utilizan como bioindicadores de la calidad de las aguas. Adicionalmente, el vertido puede causar una modificación de las características físico-químicas en la columna de agua en relación a la salinidad, temperatura, turbidez (material disuelto y particulado en suspensión), pH y oxigenación. En consecuencia, para valorar

el impacto del vertido en el medio receptor es necesario evaluar tanto el estado físico-químico como el biológico.

La *Directiva Marco del Agua 2000/60/CE* tiene como objetivo principal asegurar el “Buen estado ecológico” en todas las aguas para el año 2015. Acuerdo con el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre (BOE), por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*, la evaluación del estado de las aguas es un elemento esencial en la aplicación de la legislación de aguas tanto nacional como europea. Los programas de seguimiento son una herramienta básica para la gestión de las aguas, y deben proporcionar la información necesaria para evaluar la efectividad de las medidas adoptadas y el grado de cumplimiento de los objetivos marcados. Su diseño debe permitir, entre otros: conocer el estado de las aguas; identificar la salud de los ecosistemas acuáticos atendiendo a su sostenibilidad, riqueza y biodiversidad; determinar el grado de contaminación de las aguas; valorar las consecuencias de la emisión de contaminantes procedentes de fuentes de contaminación puntual y difusa. Adicionalmente, es necesario que los métodos empleados para el seguimiento sean conformes con las normas internacionales o con cualesquiera otras normas nacionales o internacionales que garanticen el suministro de información de calidad y comparabilidad científicas equivalentes, en cumplimiento de lo establecido en la *Directiva 2014/101/UE de la Comisión de 30 de octubre de 2014* que modifica la *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.

El artículo 13, del *Real Decreto 817/2015*, especifica los elementos de calidad para la clasificación del estado ecológico para las masas de agua de la categoría aguas costeras. Estos elementos de calidad se concretan en los siguientes tres apartados:

1. Elementos de calidad biológicos:

- a) Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton.
- b) Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática.
- c) Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.

2. Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:

- a) Generales: transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes.
- b) Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas.

3. Elementos de calidad hidromorfológicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:

- a) Condiciones morfológicas: variación de la profundidad; estructura y sustrato del lecho costero y estructura de la zona ribereña intermareal.
- b) Régimen de mareas: dirección de las corrientes dominantes y exposición al oleaje.

En el *Anexo II del Decreto*, quedan recogidos para los dos primeros elementos citados, los indicadores correspondientes para cada tipo de masa de agua.

Para la evaluación del estado ecológico de la masa de agua, los resultados obtenidos se deben de comparar con las condiciones de referencia (*Artículo 14*), detallados en el *Anexo II del Decreto*. Finalmente, de acuerdo con el *Artículo 15*, la clasificación del

estado ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las clases siguientes:

- Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos, así como.
- Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

La valoración del estado ecológico de la masa de agua se realiza principalmente en base a los elementos de calidad biológica, mientras que los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos, así como los hidromorfológicos, únicamente intervienen en el cálculo del estado ecológico cuando la calidad biológica es “buena” o “muy buena” (Fig. 3).

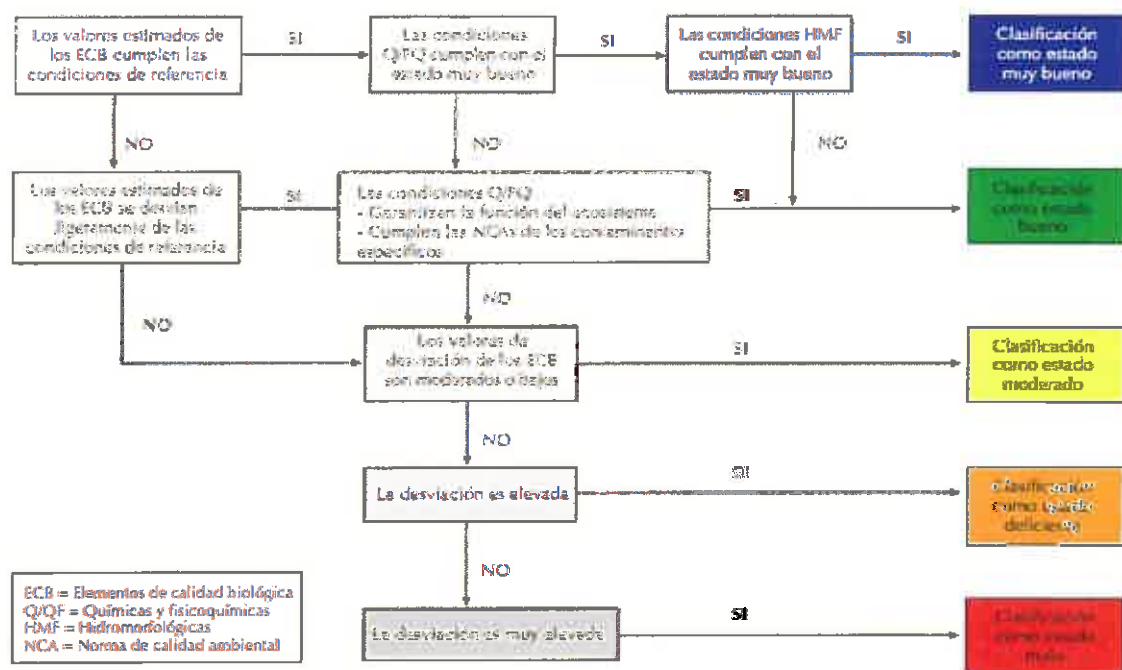


Fig.3. Esquema que refleja el procedimiento iterativo para la valoración del estado ecológico de las aguas (Anexo III B, en BOE Real Decreto 817/2015).

2.- OBJETIVOS

El objetivo general es establecer un Plan de Vigilancia del medido receptor del vertido de la EDAR de Laga que permita evaluar el estado ecológico de la masa de agua costera bajo su influencia. Para minimizar el impacto del vertido, la EDAR de Laga viene realizando el adecuado tratamiento de las aguas residuales, cumpliendo los niveles de diversos parámetros fisicoquímicos establecidos en la legislación vigente con el propósito de alcanzar el objetivo de la consecución del buen estado de las masas de aguas, acorde con el artículo 3- *Autorización de vertido del Decreto 459/2013 (BOPV)*.

El punto de vertido queda localizado en una ensenada rocosa de costa abierta. Acorde a la clasificación del Anexo II (*BOE Real Decreto 817/2015*), las aguas del tramo de costa de Galdaraposo corresponden al *tipo de agua de masa costera AC-T12* (“*Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento*”). Para este tipo se pueden aplicar los siguientes elementos:

- Fitoplancton: Clorofila-a; Blooms; SPTT-2 (*Spanish Phytoplankton Tool-Transitional, version 2*).
- Macroalgas: CFR (calidad de los fondos rocosos); RICQI (Índice de calidad de comunidades del intermareal rocoso); RSL (Lista reducida de especies).
- Fauna bentónica de invertebrados: M-AMBI (*Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index*).
- Nutrientes: Amonio; Nitratos; Fosfatos.

Para el caso particular del presente vertido, se debe considerar que su caudal es muy reducido y funciona únicamente durante el periodo de baños (mayo-octubre). La elección de las comunidades bentónicas intermareales de sustrato duro (macroalgas e invertebrados) como principal elemento de calidad biológico puede considerarse adecuado ya que el vertido impacta directamente sobre el intermareal rocoso. El esfuerzo de muestreo sobre este tipo de comunidades también será en un principio moderado tal como se detallará en el apartado metodológico. A los datos de flora y fauna obtenidos se aplicará el índice *RICQI-Rocky Intertidal Community Quality Index* para la evaluación de la calidad de las aguas.

Como elementos de calidad químicos y fisicoquímicos se estudiarán en la columna de agua diversos parámetros: transparencia, turbidez, sólidos en suspensión, temperatura, materia orgánica e inorgánica total, oxígeno disuelto, salinidad, pH y nutrientes (Amonio; Nitratos; Fosfatos). Con estos elementos se podrá obtener el Índice de Calidad del Estado Físico-Químico (IC-EFQ).

3.- RED DE ESTACIONES

La localización de las estaciones de muestreo para el estudio del bentos de sustrato duro y de la columna de agua quedan detalladas en la Fig. 4.

Columna de agua

La red de muestro en la columna del agua abarca un total de 3 estaciones localizadas en la base del promontorio costero de Arnari Muturra (ensenada de Galdaraposo) (LA_CA_E1; LA_CA_E2; LA_CA_E3), en distancias comprendidas entre los 75-150 m del punto de vertido. Se realizarán dos campañas estivales (julio y agosto), periodo de mayor impacto del vertido.

Bentos de sustrato duro

La red de muestro abarca 3 estaciones en la zona intermareal rocosa de Galdaraposo (LA_BD_E1; LA_BD_E2; LA_BD_E3), estudiándose 2 niveles batimétricos (+0,75 m y 1,2 m) de la zona intermareal inferior.



Fig. 4. Plan de Vigilancia de la EDAR de Laga. Detalle de la localización de las estaciones en la zona potencialmente afectada por el vertido (ensenada de Galdaraposo y entorno; círculo rojo: punto de vertido). Los círculos verdes corresponden a las estaciones del bentos de sustrato duro intermareal. Las estaciones para las variables fisicoquímicas de la columna de agua quedan indicadas con un círculo amarillo.

Las 3 estaciones se encuentran en un área potencialmente afectada por el vertido: LA_BD_E1 (35 m); LA_BD_E2 (60 m); LA_BD_E3 (95 m), de distancia al punto de vertido. Se realizará una campaña anual, en primavera, periodo de una alta diversidad biológica, aunque de menor estrés ambiental que en verano. Es en el periodo estival cuando se produce el mayor estrés ambiental, tanto por la carga del vertido como las

condiciones de mayor irradiancia, temperatura y periodo prolongado de la estratificación de la columna de agua. Si las condiciones ambientales fueran muy desfavorables en verano sus efectos podrían ser detectados en la primavera siguiente.

Gracias al establecimiento de un convenio de colaboración entre el Consorcio de Aguas de Busturialdea (Busturialdeko Ur Partzuergoa) y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea se dispone de información biológica y fisicoquímica previa (años 2017, 2018, 2019, 2020, 2021) que permite conocer la evolución del estado ecológico de las aguas en el área del vertido. La presente propuesta constituye una continuación de los estudios realizados hasta la fecha, pero ya dentro de un nuevo marco de colaboración entre el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia (Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa) y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, y cuyo objetivo es la realización de la nueva campaña de 2022, continuación de las ya realizadas hasta la fecha.

Columna de agua

En cada estación de muestreo se obtendrá un perfil, desde la superficie a 7 m de profundidad, a intervalos de 0,5 m, registrando en cada profundidad los valores de temperatura del agua, salinidad, pH, oxígeno disuelto y radiación PAR. En superficie (-0,2 m), se obtendrá las muestras de sólidos en suspensión, amonio, nitratos y fosfatos. La realización de los perfiles en la columna de agua se llevará a cabo mediante una sonda multiparamétrica Hanna modelo HI9829. La radiación PAR, se obtendrá mediante un sensor de Quantum subacuático (LI-COR, modelo LI-192SA). El análisis de las muestras de nutrientes se realizará en el laboratorio de Química Analítica de AZTI.

Bentos de sustrato duro

En el tramo de costa de Galdaraposo se estudiarán tres estaciones (LA_BD_E1; LA_BD_E2; LA_BD_E3), abarcando dos niveles intermareales (nivel inferior: +0,7 m; y nivel superior: +1,2 m) (Fig. 5).

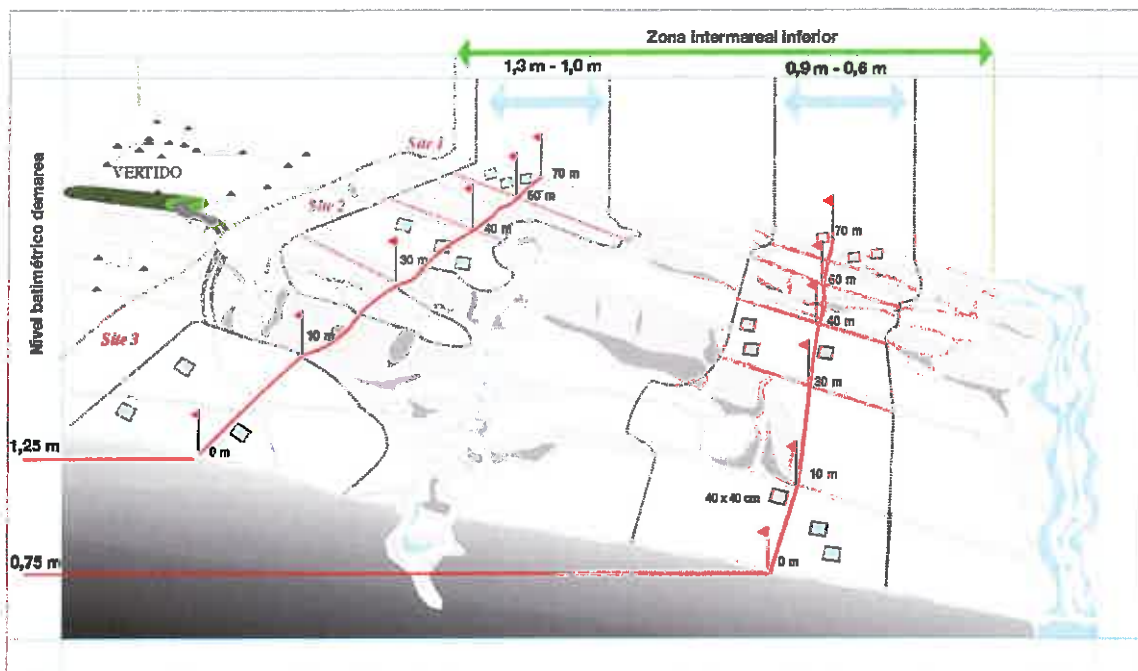


Fig. 5. Representación esquemática del diseño de muestreo para el estudio del bentos rocoso intermareal en el tramo costero potencialmente afectado por el vertido, aunque para el caso particular de Galdaraposo el presente esquema quedaría fragmentado en tres unidades de muestreo discretas (no en un continuo, como refleja la presente figura).

Cada nivel quedará representado en el área de Galdaraposo por 9 réplicas aleatorias (cuadrados de 40 x 40 cm), no destructivas, separados en tres estaciones (LA_BD_E1; LA_BD_E2; LA_BD_E3). En cada cuadrado se obtendrá información de la composición específica (flora y fauna) y abundancia de las especies (% de cobertura). Para la macroflora se estudiarán los siguientes grupos taxonómicos: Chlorophyta, Heterokontophyta y Rhodophyta, mientras que para la macrofauna se estudiarán: Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Mollusca, Polychaeta, Arthropoda, Echinodermata y Phoronida. De acuerdo con la nueva *Directiva 2014/101/UE de la Comisión de 30 de*

octubre de 2014 se seguirá para el estudio del bentos rocoso la norma europea *EN ISO 19493:2007* (“Water quality. Guidance on marine biological surveys of hard-substrate communities”) aprobada por el Comité Europeo de Normalización.

Valoración del Estado ecológico del medio receptor

Para clasificar el estado ecológico de la masa de agua del medio receptor se utilizarán las condiciones de referencia y los límites de clases de estado de los elementos de calidad biológicos y fisicoquímicos que se exponen a continuación.

Para la valoración del estado ecológico de las aguas se utilizará como indicador el *Índice de calidad de comunidades del intermareal rocoso (RICQI)*, que integra a las macroalgas e invertebrados de sustrato duro. La aplicación del índice arroja un valor de *EQR (Ecological Quality Ratio)* con el cual se clasifica el estado ecológico de las aguas (EcoQ) de acuerdo a la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) (DMA) en un sistema de cinco clases (Muy bueno; Bueno; Moderado; Deficiente; Malo).

Complementariamente, se obtendrá el índice de Calidad del Estado Físico-Químico mediante la aplicación del *Índice PCQI (Physico-Chemical Quality Index)*. El índice arroja un valor de *EQR (Ecological Quality Ratio)* con el cual se clasifica el estado físico-químico de la columna de agua en un sistema de cinco clases, tal y como requiere la DMA.

La periodicidad del estudio tendrá carácter anual, y focalizado en el periodo de primavera para las muestras biológicas y el periodo estival para las muestras fisicoquímicas de la columna de agua.

CRONOGRAMA

EDAR Laga. Campaña 2022	2022												2023				
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M		
Reunión planificación trabajo	■																
Muestreo intermareal		■	■														
Muestreo fisicoquímico				■	■	■											
Identificación/análisis muestras					■		■	■									
Análisis de datos									■	■							
Reunión interpretación resultados											■	■					
Redacción de informe												■	■	■			
Entrega informe															■		

PRESUPUESTO

Campaña Laga 2022 (Grupo de Investigación Bentos Marino UPV/EHU)

	<u>Euros (€)</u>
Muestreo (fungible)	
Reactivos	35,81
Botes	39,99
Fotografía	48,88
Total muestreo	124,68
Muestreo bentos (personal y logística)	
Intermareal	
Científicos (4 científ. x 3 h x 61,91 €/h)	742,96
Desplazamiento (1 coche x 112 km x 0,29; + 3,28€ peaje)	35,76
Acceso rasa intermareal (2 h x 4 pers. x 27,16€/h)	217,24
Coste muestreo localidad	995,96
Total muestreo intermareal	995,96
	(1 localidad intermareal)
Muestreo físico-química columna de agua	
Alquiler embarcación	452,95
Científicos (4 científ. x 2 h x 43,45 €/h).	347,58
Desplazamiento (1 coche x 112 km x 0,29; + 3,28€ peaje)	35,76
Coste muestreo localidad	836,29
Total muestreo columna de agua	836,29
	(se computa solo 1 campaña*)
*Las dos campañas de verano se hacen junto con la de la EDAR de Ea	
Identificación flora localidad	
Intermareal	
32,37 €/muestra (9 muestras x 2 niveles por localidad: 0,7 m y 1,2 m)	582,64
Total muestreo	582,64
	(1 localidad intermareal)
Identificación fauna localidad	
Intermareal	
39,10 €/muestra (9 muestras x 2 niveles por localidad: 0,7 m y 1,2 m)	703,86
Total muestreo	703,86
	(1 localidad intermareal)
Analítica columna de agua localidad	
Muestra de agua (amonio, nitrito, nitrato, ortofosfato)	106,45
Total nutrientes (3 áreas x 2 campañas verano)	638,69
Total nutrientes	638,69
Amortización de equipos y aparatos de laboratorio	76,03
Redacción Informe	
Análisis estadístico 240 €/jornada (7 jornadas x 2 pers.)	3.360,00

Redacción informe 240 €/jornada (7 jornadas x 2 pers.)	3.360,00
Gastos bibliografía, maquetación y fotomontaje	162,93
Total Informe	6.882,93
TOTAL costes directos	10.841,08
TOTAL costes indirectos (17'647 % Gastos Rectorado UPV/EHU)	1.913,13
TOTAL PROYECTO (IVA NO INCLUIDO)	12.754,21