



Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco 2019

Informe realizado por
Ramiro Asensio González
(Cuestasensio S.C.)

Ramiro Asensio

TIPO DE DOCUMENTO: Informe.

TÍTULO DEL DOCUMENTO: Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco – 2019.

ELABORADO POR: CUESTASENSIO S.C.

AUTORES: Ramiro ASENSIO GONZÁLEZ.

FECHA: Diciembre de 2019.

Índice

Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco - 2019

1. Introducción.....	11
2. Antecedentes	15
3. Área de estudio.....	19
4. Metodología	25
5. Resultados	29
5.1. Cuenca EGO	36
5.2. Cuenca OLETA.....	40
5.3. Cuenca GALINDO.....	41
5.4. Cuenca KADAGUA.....	43
5.5. Cuenca NERBIOI	45
5.6. Cuenca LEKUBASO	49
5.7. Cuenca ARRATIA	51
5.8. Cuenca IBAIZABAL.....	57
5.9. Cuenca SANTA ENGRACIA.....	59
5.10. Cuenca ZADORRA	62
5.11. Cuenca EGA	64
6. Conclusiones.....	65
7. Bibliografía.....	69
8. Anexos	75

Índice de tablas

Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco - 2019

Tabla 1	Ubicación, mediante coordenadas UTM (ETRS89), de los 84 tramos muestreados en esta campaña.	20
Tabla 2	Definición de las abreviaturas empleadas en las tablas incluidas en el presente informe.	30
Tabla 3	Ejemplo de tabla de resultados por cuenca fluvial, con descripción interpretativa de los colores empleados en ella.....	30
Tabla 4	Resumen de los resultados obtenidos durante los muestreos (distancia recorrida, tiempo empleado, piedras revisadas, presencia/ausencia de mejillón cebra y frecuencia de aparición de esta especie).	31
Tabla 5	Biometría de los mejillones cebra recogidos durante los muestreos (longitudes en milímetros). Número de piedras integrantes de la muestra, número total de mejillones cebra recogidos en cada muestra, longitudes mínima, máxima y media registradas en cada muestra, error estándar de la media y longitud media de los cinco ejemplares más grandes. Para la interpretación de las cinco primeras filas (embalse de Aixola) consultar el capítulo correspondiente a esa zona.	34
Tabla 6	Resumen de resultados de los muestreos de adultos de mejillón cebra realizados en la cuenca Ego.	39
Tabla 7	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Oleta.....	40
Tabla 8	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Galindo.	42
Tabla 9	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Kadagua.	44
Tabla 10	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Nerbioi.	46
Tabla 11	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Lekubaso.....	50

Tabla 12	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Arratia.	52
Tabla 13	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en el cauce del río Ibaizabal.	58
Tabla 14	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en el embalse de Albina.	60
Tabla 15	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en el río Undabe / Santa Engracia.	61
Tabla 16	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en los ríos Zadorra y Barrundia.	63
Tabla 17	Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Ega.	64

Índice de figuras

Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco - 2019

Figura 1	Anatomía del mejillón cebra.: detalle del biso con el que se sujeta al substrato	12
Figura 2	Náyade autóctona (<i>Anodonta anatina</i>) colonizada por multitud de mejillones cebra. Se contabilizaron 1570 mejillones cebra adheridos a esta náyade en concreto (embalse de Urrunaga, año 2012).....	13
Figura 3	Cangrejo señal (<i>Pacifastacus leniusculus</i>) colonizado por varios mejillones cebra.....	13
Figura 4	Mapa de la Comunidad Autónoma Vasca en el que se indica, mediante iconos, la ubicación de los 84 tramos muestreados durante el presente estudio. Los triángulos (rojos o naranjas) indican detección y los círculos verdes significan no detección de adultos.	19
Figura 5	Ubicación de los tramos muestreados en vertiente cantábrica con indicación gráfica de los resultados obtenidos: los triángulos rojos indican presencia de mejillón cebra en muestreo protocolario, los triángulos naranjas indican presencia de mejillón cebra en muestreo forzado superando el esfuerzo protocolario, los círculos verde oscuro indican la no detección de mejillón cebra en muestreo protocolario, y los círculos verde claro indican que no se detectó mejillón cebra pero que el muestreo no se pudo ajustar al protocolo establecido inicialmente).....	22
Figura 6	Ubicación de los tramos muestreados en vertiente mediterránea con indicación gráfica de los resultados obtenidos: los triángulos rojos indican presencia de mejillón cebra en muestreo protocolario, los triángulos naranjas indican presencia de mejillón cebra en muestreo forzado superando el esfuerzo protocolario, los círculos verde oscuro indican la no detección de mejillón cebra en muestreo protocolario, y los círculos verde claro indican que no se detectó mejillón cebra pero que el muestreo no se pudo ajustar al protocolo establecido inicialmente).....	23
Figura 7	Biometría: medición individualizada (longitud máxima) de los ejemplares de mejillón cebra recogidos.	26
Figura 8	Cronograma utilizado para la elección de la época de muestreo.....	27
Figura 9	Distribución de tallas del total de mejillones cebra medidos en la campaña 2019 (n = 2.363 ejemplares).	35
Figura 10	Evolución del nivel del agua en el embalse de Aixola con indicación tabulada de las actuaciones llevadas a cabo en relación a la detección de mejillón cebra.....	36

Figura 11	Mapa con la ubicación de los tramos de muestreo en la cuenca Ego.	38
Figura 12	Fotografía de los cinco mejillones cebrá recogidos el 28/08/2019 en el embalse de Aixola.	39
Figura 13	Mapa con la ubicación del tramo de muestreo en la cuenca Oleta.	40
Figura 14	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Galindo.	41
Figura 15	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Kadagua.	43
Figura 16	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Nerbioi.	45
Figura 17	Evolución temporal de la frecuencia de aparición y de la abundancia de mejillón cebrá en el tramo final del río Nerbioi.	47
Figura 18	Mapa con la ubicación de los puntos de muestreo en el tramo final del río Nerbioi. El arroyo de Mendikosolo desemboca entre los puntos NER019 y NER020.	47
Figura 19	Evolución de la distribución de tallas de los mejillones cebrá recogidos en la estación NER020 en los últimos seis años. El rombo indica la media aritmética, la caja recoge el 50% de los datos, el guion dentro de la caja indica la mediana, los guiones externos indican los valores máximo y mínimo o, en caso de existir valores atípicos, estos se indican con círculos y los guiones entonces indican el dato más cercano a $\pm 1,5$ veces el rango intercuartílico.	48
Figura 20	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Lekubaso.	49
Figura 21	Fotografía del fondo del embalse de Lekubaso en una zona somera en la que se observan multitud de restos de mejillones cebrá muertos.	50
Figura 22	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Arratia.	51
Figura 23	Frecuencia de aparición del mejillón cebrá a lo largo del río Arratia según tramo y año.	52
Figura 24	Densidad del mejillón cebrá a lo largo del río Arratia según tramo y año.	53
Figura 25	Densidad del mejillón cebrá a lo largo del río Arratia según tramo y año, sin las estaciones ARR020 a ARR050.	53
Figura 26	Variación de la talla media de los mejillones cebrá del río Arratia por tramos y por años.	54
Figura 27	Variación de la talla media de los mejillones cebrá a lo largo del curso del río Arratia (global años 2012 a 2019).	54
Figura 28	Variación de las tallas de los mejillones cebrá a lo largo del cauce del río Arratia, por campañas (2012 a 2019).	55

Figura 29	Ladrillo recogido en el tramo ARR050 con varios ejemplares de mejillón cebrá adheridos, además de sendos individuos de cangrejo señal en los tres huecos existentes.	56
Figura 30	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en el cauce del río Ibaizabal y en el embalse Aranzelai.....	57
Figura 31	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Undabe – Santa Engracia y en el embalse de Albina.....	59
Figura 32	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Zadorra.	62
Figura 33	Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Ega.....	64
Figura 34	Masas de agua de Euskadi actualmente ocupadas por el mejillón cebrá según los muestreos de adultos.....	66

1.

Introducción

El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) es un molusco bivalvo que, por su carácter invasor en nuestras latitudes, ha alcanzado el conocimiento de la mayor parte de la población humana, fruto de la ingente información que se ha puesto en circulación a través de los medios de comunicación.

Por esta razón, y por no ser objetivo del presente trabajo, no abundaremos en descripciones de su biología, de las consecuencias de su arraigo, o de los medios de lucha frente a su expansión, temas sobre los cuales la literatura es muy abundante y accesible, pero parece inapropiado no dedicar unas líneas al menos a su presentación.

El mejillón cebra es una especie que habita de manera natural en las aguas de los mares Negro y Caspio, situados a caballo entre el continente europeo y el asiático, donde su desarrollo y multiplicación se ajusta a los condicionantes del medio y de las especies con las que convive, no causando ninguna problemática especial ya que se encuentra en “equilibrio ecológico”.

A partir del siglo XIX colonizó buena parte de la Europa del Este favorecido por la navegación fluvial, muy desarrollada en esa época y en esa zona, gracias a la capacidad que muestran los ejemplares de esta especie para adherirse al casco de los barcos y, así, ser transportados bien lejos.

En América del Norte empezó a aparecer a partir de la década de los ochenta del pasado siglo, también como consecuencia del transporte marítimo de mercancías y, actualmente, habita en numerosas masas de agua dulce de Norteamérica y Europa Central y Occidental, habiendo llegado hasta la Península Ibérica con el cambio de milenio.

El mejillón cebra no sobrepasa los 5 cm de longitud, quedándose la mayoría de los ejemplares adultos en 2 ó 3 cm. Su concha tiene forma triangular, con el borde externo romo y con un dibujo irregular de bandas claras y oscuras alternando en zig-zag, que justifica el apelativo “cebra” que se da a esta especie. El aspecto general es muy similar al de los mejillones marinos que forman parte de nuestra dieta.

Se sujeta al sustrato mediante una estructura parecida a un ramillete de hebras vegetales que se denomina “biso”, y forma extensas y muy densas mallas, semejantes a las de los mejillones de mar, llegando a cubrir totalmente el sustrato sobre el que se asientan.



Figura 1 Anatomía del mejillón cebra.: detalle del biso con el que se sujeta al sustrato

El mejillón cebra es muy prolífico. Cada hembra es capaz de producir hasta un millón de óvulos por año, y se da la circunstancia de que en apenas unos meses una larva puede convertirse ya en adulto reproductor. De hecho, en nuestras latitudes se ha observado que hay dos períodos del año con máxima densidad de larvas en el agua: el más intenso entre mayo y julio, generado por los ejemplares que nacieron y se arraigaron al sustrato el año anterior, y un segundo pico reproductor entre agosto y octubre, provocado por los individuos nacidos pocos meses antes que ya son capaces de participar en la reproducción.

Precisamente, su gran poder expansivo se basa en la existencia de una fase larvaria móvil, capaz de desplazarse arrastrada por las corrientes de agua, y en la capacidad de los adultos para desprenderse del sustrato y dar origen a nuevas colonias. Incluso se ha podido confirmar la capacidad de los ejemplares juveniles para moverse voluntariamente por el sustrato a velocidades extremas de hasta medio metro por hora.

Los efectos negativos de tipo ecológico que la invasión del mejillón cebra provoca en los ecosistemas dulceacuícolas son diversos y todos muy graves.

Al llegar a tapizar todo el sustrato (fondo del río, partes sumergidas de la vegetación de ribera, etc.) provocan un gran desequilibrio ecológico. Incluso se fijan a las conchas de los bivalvos autóctonos y al caparazón de los cangrejos, provocando su muerte.

La acumulación de millones y millones de conchas de mejillones cebra muertos modifica el sustrato de los fondos de los ríos, impidiendo en muchos casos la reproducción de algunas especies de peces. También la acumulación de sus heces en las graveras puede impedir la freza de algunos peces, además de empeorar la calidad de las aguas por efecto del incremento de materia orgánica.

Consume prácticamente todo el fitoplancton (algas microscópicas) disponible, impidiendo el acceso a ese alimento a los moluscos autóctonos y a otros invertebrados que dependen de él. Cada mejillón cebra es capaz de filtrar hasta 2'5 litros de agua al día, lo que da una idea del grave impacto que puede provocar esta especie a otras que también se alimenten por filtración.

Reduce la concentración de oxígeno disuelto en el agua como efecto de su propia respiración y del consumo del fitoplancton generador de ese gas por fotosíntesis.

A modo de resumen, recordemos que según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (U.I.C.N.), el 39% de los casos de extinción de especies sufridos por el Planeta en los últimos cuatro siglos han sido debidos a la introducción de especies alóctonas.

En cuanto a los efectos negativos de tipo económico, la terrible capacidad de proliferación que caracteriza al mejillón cebra afecta gravemente a todo tipo de infraestructuras hidráulicas (turbinas, desagües, presas, azudes, embarcaderos, acequias, canales de riego, etc.), llegando incluso a obstruir totalmente cañerías, tuberías, conductos de riego y conducciones de agua en general.

La fijación de mejillones cebra aumenta incluso la corrosión en superficies de acero, al facilitar el asentamiento de bacterias que atacan dicho material, y en general produce abrasión de los materiales sobre los que se asienta.

Los costes económicos de la invasión del mejillón cebra han sido evaluados, pese a la dificultad que entraña ese cálculo. En 2009 se valoró dicho coste por encima de los cuatro millones de euros por año solamente en la cuenca del río Ebro, con una tendencia claramente alcista además.

Para mayor información sobre el estado actualizado de la invasión y las consecuencias de su presencia en nuestro entorno más cercano, se recomienda consultar las páginas web dispuestas al efecto por las Entidades públicas y privadas con interés y/o competencia en el tema, especialmente la del Gobierno Vasco ([Agencia Vasca del Agua](#)) y la de la Confederación Hidrográfica del Ebro ([CHEbro](#)).



Figura 3 Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) colonizado por varios mejillones cebra.



Figura 2 Náyade autóctona (*Anodonta anatina*) colonizada por multitud de mejillones cebra. Se contabilizaron 1570 mejillones cebra adheridos a esta náyade en concreto (embalse de Urrunaga, año 2012).

2.

Antecedentes

La primera cita sobre la presencia del mejillón cebra en aguas de la Comunidad Autónoma del País Vasco data de septiembre de 2006, concretamente en el río Ebro a su paso por la localidad de Puentelarrá. De ahí en adelante, se ha confirmado la rápida expansión de esa especie por todo el río Ebro, incluyendo los tramos finales no aislados de sus tributarios por la izquierda.

Desde entonces, se vienen realizando periódicos muestreos de larvas de mejillón cebra en la red de embalses del País Vasco, siendo los primeros resultados negativos a la presencia de ese molusco invasor, salvo el caso ya citado del río Ebro.

En 2008 (UTE CICAP-HQA, 2008) se detectaron larvas de mejillón cebra, por primera vez, en algunos puntos del embalse de Ullívarri-Gamboa, en densidades de hasta 0,32 larvas/litro (valor máximo detectado), e incluso se obtuvo un resultado subpositivo (o “no negativo” $\Rightarrow 0 < x < 0,05$ larvas/litro) en el río Zadorra, a su paso por la localidad de Mendibil, es decir, tras su salida del embalse de Ullívarri-Gamboa.

En 2009 (CICAP, 2009) se observó una incidencia mucho menor a la detectada el año anterior (no alcanzándose, en ninguna de las muestras tomadas, el valor umbral de 0,05 larvas/litro que separa los resultados “positivos” de los “subpositivos” o “no negativos”), pero aun así hay que hablar de presencia contrastada de larvas de mejillón cebra en el embalse de Ullívarri-Gamboa.

En 2010 (GARTZIA DE BIKUÑA et al, 2010b) se documentó una situación similar a la del año anterior, con presencia de larvas de mejillón cebra en Ullívarri-Gamboa, aunque en densidades consideradas “subpositivas”. En el embalse de Urrúnaga, cerca de la presa, se detectó una larva de mejillón cebra en fase velíger durante el muestreo de septiembre.

En ese mismo año 2010, ante la paradójica situación según la cual se llevaban varios años detectando larvas de mejillón cebra en Ullívarri-Gamboa, pero aún no se tenía noticia del asentamiento de ejemplares adultos en aguas de ese embalse, se concertó la realización de un estudio ([GARTZIA DE BIKUÑA & LEONARDO, 2010a](#)) cuyo objetivo prioritario consistía en la detección de individuos adultos de mejillón cebra en Ullívarri-Gamboa. De dicho estudio no se pudieron extraer conclusiones claras, pues todas las inspecciones realizadas resultaron infructuosas.

En el año 2011 ([CIMERA, 2011](#)) se detectaron, larvas inicialmente y adultos después, en los embalses de Undurruga y Urrúnaga. Por su parte, en el embalse de Ullívarri-Gamboa los muestreos de larvas realizados en 2011 dieron resultados negativos.

Ese mismo año 2011 se llevaron a cabo una serie de trabajos ([ASENSIO, 2011a](#)) dirigidos a detectar y evaluar las colonias de adultos de mejillón cebra en los embalses de Ullibarri-Gamboa, Urrúnaga, Albina y Undurraga. En el primero de esos embalses los esfuerzos por detectar ejemplares adultos del bivalvo invasor volvieron a resultar infructuosos, en Urrúnaga se confirmó la presencia del mejillón cebra en prácticamente todo el perímetro del embalse, si bien se concluyó con una graduación del nivel de invasión que parecía mantener una plausible relación con la distribución de zonas más utilizadas para la práctica de la pesca recreativa, en Albina no se observaron ejemplares del molusco alóctono y, finalmente, en el embalse de Undurraga, única de las masas de agua estudiadas ubicada en la vertiente cantábrica, cuya ocupación por el mejillón cebra ya era conocida, se procedió a instalar un testigo (varias placas de metacrilato suspendidas a diferentes profundidades) para el seguimiento de la invasión.

El año 2012, al margen de los estudios de presencia larvaria, se repitieron los muestreos ([ASENSIO, 2012a](#)) a la búsqueda de colonias de adultos de mejillón cebra en los embalses estudiados el año precedente, añadiendo los ríos Arratia, Santa Engracia y Zadorra. Como consecuencia de la detección del bivalvo alóctono en el embalse de Mendikosolo (Arrigorriaga, Bizkaia), adonde se estima que llegó a través de las conducciones de agua para el suministro urbano de Bilbao desde el alavés embalse de Urrúnaga, se hicieron extensivos los muestreos ([ASENSIO, 2012b](#)) a una larga serie de cauces fluviales y masas de agua ubicadas principalmente en Bizkaia. Durante esos trabajos se documentaron las primeras citas de mejillón cebra adulto en el embalse de Ullibarri-Gamboa y en los ríos Santa Engracia, Arratia e Ibaizabal, y se estudió el diferente grado de colonización por mejillón cebra que presentaban las náyades autóctonas (*Anodonta anatina*) del embalse de Urrúnaga según su ubicación en el perímetro del embalse.

En 2013 ([ASENSIO, 2013](#)) se dio continuidad a los muestreos de adultos de mejillón cebra, pero las masas de agua objeto de estudio fueron revisadas, eliminando aquellas zonas en las que la invasión era ya un hecho evidente y generalizado (embalses de Urrúnaga y Undurraga), ya que pocas conclusiones nuevas podrían extraerse a pesar del esfuerzo empleado, y sustituyéndolas por otras consideradas susceptibles de ser alcanzadas por el molusco invasor (embalses de Laukariz, Zollo, Aranzelai, Gorostiza, ríos Zeberio, Kadagua, Herrerías, Castaños, ...). En esa campaña de muestreos se documentó, por primera vez, la presencia de adultos de mejillón cebra en el río Nerbioi (municipio de Basauri), se confirmó la presencia de ejemplares adultos del bivalvo exótico en prácticamente todo el perímetro del embalse de Ullíbarri-Gamboa, donde se observó un patrón de colonización gradual muy marcado en función de la distancia a la presa, y se corroboró la presencia del mejillón cebra en los ríos Arratia, Ibaizabal y Santa Engracia, si bien observándose una expansión aún muy limitada a las cercanías del foco inicial de la invasión.

En 2014 ([ASENSIO, 2014](#)) se documentaron las primeras citas de ejemplares adultos en el embalse de Lekubaso y en el río homónimo desde él fluyente, y en el río Undabe antes de su retención en el embalse de Urrúnaga, mientras que en el río Ibaizabal se detectó la presencia del molusco invasor 11 kilómetros más abajo de la anterior cita, corroborándose su llegada al área metropolitana de Bilbao. En el informe de muestreos de ese año se fijó la atención en la diferente progresión que estaba manifestando la invasión del mejillón cebra en ambientes lénticos (embalses) y lóticos (ríos), se aportaron nuevos datos sobre la incidencia del bivalvo exótico en las náyades autóctonas, y se destacaron dos casos particulares (embalse de Albina y una ensenada del de Ullibarri-Gamboa) en los que sendas masas de agua, susceptibles de ser colonizadas, se mantenían sorprendentemente al margen de la invasión, pese a estar situadas muy cerca de posibles focos de larvas de mejillón cebra.

En 2015 ([ASENSIO, 2015](#)) se documentó por primera vez la aparición de ejemplares adultos de mejillón cebra en el río Zadorra, concretamente en el tramo posterior al embalse de Ullibarri-Gamboa. Al tratarse de un caso de colonización en su fase más temprana se pudo llevar a cabo una valoración del progreso de la invasión y del crecimiento de los colonos mediante la duplicación de muestreos (julio y diciembre), observándose un fuerte aumento de la densidad en los cinco meses transcurridos (paso del 30-60 % de piedras colonizadas en julio al 74-88 % en diciembre), y un crecimiento en talla (0,04 mm/día) bajo en comparación con el descrito en la literatura científica (0,10-0,15 mm/día). Paralelamente, en 2015 se corroboró la casi total colonización del perímetro del embalse de Ullibarri-Gamboa (se detectaron adultos de mejillón cebra por primera vez en la desembocadura del río Zadorra en el embalse, aunque aún parecía mantenerse libre del bivalvo invasor la zona sur del dique norte de Urizar), se comprobó el ligero aumento del área colonizada en el río Santa Engracia, y se confirmó el límite superior de la presencia de mejillón cebra en el río Nervión, coincidente con la desembocadura del arroyo de Mendikosolo.

En 2016 ([ASENSIO, 2016](#)) se detectó mejillón cebra adulto por primera vez en el lado sur del dique de Urizar, ubicado en el embalse de Ullibarri-Gamboa, única zona de dicha masa de agua que parecía mantenerse libre del molusco invasor hasta entonces. También en la desembocadura del río Zadorra en el embalse se observó el incremento de la frecuencia de aparición del mejillón cebra. En el propio río Zadorra tras su paso por el embalse se observó un aumento de la tasa de aparición y de la talla media de los mejillones cebra adultos. En el río Lekubaso se documentó un ligero incremento en el área de ocupación, mientras que en el río Nerbioi se observó un fuerte decaimiento de la frecuencia de aparición de esta especie, probablemente debido a la desconexión temporal con el foco expansivo para la especie (embalse de Mendikosolo) a consecuencia de la sequía estival.

En 2017 ([ASENSIO, 2017](#)) se observó la recuperación o incluso incremento de la frecuencia de aparición de mejillón cebra en el tramo del río Nerbioi inmediatamente posterior a la desembocadura del arroyo Mendikosolo, corroborándose la estrecha dependencia de esa ocupación con el origen de nuevos pobladores en el embalse de Mendikosolo. En términos generales apenas hubo cambios reseñables, tan sólo un ligero incremento del área ocupada por la especie en el río Zadorra (+ 2,1 Km), y el fuerte incremento de la presencia del bivalvo exótico en los dos únicos puntos del embalse de Ullibarri-Gamboa no completamente colonizados, la desembocadura del río Zadorra, donde se triplicó la frecuencia de aparición de la especie, y el lado sur del dique norte de Urizar, donde se pasó del 0,9% de piedras colonizadas en 2016 al 34% de 2017.

El pasado año 2018 ([ASENSIO, 2018](#)) estuvo marcado por el mantenimiento general de la situación en lo referente a la distribución geográfica de las colonias de mejillón cebra adulto, si bien resultaron reseñables la detección de la especie en el río Zadorra aguas arriba de su llegada al embalse de Ullibarri-Gamboa, la completa colonización del reducto de ese embalse que se había mantenido al margen durante años (lado sur del dique norte de Urizar: 1%pZM en 2016 → 34%pZM en 2017 → 92%pZM en 2019), y la extensión del tramo ocupado por la especie en el río Lekubaso hasta la misma desembocadura en el río Ibaizabal.

Para el presente año 2019, en la línea de los trabajos de años previos citados en los párrafos anteriores, se nos ha encargado la ejecución de una serie de muestreos con el objeto de detectar la presencia o realizar el seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra, muestreos sobre cuyo resultado se informa en las páginas siguientes.

3.

Área de estudio

Para la elección de los recorridos de muestreo se ha partido de experiencias anteriores, propias (ASENSIO, 2011; 2012a; 2012b, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018) y ajenas (ANHIDRA, 2012), y se han seguido las directrices de la Agencia Vasca del Agua, incluyendo nuevos tramos o eliminando del estudio algunas zonas que ya están siendo estudiadas por otros equipos de trabajo (Gipuzkoa), o zonas en las que, debido al avanzado estado actual de la invasión, pocos datos de interés se podían obtener (Sobrón, Ebro, Urrúnaga, Undurraga). Finalmente se han realizado 84 muestreos a la búsqueda, o como seguimiento, de colonias de mejillón cebra adulto.

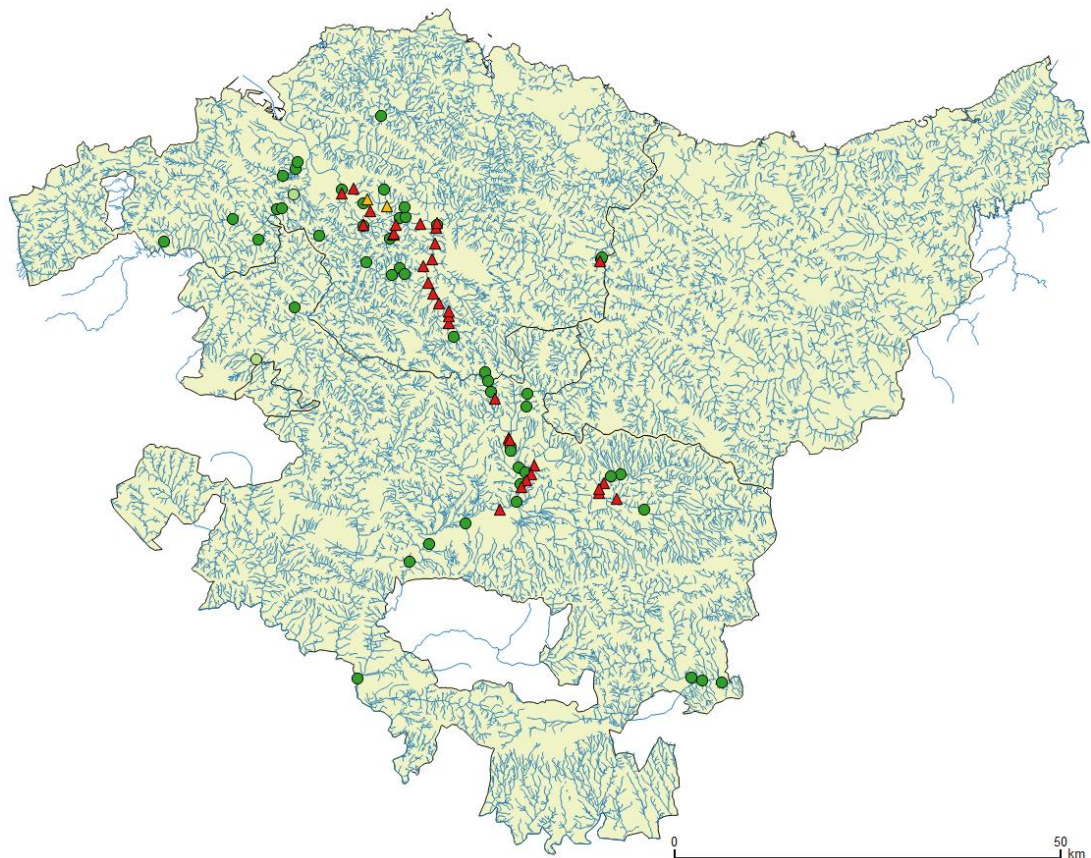


Figura 4 Mapa de la Comunidad Autónoma Vasca en el que se indica, mediante iconos, la ubicación de los 84 tramos muestreados durante el presente estudio. Los triángulos (rojos o naranjas) indican detección y los círculos verdes significan no detección de adultos.

En el apartado de Resultados, estructurado por Cuencas y Subcuencas hidrográficas, se incluyen mapas a mayor escala de las masas de agua estudiadas, con la ubicación de los tramos de muestreo, mientras que en el Anexo al presente documento, que recoge las fichas individuales de muestreo, se incluyen los planos detallados de los recorridos realizados durante los transectos, así como las coordenadas de inicio y de final de cada transecto.

Tabla 1 Ubicación, mediante coordenadas UTM (ETRS89), de los 84 tramos muestreados en esta campaña.

CÓDIGO	UBICACIÓN	UTM-X	UTM-Y
AIX010	Emb. AIXOLA	539857	4778890
AIX020	Río AIXOLA (bajo la presa de Aixola)	540019	4779164
AIX030	Río AIXOLA (más abajo, desde resurgimiento)	540035	4779459
LAU010	Emb. LAUKARIZ (Mungia)	511483	4797727
CAS010	Río CASTAÑOS (El Regato, Barakaldo)	498840	4789977
CAS020	Río CASTAÑOS (El Regato, Barak., bajo presa Gorostiza)	500448	4790893
CAS030	Río CASTAÑOS (El Regato, Barak., polideportivo Gorostiza)	500702	4791800
KAD010	Río KADAGUA (Balmaseda)	483491	4781405
KAD020	Río KADAGUA (Güeñes)	492341	4784331
KAD030	Río KADAGUA (La Quadra)	498030	4785586
KAD040	Río KADAGUA (Alonsotegi)	500228	4787595
HER010	Río HERRERÍAS (Zubiete)	495649	4781742
NOC050	Río NOCEDAL (La Quadra, entre Pte. Autovía y Pte. Superior)	498722	4785739
MAR010	Emb. MAROÑO (Aiara)	495332	4766193
NER010	Río NERBIOI (Luiaondo)	500399	4772953
NER019	Río NERVIÓN (Arrigorriaga; antes desemb. Aº de Mendikosolo)	509181	4783542
NER020	Río NERVIÓN (Arrigorriaga; tras desemboc. Aº de Mendikosolo)	509269	4783639
NER040	Río NERVIÓN (Basauri, Pol. Ind. Lapatza)	510114	4785453
NER050	Río NERVIÓN (Basauri, MercaBilbao)	509290	4786349
NER060	Río NERBIOI (Basauri, Ariz)	509709	4786953
ZEB010	Río ZEBERIO cabeceras (Aº Etxarreta, en Bº Gorositu)	513982	4777980
ZEB020	Río ZEBERIO cabeceras (Aº Ibarrodo, en Bº Leitoki)	514537	4777240
ZEB030	Río ZEBERIO (Zubibarria)	512856	4777198
ZEB040	Río ZEBERIO (Olatxu)	509584	4778739
ZOL010	Emb. ZOLLO (Arrankudiaga)	503497	4782173
LEK005	Río LEKUBASO (aguas arriba de la presa)	512713	4781884
LEK010	Emb. LEKUBASO (Galdakao)	513016	4782373
LEK020	Río LEKUBASO (aguas abajo de la presa)	513178	4782412
LEK030	Río LEKUBASO (Usansolo, Bº Ereño)	513427	4783655
LEK040	Río LEKUBASO (Usansolo, Bº Lekue)	513914	4784444
LEK050	Río LEKUBASO (Usansolo, Bº Pertxin)	514653	4784670

CÓDIGO	UBICACIÓN	UTM-X	UTM-Y
ARR010	Río ARRATIA (antes del emb. Undurraga)	520968	4769126
ARR020	Río ARRATIA (después del emb. Undurraga)	520313	4770935
ARR030	Río ARRATIA (Zeanuri)	520288	4771753
ARR040	Río ARRATIA (Bº Eleizondo)	520276	4772424
ARR050	Río ARRATIA (Areatza, Bº Ugunaga)	518989	4773456
ARR060	Río ARRATIA (Areatza, Bº Biteri)	518221	4774758
ARR070	Río ARRATIA (Bº Bidosola)	517570	4776100
ARR080	Río ARRATIA (Bº Arantzazu)	516974	4778228
ARR090	Río ARRATIA (Igorre)	518132	4779110
ARR100	Río ARRATIA (Bº Urkizu)	518517	4781158
ARR110	Río ARRATIA (Lemoa)	518572	4783290
IBA040	Río IBAIZABAL (Lemoa, aa arriba de la desemb. del Arratia)	518800	4783652
IBA041	Río IBAIZABAL (Lemoa, aa abajo de la desemb. del Arratia)	518789	4783813
IBA050	Río IBAIZABAL (Bedia)	516559	4783779
IBA070	Río IBAIZABAL (Usansolo Hospital)	514536	4785962
IBA080	Río IBAIZABAL (Galdakao, Torrezabal)	512289	4786005
IBA110	Río IBAIZABAL (Bolueta)	508013	4788277
IBA120	Río IBAIZABAL (La Peña)	506398	4787718
IBA130	Río IBAIZABAL (Miraflores, Bilbao)	506417	4788178
ARA010	Emb. ARANZELAI (Galdakao)	511874	4788186
ALB010	Emb. ALBINA (orilla izda. presa)	530270	4760100
ALB020	Emb. ALBINA (ctra. A2620)	530436	4761732
UND004	Río ZUBIZABAL (Ubidegoitia)	525017	4764540
UND005	Ríos UNDABE y ZUBIZABAL (Ubidea)	525412	4763480
UND010	Río UNDABE (Sta Engracia, Etxostea)	525785	4761980
UND012	Río UNDABE (puente ctra N240)	526302	4761117
SEN010	Río STA ENGRACIA (Urrunaga, bajo la presa)	528085	4756049
SEN011	Río STA ENGRACIA (Urrunaga, ctra. Nafarrate)	528096	4755798
SEN012	Río STA ENGRACIA (Pol. Ind. Goiain, 1er vado)	528230	4754870
SEN013	Río STA ENGRACIA (Pol. Ind. Goiain, 2º vado)	528319	4754354
SEN025	Río STA ENGRACIA (Pte. TAV -Hierros Miñano-)	529275	4752285
SEN028	Río STA ENGRACIA (Amárita)	530158	4751578
SEN040	Río STA ENGRACIA (Retana)	529585	4750090
BAR030	Río Mayor de BARRUNDIA (Hermua)	542555	4751376
BAR040	Río Mayor de BARRUNDIA (Ozaeta, bajo la presa)	541225	4751090
BAR050	Río Mayor de BARRUNDIA (Chopera entre Ozaeta y Maturana)	540336	4750272
ZAD015	Río ZADORRA (Heredia)	545515	4746800

CÓDIGO	UBICACIÓN	UTM-X	UTM-Y
ZAD019	Río ZADORRA (Audikana)	541990	4748120
ZAD023	Río ZADORRA (Gebara, puente ctra. A3022)	539687	4748980
ZAD024	Río ZADORRA (Gebara, puente ctra. A4013)	539727	4749440
ZAD030	Río ZADORRA (Arroiabe, pte. ctra.)	531279	4752438
ZAD040	Río ZADORRA (Arroiabe)	530939	4751346
ZAD043	Río ZADORRA (Mendibil, puente)	530376	4750544
ZAD045	Río ZADORRA (entre presa bombeo y confl. con Sta. Engracia)	529660	4749698
ZAD050	Río ZADORRA (Gamarra, pte. N1)	529105	4747783
ZAD055	Río ZADORRA (bajo la presa de Abetxuko)	526903	4746798
ZAD060	Río ZADORRA (Krispijana, Fagor)	522426	4744947
ZAD070	Río ZADORRA (Villodas)	517751	4742296
ZAD080	Río ZADORRA (Iruña Oka)	515240	4740051
ZAD090	Río ZADORRA (Arce)	508438	4724894
EGA040	Río BERRÓN (Parque prov. Lizartza, Sta Cruz de Campezo)	551628	4725096
EGA050	Ríos BERRÓN y EGA (Confluencia de ambos ríos)	553049	4724648
EGA060	Río EGA (Chopera antes de la entrada en Navarra)	555653	4724443

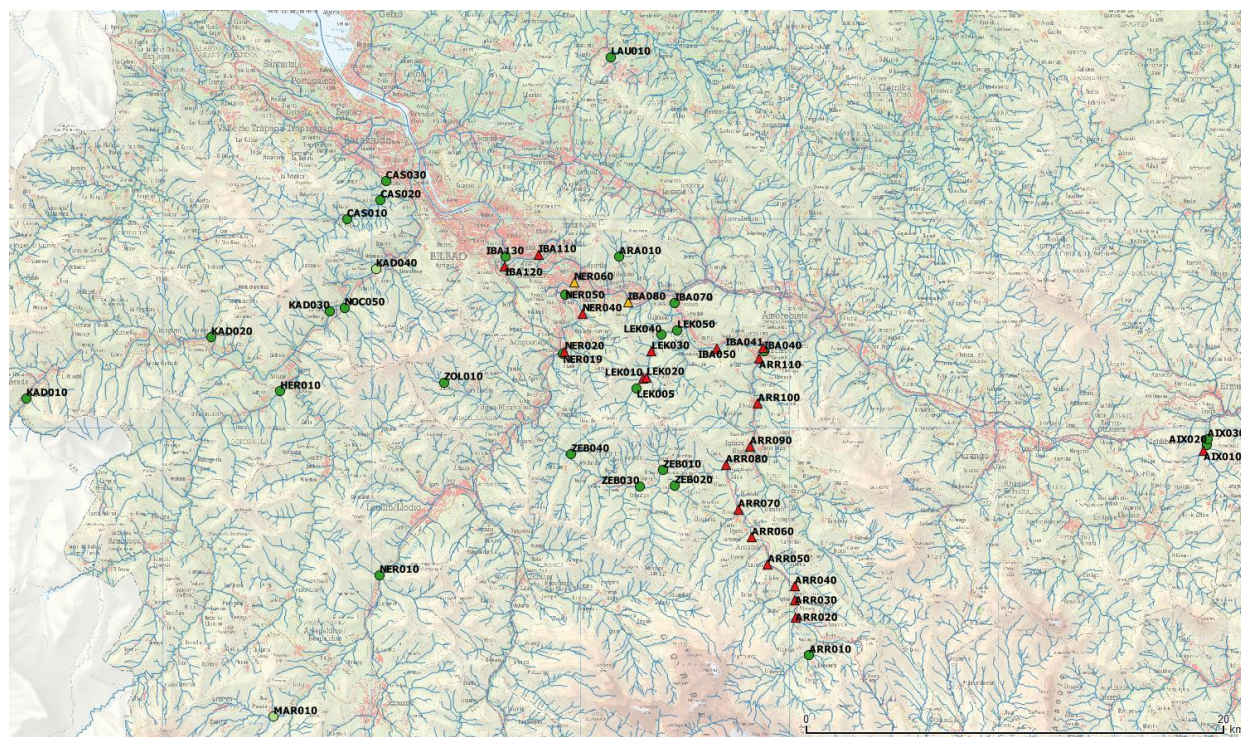


Figura 5 Ubicación de los tramos muestreados en vertiente cántabra con indicación gráfica de los resultados obtenidos: los triángulos rojos indican presencia de mejillón cebra en muestreo protocolario, los triángulos naranjas indican presencia de mejillón cebra en muestreo forzado superando el esfuerzo protocolario, los círculos verde oscuro indican la no detección de mejillón cebra en muestreo protocolario, y los círculos verde claro indican que no se detectó mejillón cebra pero que el muestreo no se pudo ajustar al protocolo establecido inicialmente).

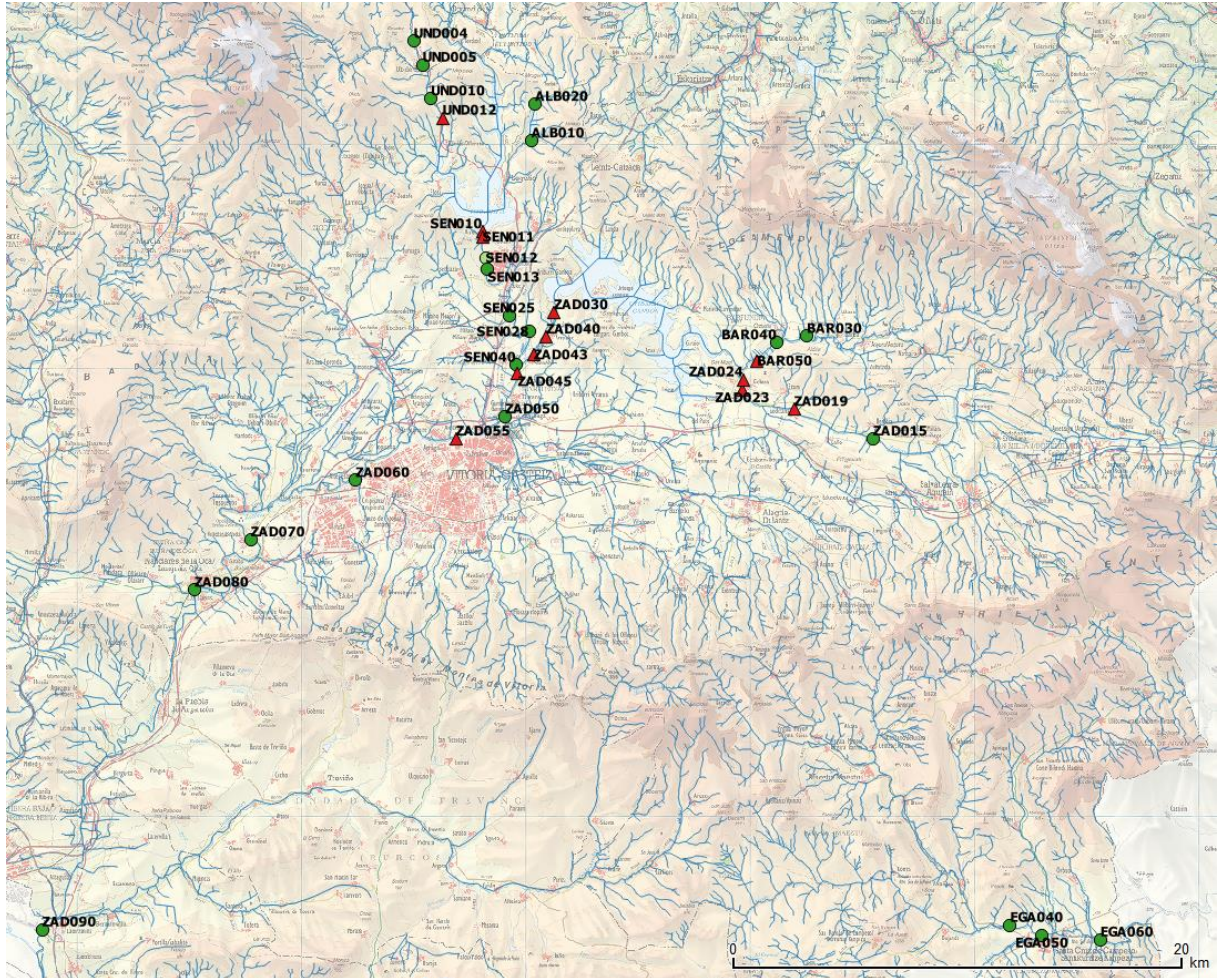


Figura 6 Ubicación de los tramos muestreados en vertiente mediterránea con indicación gráfica de los resultados obtenidos: los triángulos rojos indican presencia de mejillón cebra en muestreo protocolario, los triángulos naranjas indican presencia de mejillón cebra en muestreo forzado superando el esfuerzo protocolario, los círculos verde oscuro indican la no detección de mejillón cebra en muestreo protocolario, y los círculos verde claro indican que no se detectó mejillón cebra pero que el muestreo no se pudo ajustar al protocolo establecido inicialmente).

4.

Metodología

La metodología empleada en los muestreos del presente estudio ha sido muy sencilla: se han realizado recorridos por las zonas vadeables de los tramos a estudio, durante los cuales se revisaban detenidamente, extrayéndolos del agua, los substratos duros disponibles susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra, especialmente la parte inferior de grandes piedras. Con el objeto de reducir al mínimo posible las molestias generadas en el ambiente, se ha mostrado especial atención en recolocar las piedras revisadas en la misma posición en que se encontraban previamente a su retirada.

El tamaño de esas piedras (u otros substratos duros presentes) observadas detenidamente se veía limitado por la capacidad de manejo de un único muestreador. No obstante, se descartaban las piedras que no tuvieran al menos 20-25 cm. de diámetro mayor, y se estima que se han estudiado detalladamente piedras de hasta 35 Kg. de peso (en el caso esporádico de algunas piedras aún más pesadas se han observado detalladamente las partes de su superficie que quedaban al alcance de la vista del muestreador volteándolas, sin tener que separarlas totalmente de su apoyo en el substrato).

En la búsqueda de ejemplares adultos de mejillón cebra se ha procurado cumplir un **doble requisito mínimo de 30 minutos y 100 piedras** revisadas en cada muestreo.

En dos de los tramos muestreados (ARR020 y ZAD030), en los que la frecuencia de aparición del mejillón cebra alcanzaba casi a la totalidad de los substratos disponibles (>90%pZM), dado el esfuerzo que requería la recogida de todos los ejemplares observados, se ha reducido a la mitad el requisito de piedras a revisar (100p → 50p).

En ocho casos no ha sido posible completar ese protocolo de muestreo, bien debido a la escasez de materiales accesibles aptos para el arraigo del mejillón cebra, o bien a causa del elevado caudal en ríos o alto nivel en embalses. En cuatro de ellos (AIX010, LEK010, ARR080 y ZAD019) se detectó mejillón cebra en las escasas piedras que se pudieron revisar, con lo cual el incumplimiento del doble requisito mínimo de muestreo pierde importancia, pues el objetivo principal, consistente en la detección del bivalvo invasor, se vio cumplido. En los restantes cuatro tramos, en cambio, es menester reconocer que el muestreo ha resultado insatisfactorio desde el punto de vista de cumplimiento del protocolo establecido (KAD040, MAR010, ARA010 y SEN012).

En otros 12 casos se ha “forzado” el muestreo, continuando con la revisión de materiales pese a haber alcanzado ya los requisitos protocolariamente prefijados (30 minutos y 100 piedras). Esto

se ha llevado a cabo en algunos tramos en los que era previsible la presencia de mejillón cebra por tener constancia de la existencia de esa especie aguas arriba del punto que se estaba inspeccionando, o por haber detectado ejemplares adultos en muestreos de años anteriores. En dos de esos “muestreos forzados” (NER060 e IBA080) el incremento del esfuerzo ha dado frutos, pues se ha logrado detectar un ejemplar de mejillón cebra gracias al esfuerzo suplementario, mientras que en los otros diez no ha sido así a pesar de haber aumentado un 50% el número de piedras revisadas y el tiempo empleado (AIX020, AIX030, NER050, LEK040, LEK050, IBA070, IBA130, UND010, BAR040 y ZAD050).

En cada muestreo se anotaba el tiempo total transcurrido y el número total de piedras revisadas, así como el tiempo transcurrido desde el inicio del muestreo hasta la detección del primer ejemplar de mejillón cebra, y el ordinal de la piedra en la que aparecía. Los ejemplares de mejillón cebra recolectados se contabilizaban y conservaban en alcohol de 96° para, posteriormente, proceder a su medición individualizada con un calibre digital (longitud máxima de las valvas).



Figura 7 Biometría: medición individualizada (longitud máxima) de los ejemplares de mejillón cebra recogidos.

Todos los ejemplares de mejillón cebra recogidos durante los muestreos se conservan, como muestras individualizadas, en alcohol de 96°, por si fuera de interés algún tipo de estudio posterior, para lo cual habría total disponibilidad del material conservado.

Tras cada recorrido de muestreo se valoraba aproximadamente la composición granulométrica del substrato recorrido, empleando para ello la clasificación estandarizada ISO 14688-1 : 2002, así como la importancia porcentual de piedras, grandes bloques y roca madre dentro del conjunto de substratos efectivamente revisados.

A la hora de elegir la mejor época del año para la realización de los muestreos sistemáticos de adultos de mejillón cebra se tuvieron en cuenta varias circunstancias, principalmente las épocas de mayor estiaje y, por tanto, de más fácil acceso a los materiales susceptibles de ser colonizados por la especie (sobre todo en embalses), el período reproductor de la especie y la agudeza visual del ojo humano desnudo. Con el objeto de aumentar las probabilidades de detección, se decidió retrasar lo máximo posible las fechas de muestreo, dando así opción a que el tamaño de los ejemplares fuera mayor, y por tanto más fácilmente detectables, e incluso a que fueran ya visibles con el ojo desnudo los hipotéticos individuos correspondientes al segundo pico reproductor (fruto de los nacidos en el primer pico reproductor que ya se hubieran convertido en

adultos), pero procurando adelantarnos al comienzo de las precipitaciones otoñales en estas latitudes. En base a esos criterios, los muestreos se han realizado entre los meses de agosto y diciembre.

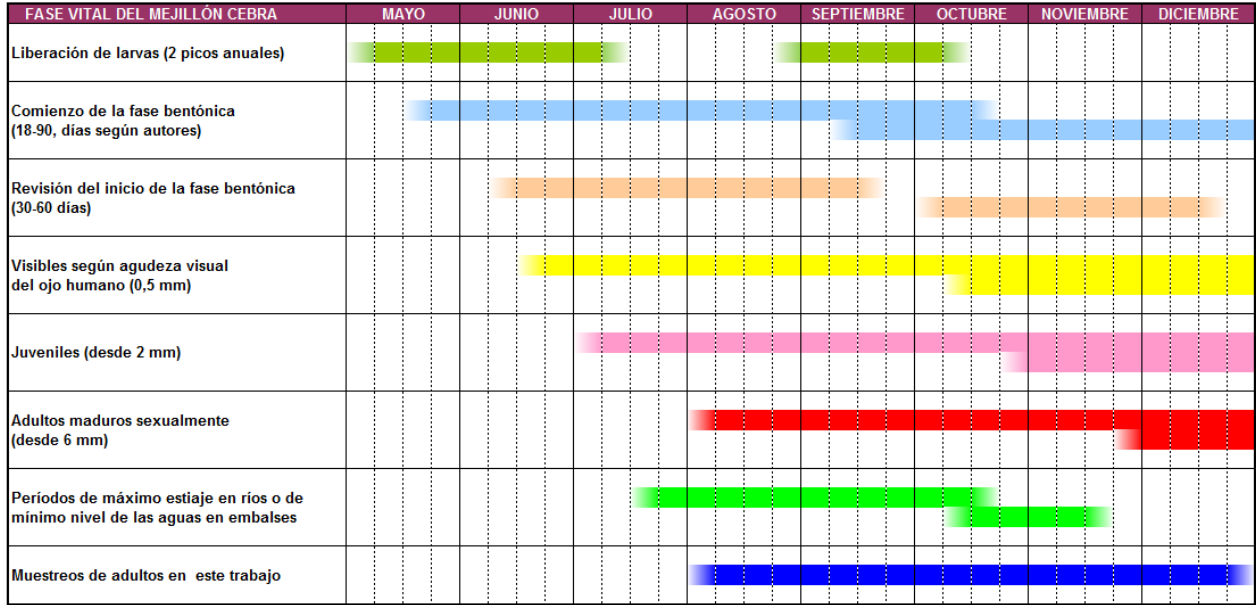


Figura 8 Cronograma utilizado para la elección de la época de muestreo.

5.





Resultados

En las próximas páginas procederemos a presentar los resultados obtenidos en los muestreos realizados, agrupados según la masa de agua estudiada. Los detalles correspondientes a cada uno de los recorridos de muestreo se recogen en las fichas individuales incluidas en el Anexo.

Los mapas que se incluyen a lo largo del presente documento han sido elaborados con la aplicación Qgis, tomando como base la cartografía de libre acceso dispuesta en la web de la Agencia Vasca del Agua.

Junto con el presente informe se hace entrega de los archivos en formato SHAPE que recopilan, de forma georreferenciada, los resultados obtenidos en los muestreos.

En esos mapas se han utilizado unos iconos para identificar el resultado obtenido en los muestreos. El significado de esos iconos es el siguiente:

-  **N** = Mejillón cebra NO DETECTADO, pero los parámetros de muestreo no han podido alcanzar los mínimos fijados en el protocolo (30 minutos de muestreo y 100 piedras revisadas).
-  **NN** = Mejillón cebra NO DETECTADO en muestreo acorde al protocolo prefijado (mínimo 30 minutos de muestreo y mínimo 100 piedras revisadas).
-  **S** = Mejillón cebra PRESENTE, pero para localizar el primer ejemplar adulto ha sido necesario sobrepasar los mínimos fijados en el protocolo de muestreo.
-  **SS** = Mejillón cebra PRESENTE, detectado en muestreo acorde al protocolo prefijado (mínimo 30 minutos de muestreo y mínimo 100 piedras revisadas).

En las tablas que se incluyen el presente informe, así como en las incluidas en su Anexo, se emplean algunas notaciones cuya explicación se detalla a continuación:

Tabla 2 Definición de las abreviaturas empleadas en las tablas incluidas en el presente informe.

CÓDIGO	VARIABLE A LA QUE HACE REFERENCIA
P(ZM)	Número de piedras con algún mejillón cebra.
%P(ZM)	Porcentaje de piedras con mejillón cebra respecto del total.
ZM/P	Número medio de mejillones cebra por piedra
ZM/Pmax	Número máximo de mejillones cebra encontrados en una misma piedra
T. 1er ZM	Tiempo de muestreo transcurrido hasta detectar el primer mejillón cebra
P. 1er ZM	Número de orden de la piedra en la que apareció el 1er mejillón cebra
Pmuestra	Número de piedras de las que procede la muestra de mejillones
TOT(ZM)	Número total de mejillones cebra en la muestra para biometría
LTmin	Talla del mejillón cebra recolectado más pequeño
LTmax	Talla del mejillón cebra recolectado más grande
LTmed	Talla media de los mejillones cebra recolectados
sE (media)	Error estándar de la media de las tallas de los indiv. recolectados
LTmed(5M)	Talla media de los 5 mayores mejillones cebra recolectados

Las tablas que resumen el seguimiento plurianual de la invasión por cuencas fluviales requieren una explicación más detallada. A continuación se incluye una de esas tablas, a modo de ejemplo, y la leyenda explicativa correspondiente.

Tabla 3 Ejemplo de tabla de resultados por cuenca fluvial, con descripción interpretativa de los colores empleados en ella.

IBAIZABAL	OCT 2012	OCT 2013	MAR/ABR 2014	NOV/DIC 2014	DIC 2015	NOV/DIC 2016
IBA050 (Bedia)	1 ZM/1h07'09" X̄=23,0±0 (n=1)	1 pZM/125p (0,8%) X̄=22,6±0 (n=1)	nm	1 pZM/100p (1%) X̄=22,1±0 (n=1)	0 pZM/150p	2 pZM/100p (2%) X̄=21,7±1,3 (n=2)
IBA060 (Usansolo)	1 ZM/34'19" X̄=26,0±0 (n=1)	0 pZM/137p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/89p	0 pZM/150p
IBA070 (Hospital)	nm	1 pZM/175p (0,6%) X̄=25,8±0 (n=1)	nm	2 pZM/100p (2%) X̄=29,3±1 (n=2)	3 pZM/100p (3%) X̄=32,2±1 (n=3)	1 pZM/100p (1%) X̄=9,2±0 (n=1)
IBA080 (Galdakao)	nm	1 pZM/100p (1%) X̄=24,4±0 (n=1)	nm	1 pZM/127p (0,8%) X̄=28,8±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X̄=25,8±0 (n=1)	2 pZM/100p (2%) X̄=28,1±5,5 (n=2)
IBA120 (La Peña)	nm	nm	2 pZM/100p (2%) X̄=26,5±3 (n=2)	1 pZM/130p (0,8%) X̄=32,3±0 (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) X̄=32,1±0 (n=1)

El color rojo en el fondo de cada celda de la tabla indica que se detectó algún mejillón cebra (ZM) dentro de los límites protocolarios del muestreo (mínimo 100 piedras y mínimo media hora).

El color naranja indica que fue necesario forzar el muestreo (prolongándolo en 50 piedras / 15 minutos más) hasta encontrar el primer ZM.

El color verde intenso indica que tras un muestreo protocolario (100 piedras y media hora), o incluso tras un muestreo forzado (50 piedras y 15 minutos más), no se ha detectado ningún ZM.

El color verde pálido indica que no se ha detectado ningún ZM, pero que el muestreo ha sido insatisfactorio, generalmente por escasez de materiales aptos para el arraigo del ZM en la zona.

En cada celda de la tabla se incluye la Frecuencia de aparición del mejillón cebra (ZM) en la primera línea (nº de piedras con ZM / nº de piedras revisadas) y el porcentaje de piedras con ZM. En caso de haberse recogido una muestra de ZM, en la segunda línea se detalla el valor de la Talla media (X̄) de los ejemplares de la muestra ± el Error Estándar de la media, así como el número de ejemplares medidos para el cálculo (n).

En 2012 los datos de Frecuencia de aparición de ZM se expresaban en nº de ZM / tiempo de muestreo. Finalmente, "nm" significa "no muestreado".

Durante los 84 muestreos realizados se han explorado algo más de 14 Km. de cauces fluviales u orillas de embalses, ocupando más de 52 horas de muestreo efectivo, y se han revisado detalladamente más de 9.000 piedras u otros objetos susceptibles de ser colonizados por el mejillón cebra, detectándose la presencia de esa especie en 34 de los tramos revisados:

Tabla 4 Resumen de los resultados obtenidos durante los muestreos (distancia recorrida, tiempo empleado, piedras revisadas, presencia/ausencia de mejillón cebra y frecuencia de aparición de esta especie).

CÓDIGO	FECHA	DIST(m)	TIEMPO	T-XTRA	PIEDRAS	P-XTRA	ZM s/n	%P(ZM)
AIX010	28/08/2019	66	0:21:00		56		SS	9
AIX020	28/08/2019	362	0:30:00	0:23:09	100	83	NN	
AIX030	28/08/2019	246	0:35:34	0:37:16	100	117	NN	
LAU010	09/08/2019	192	0:36:10		100		NN	
CAS010	13/08/2019	105	0:30:40		100		NN	
CAS020	13/08/2019	129	0:35:19		100		NN	
CAS030	21/08/2019	289	0:32:39		100		NN	
KAD010	02/08/2019	245	0:36:56		100		NN	
KAD020	02/08/2019	269	0:36:01		100		NN	
KAD030	02/08/2019	155	0:32:07		100		NN	
KAD040	02/08/2019	412	0:48:10		72		N	
HER010	02/08/2019	285	0:36:11		100		NN	
NOC050	22/08/2019	249	0:35:58		100		NN	
MAR010	23/08/2019	169	0:38:51		48		N	
NER010	23/08/2019	132	0:33:55		100		NN	
NER019	07/10/2019	103	0:30:00		101		NN	
NER020	07/10/2019	118	0:33:12		100		SS	9
NER040	07/10/2019	113	0:30:02		103		SS	5
NER050	07/10/2019	328	0:30:00	0:15:00	105	54	NN	
NER060	08/10/2019	66	0:30:00	0:05:50	118	24	S	1
ZEB010	16/08/2019	279	0:32:22		100		NN	
ZEB020	16/08/2019	455	0:36:09		100		NN	
ZEB030	14/08/2019	199	0:34:00		100		NN	
ZEB040	14/08/2019	243	0:30:00		106		NN	
ZOL010	23/08/2019	23	0:56:50		100		NN	
LEK005	08/10/2019	174	0:30:00		127		NN	

CÓDIGO	FECHA	DIST(m)	TIEMPO	T-XTRA	PIEDRAS	P-XTRA	ZM s/n	%P(ZM)
LEK010	08/10/2019	149	0:30:00		45		SS	0
LEK020	08/10/2019	147	0:52:34		100		SS	46
LEK030	10/10/2019	165	0:35:27		100		SS	1
LEK040	10/10/2019	276	0:32:13	0:15:56	100	50	NN	
LEK050	10/10/2019	404	0:30:00	0:15:00	115	63	NN	
ARR010	11/10/2019	199	0:30:00		108		NN	
ARR020	11/10/2019	34	0:44:14		50		SS	100
ARR030	11/10/2019	80	0:50:37		100		SS	84
ARR040	11/10/2019	90	1:07:00		100		SS	94
ARR050	14/10/2019	158	1:04:10		100		SS	88
ARR060	14/10/2019	28	0:37:39		100		SS	55
ARR070	14/10/2019	113	0:36:23		100		SS	45
ARR080	14/10/2019	75	0:36:39		75		SS	13
ARR090	15/10/2019	120	0:32:11		100		SS	17
ARR100	15/10/2019	178	0:40:20		100		SS	13
ARR110	15/10/2019	148	0:31:31		100		SS	11
IBA040	15/10/2019	203	0:43:12		100		NN	
IBA041	16/10/2019	183	0:30:00		108		SS	2
IBA050	16/10/2019	268	0:33:19		100		SS	2
IBA070	16/10/2019	300	0:30:00	0:15:08	105	47	NN	
IBA080	17/10/2019	84	0:31:04	0:01:11	100	5	S	1
IBA110	17/10/2019	168	0:33:20		100		SS	2
IBA120	17/10/2019	119	0:30:00		111		SS	1
IBA130	29/10/2019	264	0:32:12	0:19:03	100	50	NN	
ARA010	26/08/2019	53	0:38:49		75		N	
ALB010	29/08/2019	164	0:30:00		110		NN	
ALB020	29/08/2019	272	0:30:00		111		NN	
UND004	29/08/2019	133	0:31:40		100		NN	
UND005	30/08/2019	273	0:36:23		150		NN	
UND010	30/08/2019	136	0:30:00	0:15:00	128	63	NN	
UND012	30/08/2019	130	0:30:01		125		SS	1

CÓDIGO	FECHA	DIST(m)	TIEMPO	T-XTRA	PIEDRAS	P-XTRA	ZM s/n	%P(ZM)
SEN010	18/10/2019	164	0:43:56		100		SS	19
SEN011	18/10/2019	66	0:32:01		100		SS	5
SEN012	18/10/2019	202	0:23:47		51		N	
SEN013	18/10/2019	193	0:30:00	0:08:00	103	30	NN	
SEN025	18/10/2019	173	0:32:12		100		NN	
SEN028	18/10/2019	279	0:32:30		100		NN	
SEN040	21/10/2019	245	0:33:50	0:03:00	100	12	NN	
BAR030	30/10/2019	79	0:30:00		107		NN	
BAR040	30/10/2019	109	0:30:00	0:15:00	125	57	NN	
BAR050	30/10/2019	157	0:30:00		107		SS	3
ZAD015	28/10/2019	116	0:31:13		100		NN	
ZAD019	28/10/2019	76	0:38:15		84		SS	2
ZAD023	28/10/2019	66	0:34:00		100		SS	5
ZAD024	28/10/2019	74	0:32:45		100		SS	17
ZAD030	21/10/2019	22	0:53:50		50		SS	96
ZAD040	21/10/2019	64	0:33:13		100		SS	16
ZAD043	22/10/2019	163	0:35:00		100		SS	3
ZAD045	22/10/2019	59	0:30:00		118		SS	3
ZAD050	22/10/2019	105	0:30:00	0:15:00	130	65	NN	
ZAD055	22/10/2019	141	0:30:00		120		SS	1
ZAD060	29/12/2019	125	0:35:17		100		NN	
ZAD070	29/12/2019	136	0:30:03		103		NN	
ZAD080	29/12/2019	132	0:30:00		115		NN	
ZAD090	29/12/2019	56	0:34:42		100		NN	
EGA040	27/08/2019	176	0:30:01		122		NN	
EGA050	27/08/2019	303	0:47:16		100		NN	
EGA060	27/08/2019	71	0:26:16		100		NN	
		14.072	48:53:11	3:23:33	8.387	720		
			52:16:44		9.107			

En la siguiente tabla se resumen los valores obtenidos en el estudio biométrico de los ejemplares de mejillón cebra recogidos durante los muestreos:

Tabla 5 Biometría de los mejillones cebra recogidos durante los muestreos (longitudes en milímetros). Número de piedras integrantes de la muestra, número total de mejillones cebra recogidos en cada muestra, longitudes mínima, máxima y media registradas en cada muestra, error estándar de la media y longitud media de los cinco ejemplares más grandes. Para la interpretación de las cinco primeras filas (embalse de Aixola) consultar el capítulo correspondiente a esa zona.

CÓDIGO	PIEDRAS	TOT (ZM)	LT min	LT max	LT med	sE (media)	LTmed(5M)
AIX010a	56	5	4,0	6,3	5,22	0,45	5,22
AIX010b		11	2,5	8,4	4,86	0,65	6,92
AIX010c	43	11	2,7	10,7	4,95	0,75	6,96
AIX010b'		7	5,1	11,9	7,66	0,93	8,62
AIX010d	50	24	3,8	14,2	6,97	0,50	10,24
NER020	100	16	21,6	33,3	27,13	0,91	31,46
NER040	103	5	28,0	32,7	30,94	0,82	30,94
NER060	142	1	29,0	29,0	29,00		
LEK020	100	156	2,8	32,1	15,19	0,58	30,68
ARR020	50	491	1,9	18,6	6,16	0,13	17,22
ARR030	100	270	1,5	18,6	5,72	0,15	16,52
ARR040	100	316	2,5	16,9	6,03	0,11	13,90
ARR050	100	384	3,7	18,0	8,73	0,13	16,86
ARR060	100	93	6,8	25,8	12,01	0,28	18,96
ARR070	100	76	5,1	20,3	10,93	0,31	17,12
ARR080	75	11	8,6	16,5	12,81	0,67	14,66
ARR090	100	20	6,3	18,5	13,10	0,63	16,54
ARR100	100	17	9,5	20,4	13,17	0,66	16,36
ARR110	100	12	8,3	21,2	13,77	0,95	16,58
IBA041	108	2	23,3	23,5	23,40	0,10	
IBA050	100	2	16,5	20,9	18,70	2,20	
IBA080	105	1	17,9	17,9	17,90		
IBA110	100	2	28,7	30,2	29,45	0,75	
IBA120	111	1	30,2	30,2	30,20		
UND012	125	1	9,8	9,8	9,80		
SEN010	100	31	7,1	22,1	16,00	0,76	21,30

CÓDIGO	PIEDRAS	TOT (ZM)	LT min	LT max	LT med	sE (media)	LTmed(5M)
SEN011	100	6	5,6	17,3	12,27	1,58	13,60
ZAD019	84	2	17,8	21,7	19,75	1,95	
BAR050	107	3	16,1	22,1	18,23	1,94	
ZAD023	100	5	10,6	24,5	18,22	2,31	18,22
ZAD024	100	35	9,4	28,3	22,80	0,64	27,78
ZAD030	50	321	6,7	30,9	14,56	0,25	26,94
ZAD040	100	18	12,1	28,8	17,28	1,06	23,02
ZAD043	100	3	8,2	18,5	14,97	3,38	
ZAD045	118	3	7,2	26,5	14,57	6,02	
ZAD055	120	1	13,7	13,7	13,70		
GLOBAL	3247	2363	1,5	33,3	9,63	0,12	32,54

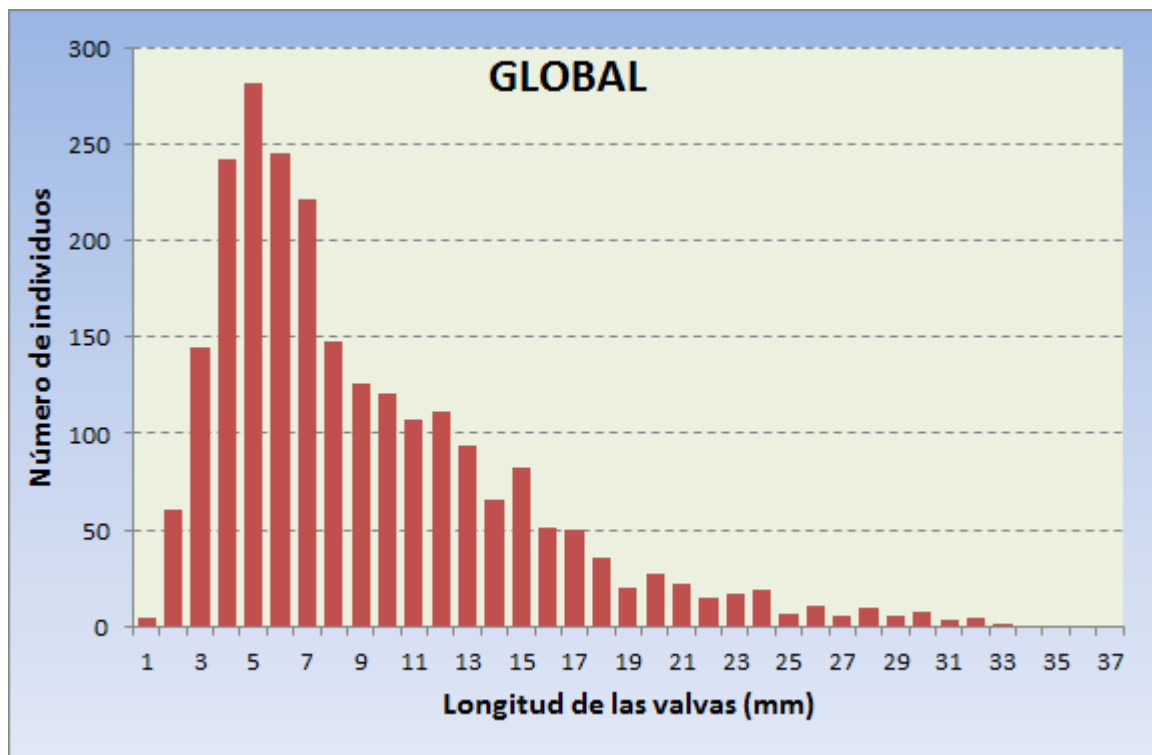
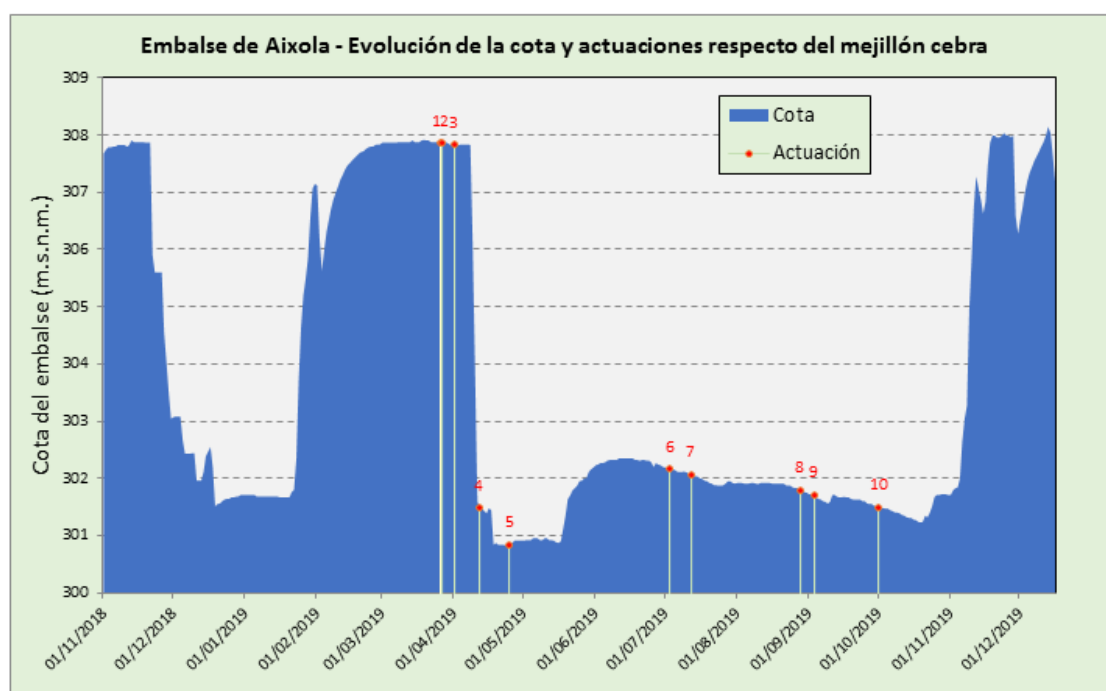


Figura 9 Distribución de tallas del total de mejillones cebrá medidos en la campaña 2019 (n = 2.363 ejemplares).

5.1. CUENCA EGO

A finales de marzo del presente año (26/03/2019) saltó la alarma en el embalse de Aixola (cuenca del río Ego, Unidad Hidrológica Deba), ubicado a caballo entre Bizkaia (municipios de Zaldibar y Elorrio) y Gipuzkoa (municipio de Elgeta): se había recogido un ejemplar adulto (1 cm de longitud) en una de las placas de metacrilato instaladas en ese embalse a modo de testigos para la detección temprana de esta especie invasora.

Inmediatamente se pusieron en marcha los protocolos destinados a corroborar y evaluar la presencia del molusco exótico. A continuación expondremos someramente, de forma cronológica, las actuaciones realizadas y sus resultados.



Actuación	Fecha	Cota	Descripción
1	26/03/2019	307,87	Detección 1er adulto ZM en metacrilato a -8 m + muestreo infructuoso de larvas y adultos (Consortio de Aguas de Gipuzkoa y Agencia Vasca del Agua).
2	27/03/2019	307,87	Muestreo adultos ZM en arroyo (Cuestasensio S.C.).
3	01/04/2019	307,84	Muestreo adultos ZM orillas embalse (Cuestasensio S.C.).
4	12/04/2019	301,48	Muestreo adultos ZM desde barca tras desembalse (Cuestasensio S.C.).
5	25/04/2019	300,84	Muestreo adultos ZM buzos (Kotazero S.L.).
6	03/07/2019	302,16	Análisis genético de muestra de agua (Anbiotek)
7	12/07/2019	302,07	Detección de larvas en muestras de agua (Anbiotek).
8	28/08/2019	301,80	Muestreos adultos ZM en Arroyo y Embalse (Cuestasensio S.C.).
9	03/09/2019	301,71	Colocación caja con ZM para ver crecimiento + muestreo (R. Asensio).
10	01/10/2019	301,51	Recogida caja y muestreo adultos ZM para biometría (R. Asensio).

Figura 10 Evolución del nivel del agua en el embalse de Aixola con indicación tabulada de las actuaciones llevadas a cabo en relación a la detección de mejillón cebra.

El mismo día de la primera detección, técnicos del Consorcio de Aguas de Gipuzkoa y de URA procedieron a tomar varias muestras de agua para su procesamiento a la búsqueda de larvas del bivalvo alóctono (resultado negativo) y a realizar una primera prospección visual de las orillas del embalse y del tramo del río inmediatamente posterior a la presa (resultado también negativo).

Al día siguiente (27/03/2019), a indicaciones de URA, llevamos a cabo un muestreo exhaustivo del cauce del río Aixola a partir de la presa (332 piedras revisadas), sin que detectáramos ejemplar adulto de mejillón cebra alguno. Este mismo procedimiento de búsqueda de adultos se aplicó unos días después (01/04/2019) en las orillas del embalse, sin que se llegáramos a detectar ningún individuo de esta especie, si bien cabe añadir que el número de piedras revisadas fue bastante limitado (solamente 83) debido a la escasez de materiales adecuados para el arraigo de esta especie y a la elevada pendiente de las orillas, factores que dificultaban sensiblemente el proceso de muestreo. Además, el nivel del agua almacenada en el embalse había subido recientemente unos seis metros, lo que suponía que los escasos substratos accesibles para el muestreo habían estado emergidos pocas fechas antes, disminuyendo mucho las probabilidades de haber sido colonizados por mejillones cebra. Ante esta situación, las Autoridades competentes decidieron desembalsar agua hasta bajar la cota a valores similares a los registrados en diciembre de 2018 y enero de 2019 (ver figura 10) y ordenar la repetición de los muestreos.

El 12 de abril de 2019, una vez reducida la cota del agua embalsada en unos 6,5 metros (hasta los 301,5 msnm) y con el apoyo de una pequeña embarcación para facilitar el acceso a las orillas con materiales adecuados para el arraigo del mejillón cebra, procedimos a revisar en detalle más de 300 piedras ubicadas tanto bajo el agua (hasta un metro de profundidad aproximadamente) como hasta tres metros por encima del nivel del agua (materiales que, días antes, estaban sumergidos a profundidades superiores a los tres metros). También se revisó la fachada de la "torre de tomas" y parte del lienzo de la presa. Pese al esfuerzo dedicado, no se detectó ningún ejemplar de mejillón cebra.

El 25/04/2019, con el nivel del agua en la cota 300,84 msnm, varios buzos de la empresa Kotazero S.L. revisaron (y grabaron en vídeo) las fachadas de la torre de tomas y de parte de la presa hasta una profundidad aproximada de 18 metros, donde se encuentra la primera toma de abastecimiento (en la cota 282 msnm). Durante esta revisión tampoco se observó ningún mejillón cebra.

El 03/07/2019, técnicos de la empresa Anbiotek tomaron una muestra de agua en las inmediaciones de la presa de Aixola y la sometieron a análisis genético, a la búsqueda de ADN de mejillón cebra, con resultado infructuoso. Unos días después (12/07/2019) la misma empresa recogió muestras de agua en dos puntos diferentes del mismo embalse. El estudio en el laboratorio de esas muestras dio como resultado la presencia de larvas de mejillón cebra en ambas. En una de las muestras se detectaron tres larvas (0,015 ind/l) y en la otra una larva (0,005 ind/l).

El 28/08/2019 procedimos a realizar los muestreos de adultos correspondientes a la presente campaña ordinaria anual, resultando que en el arroyo fluyente a partir de la presa no se detectó ningún mejillón cebra, mientras que en la orilla del embalse situada junto al extremo oeste de la presa sí que se recogieron cinco ejemplares del bivalvo exótico (5pZM/56p = 9%pZM ; máx. = 1 ZM/p ; total = 5 ZM ; talla media = 5,2 ± 0,45 mm).

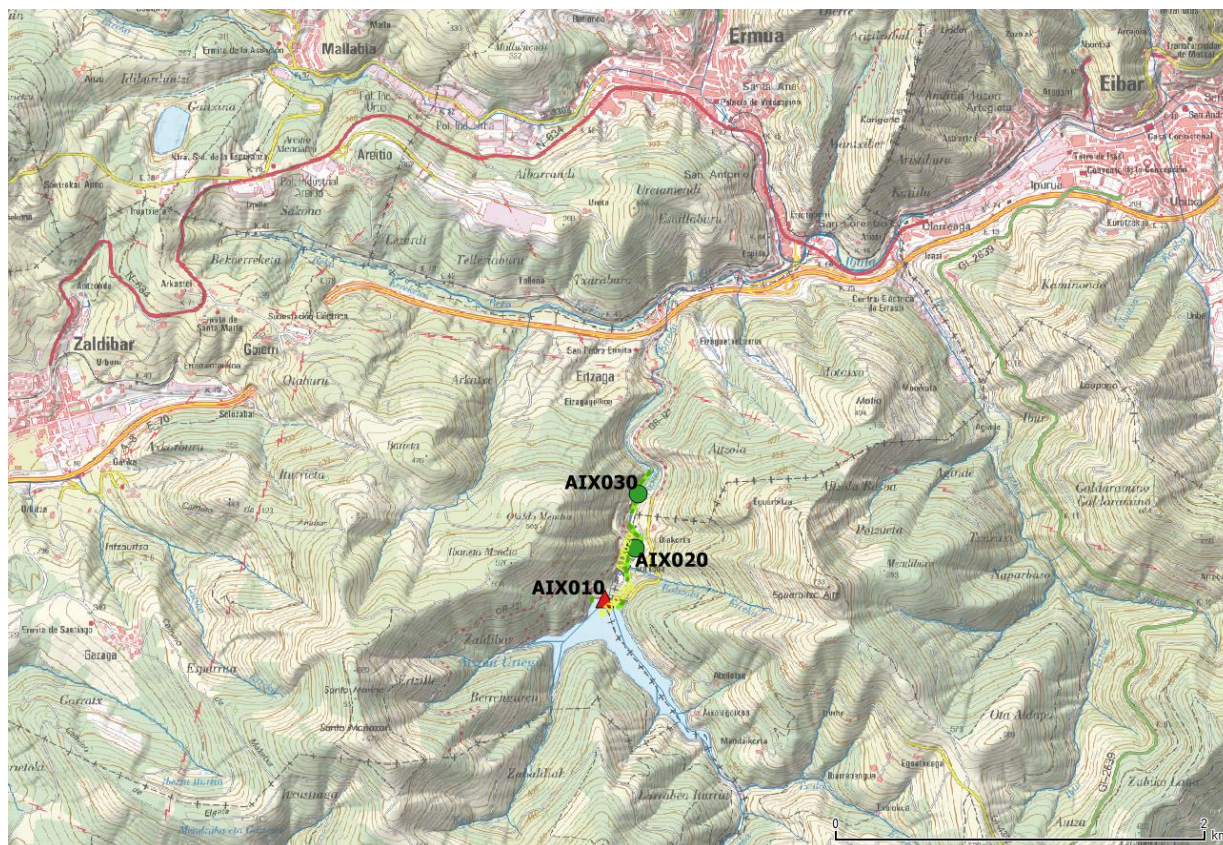


Figura 11 Mapa con la ubicación de los tramos de muestreo en la cuenca Ego.

A la vista del incipiente estado de la colonización del embalse de Aixola por parte del mejillón cebra, estimamos que era una ocasión propicia para realizar una prueba de seguimiento del desarrollo físico de estos moluscos, con el objeto principal de diseñar la metodología y detectar y corregir errores de cara a hipotéticos futuros estudios de crecimiento. Esta experiencia surgió como iniciativa personal, quedando al margen del presente estudio, pero resultaría egoísta no compartir aquí los escasos aunque clarificadores resultados obtenidos.

El 03/09/2019 recogimos, medimos y estabulamos en aguas del propio embalse 11 ejemplares de mejillón cebra adheridos a otras tantas piedras. Además, realizamos un recorrido de muestreo en cuyo curso detectamos 9 piedras colonizadas por algún mejillón cebra de 43 piedras revisadas ($9pZM/43p = 21\%pZM$; máx. = 2 ZM/p ; total = 11 ZM ; talla media = $4,95 \pm 0,75$ mm).

Pasado un mes, el 01/10/2019 procedimos a retirar del embalse la instalación en la que habíamos estabulado los 11 mejillones, encontrando siete de ellos (cuatro desaparecieron). De esos siete individuos cuatro fueron identificados individualmente sin riesgo de error, obteniendo unos valores de crecimiento de entre 2,4 y 3,5 mm, que se traducen en crecimientos de 0,6 a 0,875 mm por semana (valores ligeramente inferiores a los registrados por CIA ABAURRE, 2007 en el embalse de Flix: 0,92-0,95 mm/semana). Además, realizamos un recorrido de muestreo en cuyo curso detectamos 15 piedras colonizadas por algún mejillón cebra de 50 piedras revisadas ($15pZM/50p = 30\%pZM$; máx. = 4 ZM/p ; total = 24 ZM ; talla media = $6,97 \pm 0,5$ mm).

Tabla 6 Resumen de resultados de los muestreos de adultos de mejillón cebra realizados en la cuenca Ego.

EGO	27/03/2019	01/04/2019	12/04/2019	28/08/2019	03/09/2019	01/10/2019
AIX010 (emb. Aixola)	nm	0 pZM/83p	0 pZM/300p	5 pZM/56p (9%) $\bar{X}=5,2\pm 0,45$ (n=5)	9 pZM/43p (21%) $\bar{X}=4,95\pm 0,75$ (n=11)	15 pZM/50p (30%) $\bar{X}=6,97\pm 0,5$ (n=24)
AIX020 (río Aixola)	0 pZM/332p	nm	nm	0 pZM/183p	nm	nm
AIX030 (río Aixola)	0 pZM/332p	nm	nm	0 pZM/217p	nm	nm

Tal y como se puede apreciar en la tabla de resultados, la frecuencia de aparición de adultos de mejillón cebra en el embalse de Aixola ha aumentado fuertemente en unas pocas semanas, alcanzando un grado de colonización del 30% de los substratos disponibles. Cabe suponer que este avance no se detendrá y que ya el próximo verano la presencia del molusco invasor en Aixola será muy evidente, con altas frecuencias de aparición y mayores tallas medias de los ejemplares, lo que los hará mucho más detectables.

La evolución de la invasión en el curso del río Aixola a partir de la presa homónima, e incluso en los ríos Ego y Deba, habrá de ser motivo de seguimiento en los próximos años.

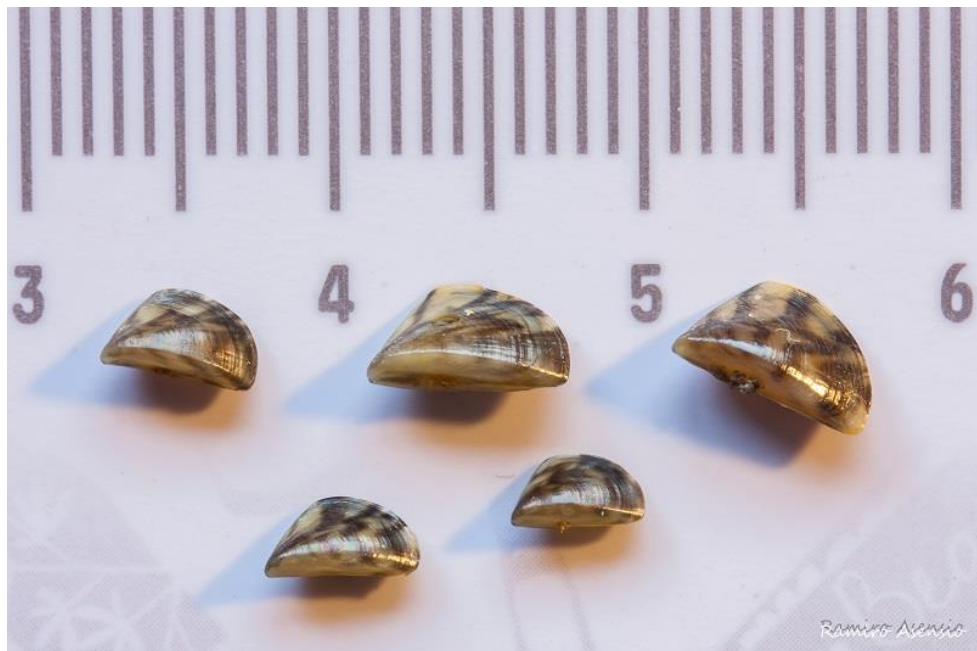


Figura 12 Fotografía de los cinco mejillones cebra recogidos el 28/08/2019 en el embalse de Aixola.

5.2. CUENCA OLETA

Dentro de la Unidad Hidrológica del río Butrón (U.H. Butroe), a petición expresa de la Agencia Vasca del Agua, se incluye el embalse de Laukariz (LAU010) en el listado de masas de agua a estudio desde la campaña de 2012.

Este año, en muestreo satisfactorio de acuerdo al protocolo establecido, no se detectó la presencia de ningún mejillón cebra adulto, resultado idéntico al registrado en las seis campañas precedentes.

Tabla 7 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Oleta.

OLETA	OCT-2012	DIC-2013	NOV-2014	DIC-2015	OCT-2016	OCT-2017	OCT-2018	AGO-2019
LAU010 (emb. Laukariz)	0 ZM/50'46"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p

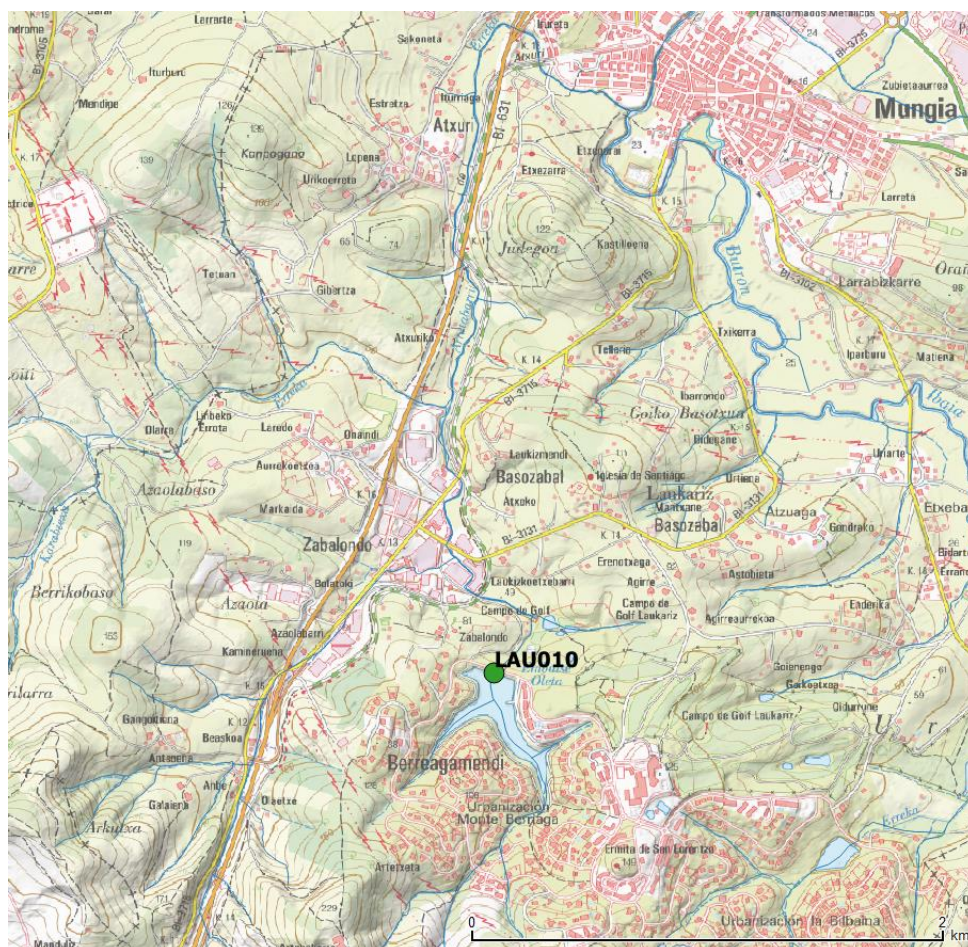


Figura 13 Mapa con la ubicación del tramo de muestreo en la cuenca Oleta.

5.3. CUENCA GALINDO

Dentro de la cuenca Galindo, perteneciente a la Unidad Hidrológica Ibaizabal, se han ubicado tres estaciones de muestreo para esta campaña, las tres en el río Castaños (CAS010, CAS020 y CAS030). Este año no ha sido posible muestrear el embalse de Gorostiza (GOR010), pese a haberlo visitado en tres ocasiones, debido al alto nivel de las aguas y a la habitual dificultad existente para acceder a materiales adecuados para el arraigo del mejillón cebra.

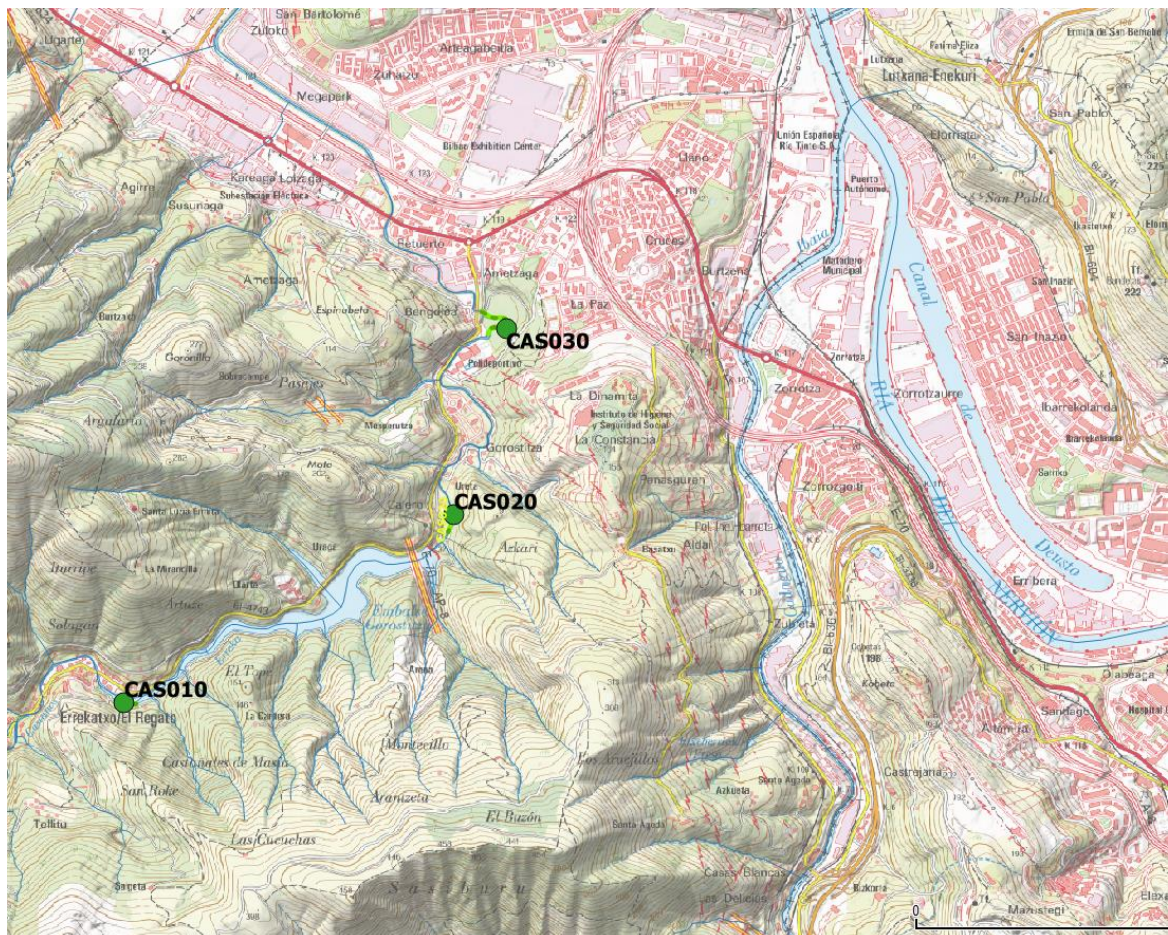


Figura 14 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Galindo.

En el embalse de Gorostiza se detectaron larvas de mejillón cebra en julio de 2014 (UTE ANBIOTEK-EKOLUR, 2014), lo cual desgraciadamente confirmaba los temores que expresábamos en el informe de adultos de 2013 (ASENSIO, 2013), tras haber tenido la oportunidad de observar un ejemplar de siluro (*Silurus glanis*) el día 18/10/2013 en el tramo del río Castaños inmediatamente anterior al citado embalse (CAS010). Argumentábamos entonces que aquel ejemplar de pez alóctono muy probablemente habría sido traído de algún embalse infestado por mejillón cebra (mencionábamos Sobrón o Mequinenza como orígenes más probables), siendo bastante factible la involuntaria importación de larvas del bivalvo invasor en el agua de transporte de los peces exóticos.

Sin embargo, por el momento al menos no hemos podido detectar ningún ejemplar adulto de mejillón cebra, ni en el río Castaños, ni en el propio embalse de Gorostiza, si bien es de justicia reconocer que esta última es una masa de agua realmente difícil de muestrear debido a lo escarpado e inestable de sus orillas, especialmente cuando su nivel está alto, tal y como ha ocurrido este año en las tres ocasiones en las que lo hemos visitado con la pretensión de realizar el muestreo. Tampoco se ha vuelto a detectar ninguna larva de mejillón cebra en este embalse por parte del equipo técnico encargado de su muestreo sistemático, cuatro veces por año (UTE ANBIOTEK-EKOLUR).

En la siguiente tabla se resume el seguimiento de adultos en esta cuenca desde su inicio en 2012.

Tabla 8 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Galindo.

GALINDO	CAS010 (El Regato)	GOR020 (emb. Gorostiza)	GOR010 (emb. Gorostiza)	CAS020 (bajo la presa)	CAS030 (polideportivo)
otoño 2012	0 pZM/1h01'23"	nm	0 pZM/33'20"	nm	nm
otoño 2013	0 pZM/100p	nm	0 pZM/17p	nm	nm
verano 2014	0 pZM/100p	nm	nm	0 pZM/208p	0 pZM/100p
otoño 2014	0 pZM/117p	0 pZM/117p	0 pZM/174p	0 pZM/160p	0 pZM/100p
otoño 2015	0 pZM/100p	nm	0 pZM/50p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
otoño 2016	0 pZM/100p	nm	0 pZM/52p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
otoño 2017	0 pZM/100p	nm	0 pZM/65p (intemperie)	0 pZM/109p (ene-2018)	0 pZM/100p
otoño 2018	0 pZM/100p	nm	0 pZM/37p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
verano 2019	0 pZM/100p	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p

5.4. CUENCA KADAGUA

En la cuenca del Kadagua, también perteneciente a la Unidad Hidrológica Ibaizabal, se vienen muestreando cinco tramos fluviales desde 2013, cuatro de ellos en el propio cauce del río Kadagua (KAD010 a KAD040), y el quinto en la parte final de su tributario el río Herrerías (HER010). A estos cinco tramos se añadieron otros tres en 2016, a raíz de la detección de larvas de mejillón cebra en el embalse de Lingorta o Nocedal (0,015 larvas/litro el 06/09/2016 - UTE ANBIOTEK-EKOLUR, 2016-). Aquel positivo no se ha vuelto a repetir desde entonces, pero este año se ha mantenido uno de los tramos de muestreo en el arroyo Nocedal, cerca ya de su desembocadura en el río Kadagua (NOC050).

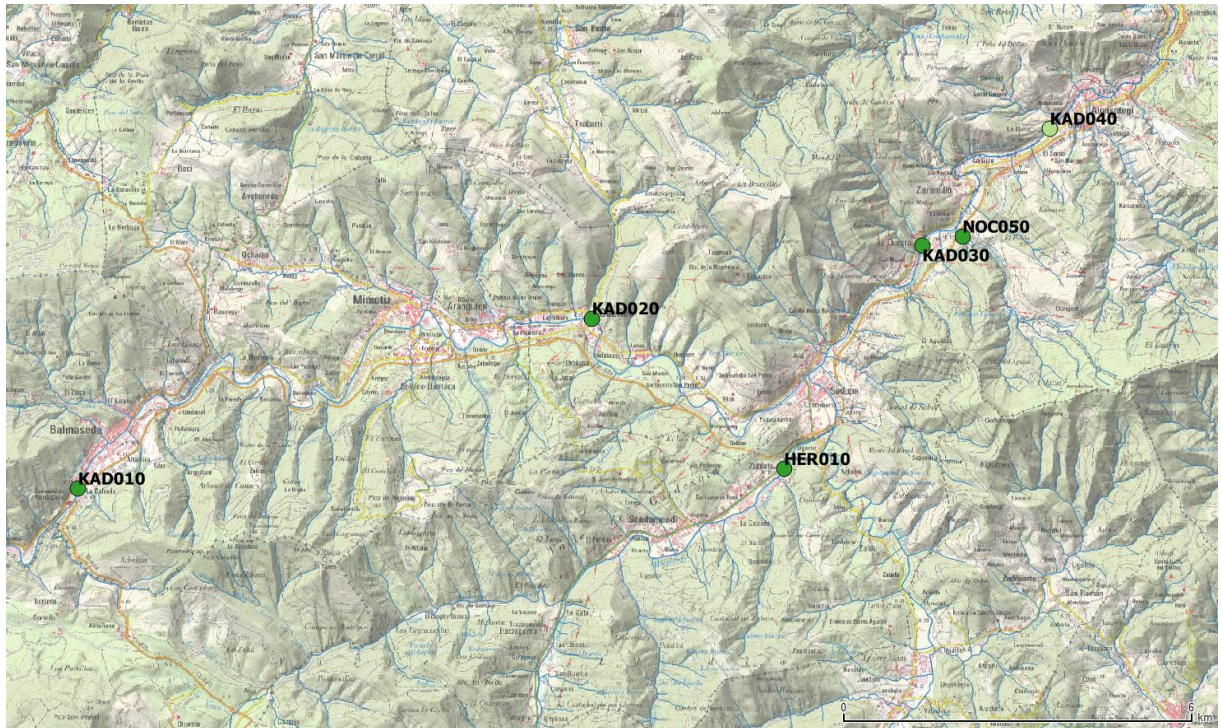


Figura 15 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Kadagua.

En ninguno de los muestreos realizados en esta cuenca fluvial se ha detectado la presencia de mejillones cebra adultos, ni este año ni los precedentes, tal y como se puede observar en la siguiente tabla-resumen.

Tabla 9 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Kadagua.

KADAGUA	OCT-2013	OCT-2014	NOV-2015	OCT-2016	2017	OCT-2018	AGO-2019
KAD010 (Balmaseda)	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
KAD020 (Güeñes)	0 pZM/107p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
KAD030 (La Quadra)	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/108p	0 pZM/100p	0 pZM/113p	0 pZM/100p
KAD040 (Alonsotegi)	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/70p	0 pZM/84p	0 pZM/72p
HER010 (Gordexola)	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/110p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/102p	0 pZM/100p
NOC010 (emb. Lingorta)	nm	nm	nm	0 pZM/22p	0 pZM/150p	nm	nm
NOC020 (bajo la presa)	nm	nm	nm	0 pZM/50p	0 pZM/12p	nm	nm
NOC050 (La Quadra)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p

5.5. CUENCA NERBIOI

Dentro de la cuenca fluvial del río Nerbioi, perteneciente a la Unidad Hidrológica Ibaizabal, se han ubicado 12 puntos de muestreo: uno en el embalse de cabecera, en Maroño (MAR010), seis en el propio cauce del río Nerbioi (NER010 a NER060), cuatro en su afluente el río Zeberio (ZEB010 a ZEB040), y el restante en el embalse de Zollo (ZOL010).

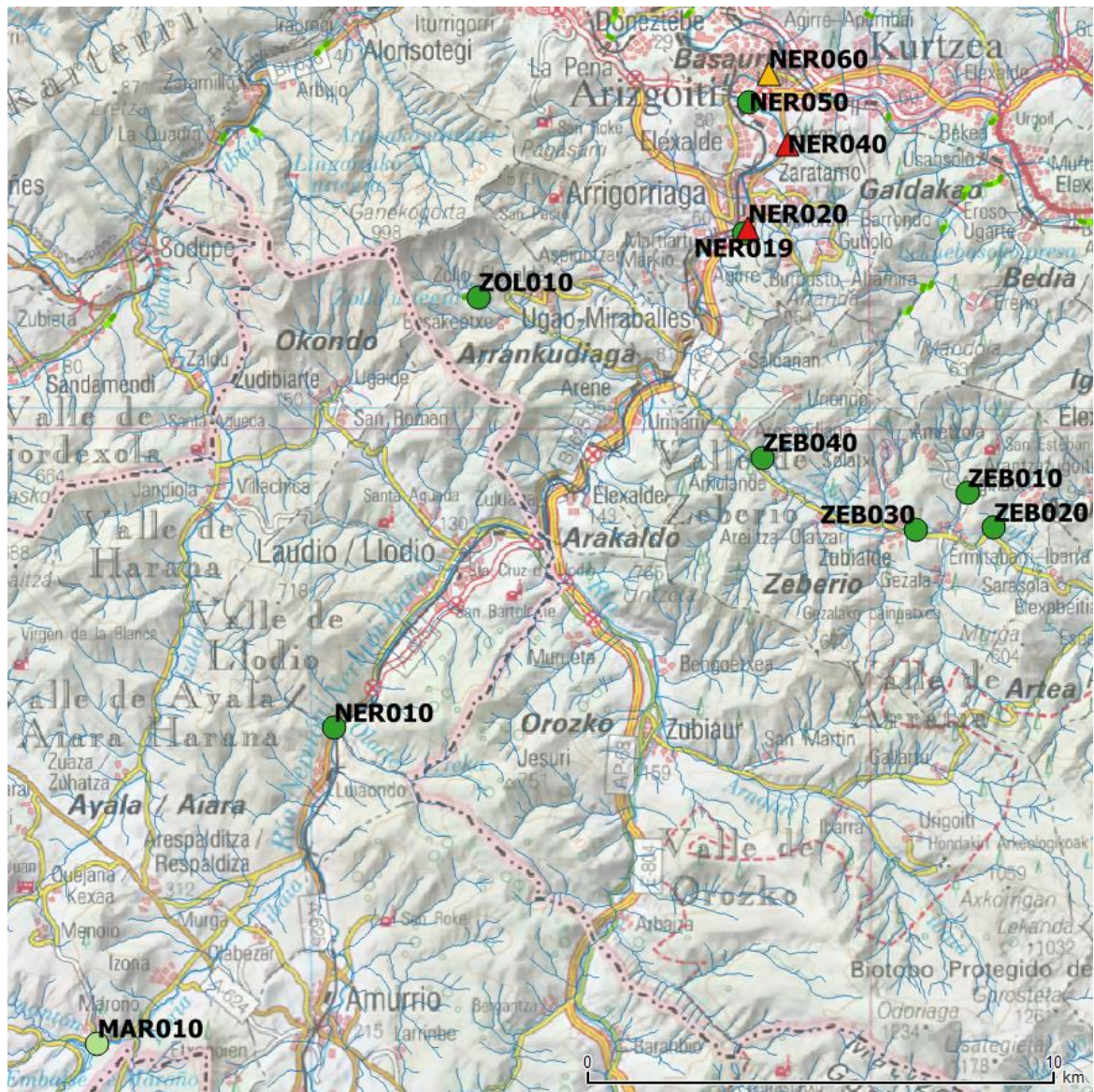


Figura 16 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Nerbioi.

Por el momento al menos, tanto la cabecera del Nerbioi, incluyendo el embalse de Maroño, como el embalse de Zollo y la subcuenca fluvial del río Zeberio parecen estar libres del mejillón cebra. En el tramo final del río Nerbioi, en cambio, su presencia está contrastada desde 2013, a partir de

la desembocadura del arroyo procedente del embalse “de la dinamita” o de Mendikosolo, en Arrigorriaga, donde la especie presenta una densa población.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de los muestreos en esta cuenca desde el inicio de los mismos en 2012.

Tabla 10 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Nerbioi.

NERBIOI	OCT-2012	OCT-2013	NOV/DIC-2014	NOV-2015	OCT-2016	OCT-2017	OCT-2018	AGO-OCT-2019
MAR010 (emb. Marañón)	0 ZM/32'50"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/69p	0 pZM/100p	0 pZM/57p	0 pZM/35p	0 pZM/48p
NER010 (Luiaondo)	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
NER019 (Arrigorriaga)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/101p
NER020 (Arrigorriaga)	0 ZM/1h14'31"	0 pZM/100p	7 pZM/100p (7%) $\bar{X}=19,6\pm 2$ (n=9)	50 pZM/100p (50%) $\bar{X}=16,4\pm 1$ (n=50)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=25,5\pm 0,9$ (n=5)	40 pZM/50p (80%) $\bar{X}=15,9\pm 0,3$ (n=73)	39 pZM/100p (39%) $\bar{X}=23,0\pm 0,5$ (n=81)	9 pZM/100p (9%) $\bar{X}=27,1\pm 0,9$ (n=16)
NER030 (Arrigorriaga)	0 ZM/1h15'40"	0 pZM/100p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
NER040 (P.I. Lapatzta)	nm	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=11,8\pm 0$ (n=1)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=27,3\pm 4$ (n=2)	10 pZM/100p (10%) $\bar{X}=21,2\pm 2$ (n=11)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=29,6\pm 0,6$ (n=2)	23 pZM/100p (23%) $\bar{X}=17,1\pm 1,0$ (n=25)	18 pZM/100p (18%) $\bar{X}=24,0\pm 1,5$ (n=21)	5 pZM/103p (5%) $\bar{X}=30,9\pm 0,8$ (n=5)
NER050 (Basauri)	0 ZM/50'34"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=17,6\pm 1$ (n=3)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=25,0\pm 4,8$ (n=3)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=16,8\pm 0,3$ (n=2)	6 pZM/100p (6%) $\bar{X}=18,7\pm 1,5$ (n=6)	0 pZM/159p
NER060 (Ariz, Basauri)	nm	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=17,1\pm 2$ (n=3)	5 pZM/100p (5%) $\bar{X}=32,4\pm 1$ (n=6)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=21,7\pm 3$ (n=2)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	1 pZM/142p (0,7%) $\bar{X}=29,0\pm 0$ (n=1)
ZEBERIO	OCT-2012	OCT-2013	NOV-2014	NOV-2015	OCT-2016	OCT-2017	OCT-2018	AGO-2019
ZEB005 (Aº Etxarreta)	nm	0 pZM/12p	0 pZM/30p	nm	nm	nm	nm	nm
ZEB010 (Aº Etxarreta)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZEB015 (Aº Ibarrondo)	nm	0 pZM/17p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ZEB020 (Aº Ibarrondo)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZEB030 (Zubibarria)	0 ZM/42'05"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZEB040 (Santikurutze)	0 ZM/52'42"	0 pZM/100p	0 pZM/105p	0 pZM/100p	0 pZM/111p	0 pZM/100p	0 pZM/105p	0 pZM/106p
ZOLLO	OCT-2012	OCT-2013	NOV-2014	NOV-2015	OCT-2016	OCT-2017	OCT-2018	
ZOL010 (emb. Zollo)	0 ZM/13'10"	0 pZM/100p	0 pZM/50p	0 pZM/42p	0 pZM/100p	0 pZM/57p	0 pZM/32p	0 pZM/100p

En el cauce del río Nerbioi se ha corroborado la limitada expansión alcanzada por la especie, con una frecuencia de aparición que decae rápidamente a partir del foco de Arrigorriaga, de tal manera que en Ariz, muy cerca ya de la confluencia del Nerbioi con el Ibaizabal, la presencia del bivalvo exótico es anecdótica, o incluso nula en las últimas campañas de muestreo, a pesar de la abundancia de materiales adecuados para su arraigo.

Esta circunstancia se puede observar claramente en el par de gráficas siguientes, en las que se ha representado la frecuencia de aparición de mejillón cebra (porcentaje de piedras con algún mejillón cebra adherido a ellas) y la abundancia con la que aparece (número de mejillones cebra recogidos en una muestra de cien piedras).

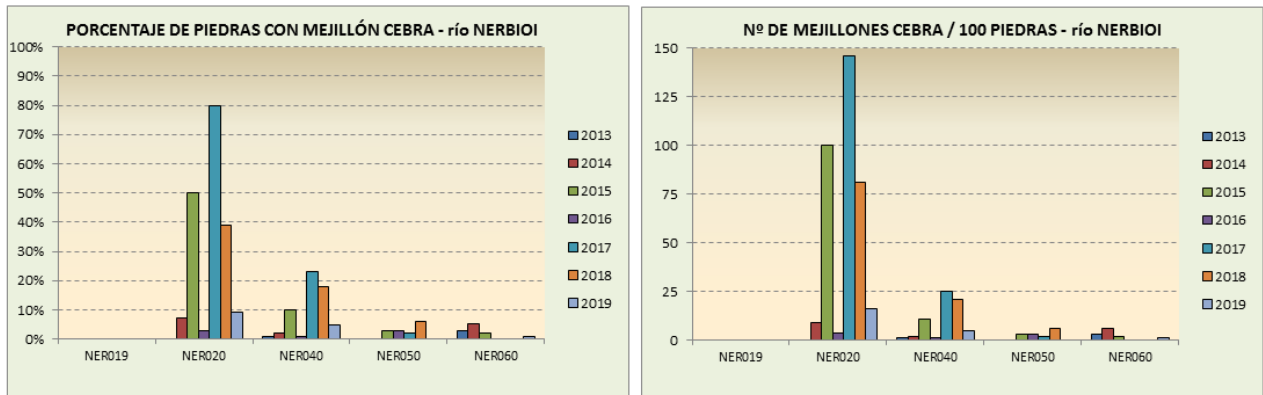


Figura 17 Evolución temporal de la frecuencia de aparición y de la abundancia de mejillón cebra en el tramo final del río Nerbioi.

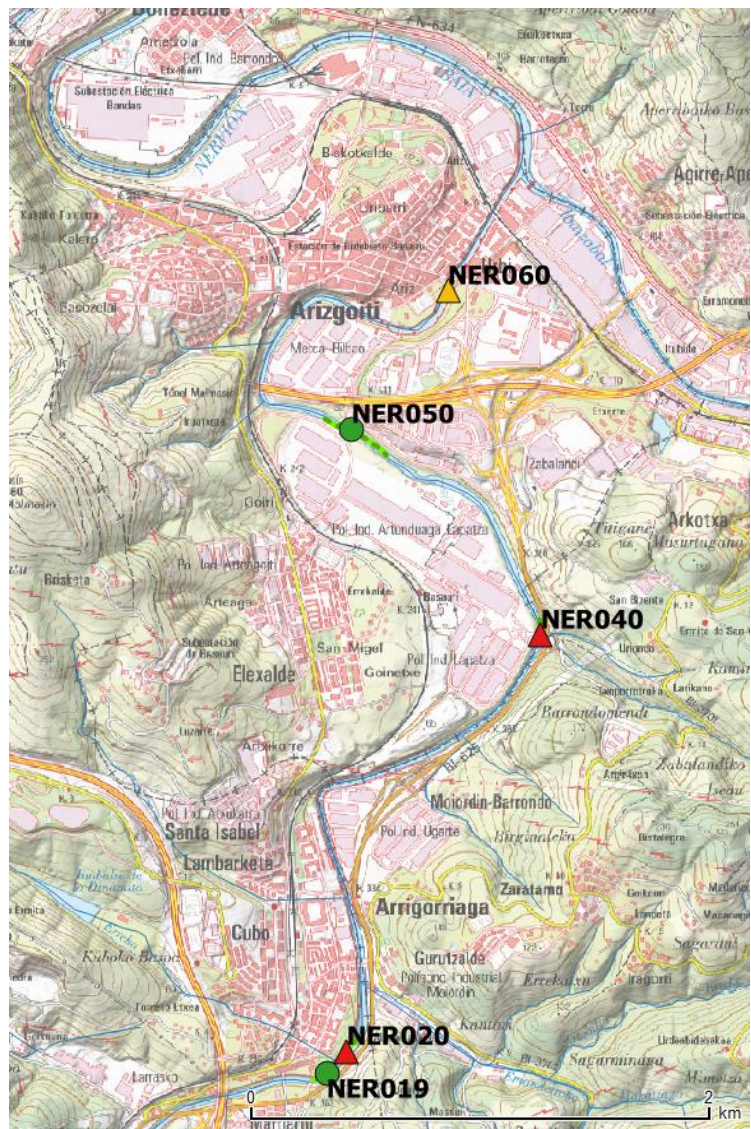


Figura 18 Mapa con la ubicación de los puntos de muestreo en el tramo final del río Nerbioi. El arroyo de Mendikosolo desemboca entre los puntos NER019 y NER020.

Todos los ejemplares de mejillón cebra recogidos este año en el río Nerbioi presentaban una talla elevada ($\bar{X} = 28,1 \pm 0,8$ mm ; $n = 22$), tratándose todos ellos de individuos de al menos un año de edad. La renovación de la población de mejillón cebra asentada en el río Nerbioi parece depender totalmente de la llegada de nuevos reclutas desde el verdadero foco expansivo de esta cuenca, el embalse de Mendikosolo. Ya en la campaña de 2016 observamos una situación similar, sin ningún individuo juvenil entre las capturas, siendo la causa el circunstancial corte del flujo de agua desde el embalse de Mendikosolo hacia el río Nerbioi. En 2019 no nos han podido confirmar que la circulación desde dicho embalse hasta el cauce principal haya permanecido cortada, pero aun así la falta de llegada de colonos juveniles ha sido patente.

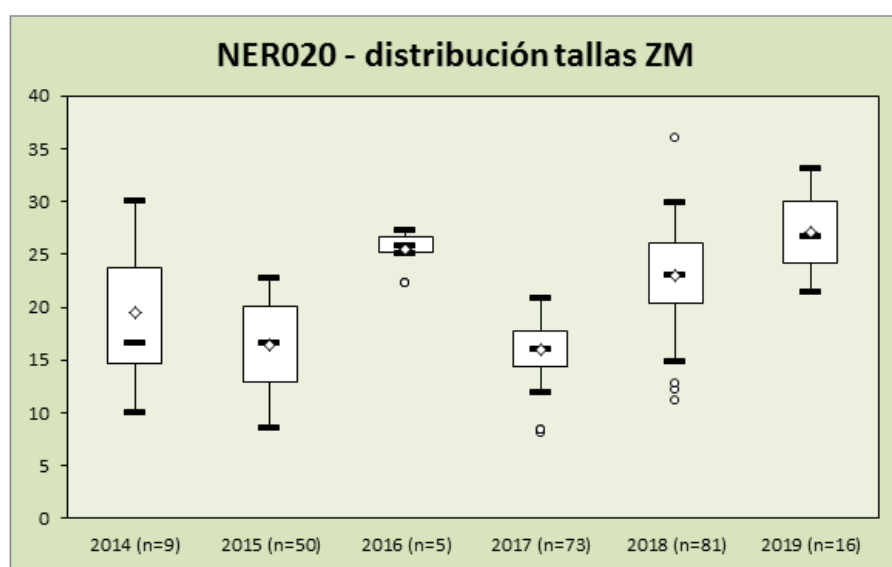


Figura 19 Evolución de la distribución de tallas de los mejillones cebra recogidos en la estación NER020 en los últimos seis años. El rombo indica la media aritmética, la caja recoge el 50% de los datos, el guion dentro de la caja indica la mediana, los guiones externos indican los valores máximo y mínimo o, en caso de existir valores atípicos, estos se indican con círculos y los guiones entonces indican el dato más cercano a $\pm 1,5$ veces el rango intercuartílico.

No podemos finalizar la descripción del estado de la cuenca Nerbioi sin citar el novedoso y preocupante dato de la detección de densos bancos de percas europeas (*Perca fluviatilis*) en aguas del embalse de Maroño. Esos peces han tenido que ser introducidos allí tras su transporte desde alguna otra ubicación con poblaciones de esa especie (embalse de Ullibarri-Gamboa, por ejemplo), y el riesgo de haber transportado también larvas de mejillón cebra en el agua empleada para el mantenimiento de los peces es alto, con lo que es posible que recientemente haya habido una entrada de larvas del bivalvo exótico en este embalse de cabecera del Nerbioi. Esperemos que esa posibilidad no se haya materializado y que tanto Maroño como el alto Nerbioi sigan manteniéndose al margen de la invasión del mejillón cebra.

5.6. CUENCA LEKUBASO

La del río Lekubaso es una pequeña cuenca desembocante en el río Ibazabal, en la que se han ubicado siete tramos de muestreo, el primero de ellos antes del embalsamiento de Lekubaso (LEK005), el segundo en el propio embalse (LEK010), y los cinco restantes a lo largo del cauce (LEK020 a LEK050).

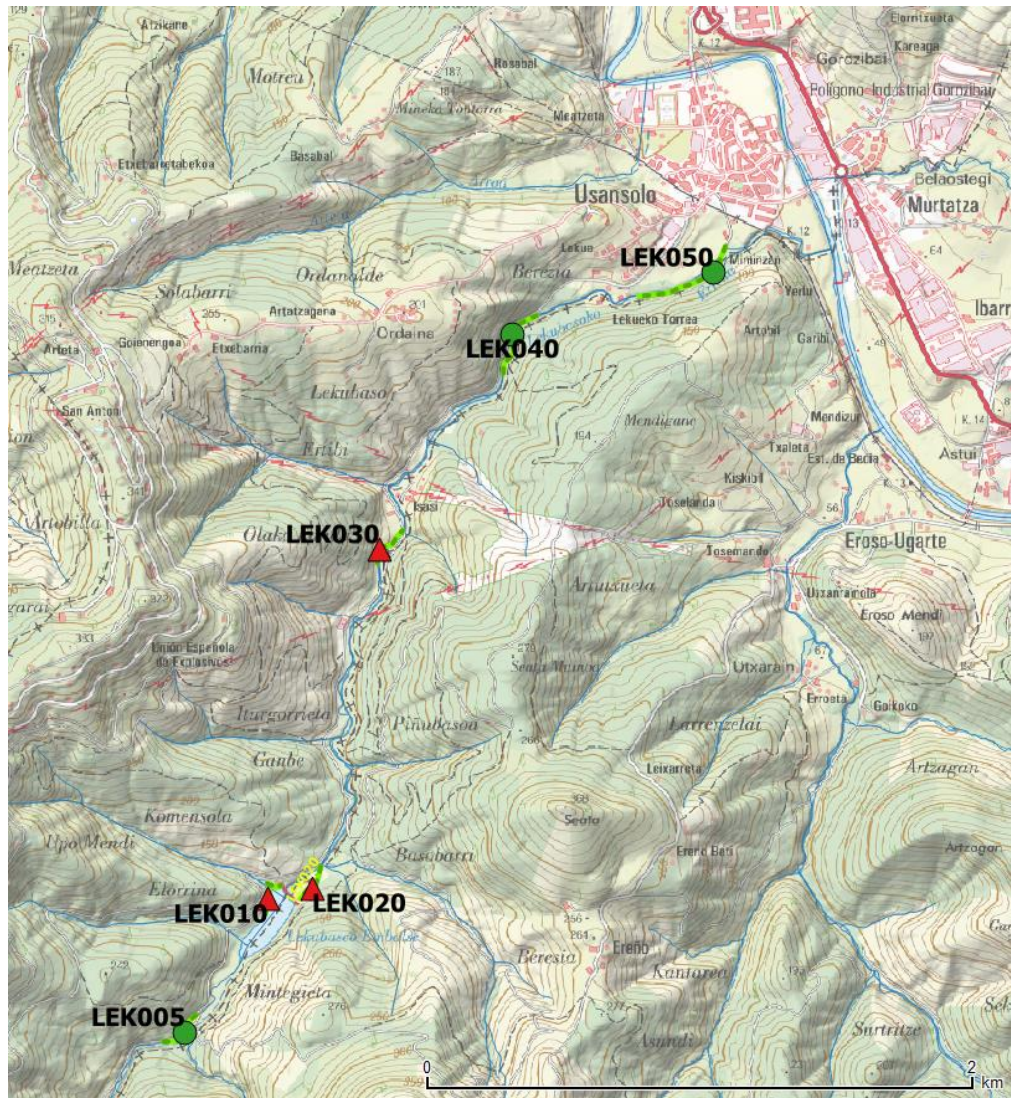


Figura 20 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Lekubaso.

En una de las cuatro campañas anuales de seguimiento larvario correspondientes al año 2014 (UTE ANBIOTEK-EKOLUR, 2014) se obtuvo un resultado subpositivo en el embalse de Lekubaso (0,02 larvas/litro), lo que provocó la inclusión de esa masa de agua en el plan de muestreos de adultos de aquel mismo año. Desde entonces, la presencia de adultos se ha ido extendiendo poco a poco hacia aguas abajo, hasta colonizar la totalidad del cauce fluyente a partir de la presa.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de los muestreos en el Lekubaso (río y embalse) desde el inicio de los mismos en 2014.

Tabla 11 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Lekubaso.

LEKUBASO	OCT-2014	NOV-2015	OCT-2016	OCT-2017	OCT-2018	OCT-2019
LEK005 (antes emb.)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/150p	0 pZM/127p
LEK010 (embalse)	1 pZM/9p (11%) $\bar{X}=7,9\pm 0,9$ (n=4)	3 pZM/27p (11%) $\bar{X}=13,1\pm 4,2$ (n=3)	46 pZM/50p (92%) (sin biometría)	3 pZM/13p (23%) $\bar{X}=12,4\pm 1,2$ (n=5)	1 pZM/5p (20%) $\bar{X}=5,9\pm 0$ (n=1)	0 pZM/45p (0%) * (no ZM vivos, sí †)
LEK020 (bajo presa)	11 pZM/100p (11%) $\bar{X}=8,9\pm 1,4$ (n=11)	5 pZM/100p (5%) $\bar{X}=21,8\pm 1,2$ (n=8)	56 pZM/100p (56%) $\bar{X}=10,1\pm 0,4$ (n=138)	39 pZM/100p (39%) $\bar{X}=18,9\pm 0,3$ (n=104)	33 pZM/100p (33%) $\bar{X}=21,1\pm 0,8$ (n=47)	46 pZM/100p (46%) $\bar{X}=15,2\pm 0,6$ (n=156)
LEK021 (vado)	nm	0 pZM/100p	1 pZM/150p (0,7%) $\bar{X}=8,8\pm 1,4$ (n=4)	6 pZM/116p (5%) $\bar{X}=17,0\pm 0,4$ (n=5)	2 pZM/113p (1,8%) $\bar{X}=22,7\pm 0,2$ (n=2)	nm
LEK030 (Bº Ereño)	0 pZM/153p	0 pZM/100p	1 pZM/114p (0,9%) $\bar{X}=5,9\pm 0$ (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/113p (0,9%) $\bar{X}=21,7\pm 0$ (n=1)	1 pZM/100p (1%) (sin biometría)
LEK040 (Bº Lekue)	0 pZM/150p	0 pZM/100p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p
LEK050 (Bº Pertxin)	nm	nm	nm	nm	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=12,9\pm 0$ (n=1)	0 pZM/178p

Este año 2019 no se ha logrado recoger ni un solo ejemplar vivo de mejillón cebra en el embalse de Lekubaso, pero en cambio los restos de ejemplares muertos se habrían podido cuantificar por millares. La razón de esta curiosa circunstancia ha debido de ser una sensible variación en el nivel de las aguas retenidas en el embalse, de tal manera que, presuntamente, unas semanas antes de la fecha de muestreo, el nivel del agua debió de bajar sensiblemente, dejando a la intemperie las secciones de orilla que el día del muestreo (08/10/2019) estaban cubiertas de nuevo por una capa de agua de hasta 1,5 metros de espesor, franja de profundidad en la que se llevan a cabo los muestreos de adultos con la metodología aplicada. Por tanto, los ejemplares que vivían en la zona muestreada debieron de morir unas semanas antes del muestreo, por desecación.



Figura 21 Fotografía del fondo del embalse de Lekubaso en una zona somera en la que se observan multitud de restos de mejillones cebra muertos.

5.7. CUENCA ARRATIA

El río Arratia tiene sus aguas embalsadas en cabecera, conformándose el embalse denominado Undurruga. Este embalse, ubicado aguas arriba de la localidad de Zeanuri, está fuertemente afectado por el mejillón cebra. Consecuentemente, el tramo del río Arratia que discurre a partir de la presa de Undurruga (ARR020 a ARR110) también cuenta con la presencia de mejillón cebra.

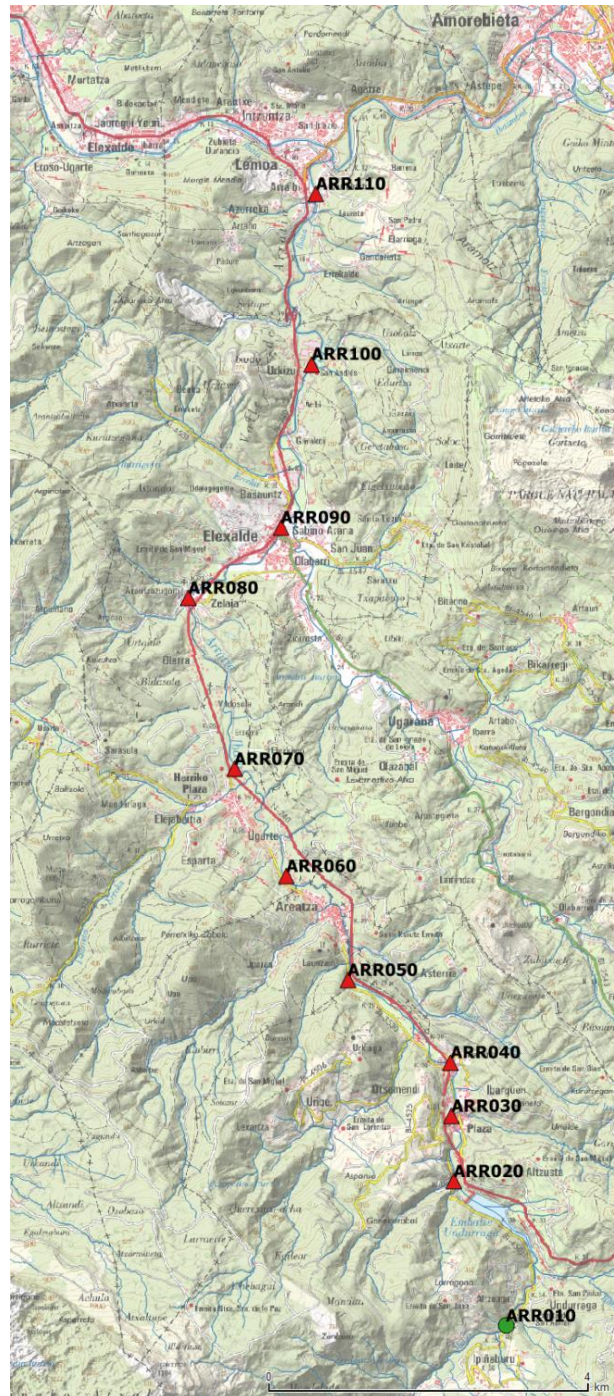


Figura 22 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Arratia.

En la campaña de muestreos de 2012 ya se confirmó la presencia del bivalvo invasor en aguas del río Arratia, a partir de la presa de Undurraga, situación que se mantiene desde entonces.

Tabla 12 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Arratia.

ARRATIA	OCT-2013	NOV-2014	NOV/DIC-2015	NOV-2016	OCT/NOV-2017	NOV-2018	OCT-2019
ARR010 (Undurraga)	0 pZM/107p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
UNDURRAGA	Embalse de UNDURRAGA (presencia de mejillón cebra)						
ARR020 (puente)	80 pZM/100p (80%) X=8,1±0,2 (n=208)	62 pZM/100p (62%) X=13,5±0,3 (n=110)	84 pZM/100p (84%) X=15,5±0,4 (n=74)	90 pZM/100p (90%) X=6,6±0,4 (n=153)	54 pZM/100p (54%) X=8,1±0,4 (n=80)	97 pZM/100p (97%) X=10,0±0,2 (n=284)	50 pZM/500p (100%) X=6,2±0,1 (n=491)
ARR030 (Zeanuri)	11 pZM/100p (11%) X=7,6±1,1 (n=15)	20 pZM/100p (20%) X=11,4±0,6 (n=37)	36 pZM/100p (36%) X=13,8±0,4 (n=81)	23 pZM/100p (23%) X=7,5±0,6 (n=41)	23 pZM/100p (23%) X=9,7±0,7 (n=39)	36 pZM/100p (36%) X=10,6±0,5 (n=68)	84 pZM/100p (84%) X=5,7±0,15 (n=270)
ARR040 (B° Eleizondo)	3 pZM/100p (3%) X=6,4±1,4 (n=3)	13 pZM/100p (13%) X=13,3±0,6 (n=32)	25 pZM/100p (25%) X=15,3±0,5 (n=41)	20 pZM/100p (20%) X=14,7±1,0 (n=29)	24 pZM/100p (24%) X=13,7±0,7 (n=36)	32 pZM/100p (32%) X=12,6±0,6 (n=58)	94 pZM/100p (94%) X=6,0±0,1 (n=316)
ARR050 (B° Ugunaga)	4 pZM/100p (4%) X=6,8±1,2 (n=4)	6 pZM/100p (6%) X=12,9±1,5 (n=9)	10 pZM/100p (10%) X=14,4±1,5 (n=11)	14 pZM/100p (14%) X=9,5±1,1 (n=17)	15 pZM/100p (15%) X=14,7±0,6 (n=32)	15 pZM/100p (15%) X=16,3±1,0 (n=21)	88 pZM/100p (88%) X=8,7±0,1 (n=384)
ARR060 (B° Biteri)	1 pZM/115p (0,9%) X=5,4±0 (n=1)	8 pZM/100p (8%) X=16,4±1,2 (n=9)	9 pZM/100p (9%) X=18,1±1,6 (n=10)	9 pZM/100p (9%) X=12,9±1,7 (n=10)	6 pZM/100p (6%) X=14,9±1,3 (n=7)	12 pZM/115p (10%) X=18,4±1,1 (n=13)	55 pZM/100p (55%) X=12,0±0,3 (n=93)
ARR070 (Artea)	2 pZM/107p (1,9%) X=13,7±5,8 (n=2)	3 pZM/100p (3%) X=17,3±0,8 (n=4)	1 pZM/100p (1%) X=17,5±0 (n=1)	3 pZM/102p (2,9%) X=7,4±0,7 (n=3)	1 pZM/124p (0,8%) X=18,1±0 (n=1)	6 pZM/100p (6%) X=18,0±1,9 (n=6)	45 pZM/100p (45%) X=10,9±0,3 (n=76)
ARR078 (Arantzazu)	nm	nm	nm	nm	2 pZM/100p (2%) X=18,1±1,1 (n=2)	2 pZM/100p (2%) X=25,0±0,3 (n=2)	nm
ARR080 (Arantzazu)	1 pZM/100p (1%) X=11,9±0 (n=1)	2 pZM/100p (2%) X=18,8±1,3 (n=2)	2 pZM/100p (2%) X=21,3±1,6 (n=2)	0 pZM/62p	nm	2 pZM/100p (2%) X=25,0±0,3 (n=2)	10 pZM/75p (13%) X=12,8±0,7 (n=11)
ARR090 (Igorre)	4 pZM/100p (4%) X=17,0±3,2 (n=4)	2 pZM/100p (2%) X=21,8±2,1 (n=2)	1 pZM/137p (0,7%) X=19,1±0 (n=1)	1 pZM/127p (0,8%) X=20,8±0 (n=1)	0 pZM/150p	2 pZM/103p (1,9%) X=15,9±5,8 (n=2)	17 pZM/100p (17%) X=13,1±0,6 (n=20)
ARR100 (B° Urkizu)	1 pZM/127p (0,8%) X=19,4±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X=21,8±0 (n=1)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) X=17,0±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X=25,3±0 (n=1)	13 pZM/100p (13%) X=13,2±0,7 (n=17)
ARR110 (Lemoa)	0 pZM/143p	1 pZM/100p (1%) X=14,7±0 (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) X=22,9±0 (n=1)	2 pZM/100p (2%) X=26,2±1,9 (n=3)	2 pZM/111p (1,8%) X=23,3±1,9 (n=2)	11 pZM/100p (11%) X=13,8±0,95 (n=12)

En 2019 se ha observado un fortísimo reclutamiento de mejillón cebra en el río Arratia, como nunca se había visto en los seis años precedentes. Este hecho se evidencia claramente en la gráfica siguiente.

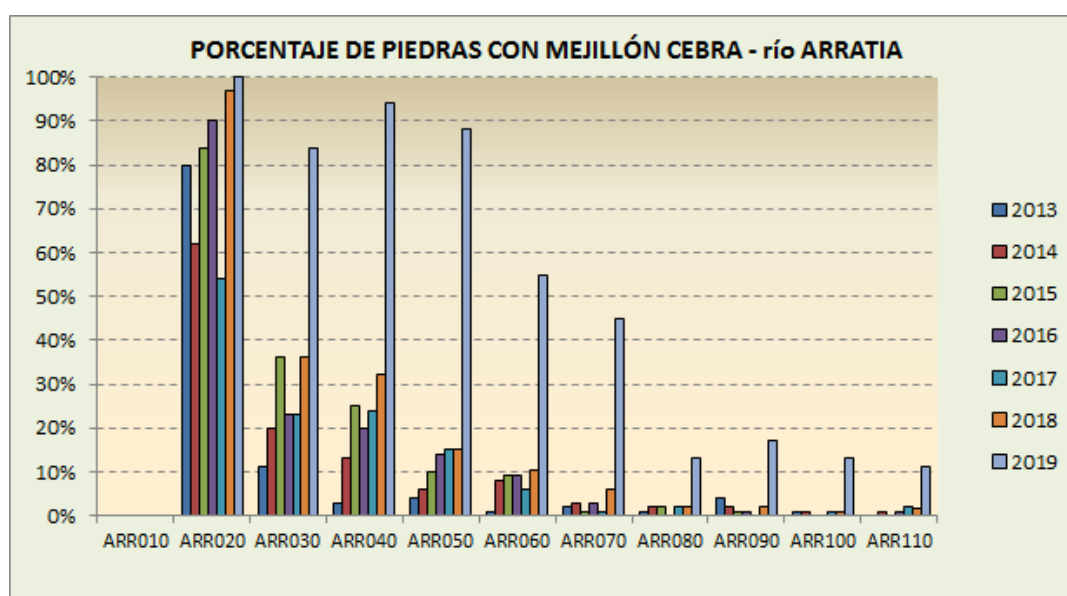


Figura 23 Frecuencia de aparición del mejillón cebra a lo largo del río Arratia según tramo y año.

Como se puede apreciar, la frecuencia de aparición de mejillón cebra mantiene la tendencia descendente a medida que se avanza por el curso fluvial desde el principal foco poblacional (embalse de Undurraga) hasta la desembocadura en el río Ibaizabal, pero este año 2019 ha destacado especialmente por los elevados valores porcentuales de colonización de sustratos con respecto a campañas anteriores.

Tanto la habitual tendencia a la rarificación en función de la distancia a la presa de Undurraga, como el particular incremento en la abundancia de mejillón cebra registrado este año, se pueden apreciar también representando la densidad del mejillón cebra como número de ejemplares recogidos por cada 100 piedras revisadas.

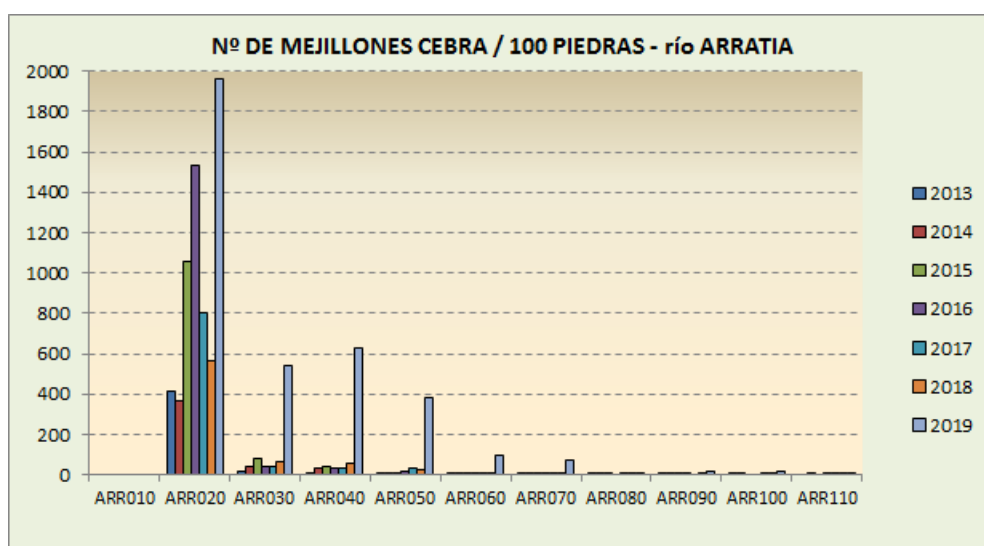


Figura 24 Densidad del mejillón cebra a lo largo del río Arratia según tramo y año.

La elevada densidad registrada en los primeros tramos de muestreo tras la presa distorsiona la gráfica, dificultando la visibilidad del resto de tramos, razón por la cual los eliminamos en la siguiente.

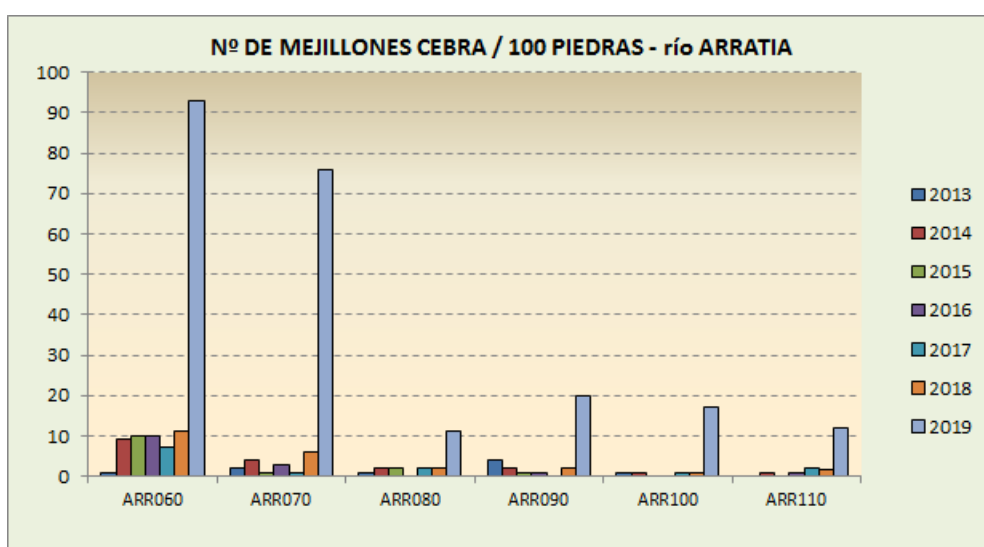


Figura 25 Densidad del mejillón cebra a lo largo del río Arratia según tramo y año, sin las estaciones ARR020 a ARR050.

En definitiva, en 2019 hemos recogido entre 3,5 y 18 veces más ejemplares de mejillón cebra que el año pasado, en función del tramo de que se trate. Este incremento poblacional ha sido debido a un fortísimo reclutamiento nunca antes detectado salvo en el tramo más próximo a la presa. Los nuevos colonos son fruto de la reproducción de este año, y como tal presentan tallas medias muy bajas, reduciendo la talla media general en todos los tramos del río Arratia.

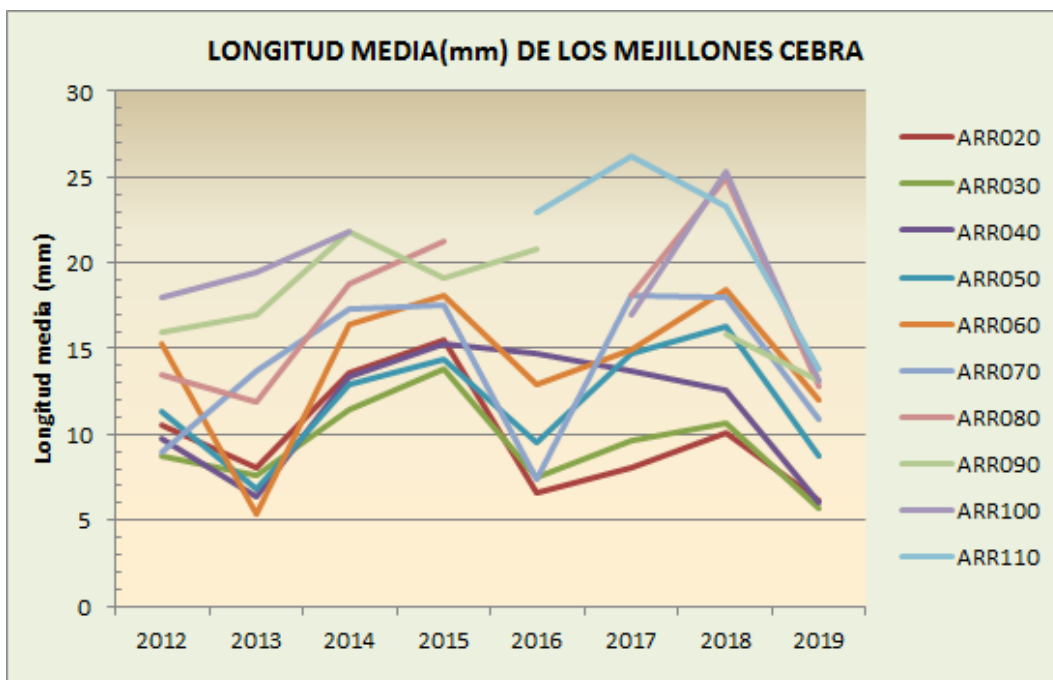


Figura 26 Variación de la talla media de los mejillones cebra del río Arratia por tramos y por años.

Al margen de las oscilaciones interanuales, tanto en esta campaña, como en las siete precedentes, se ha observado que la talla media de los mejillones cebra aumenta a medida que se baja por el cauce del río Arratia.

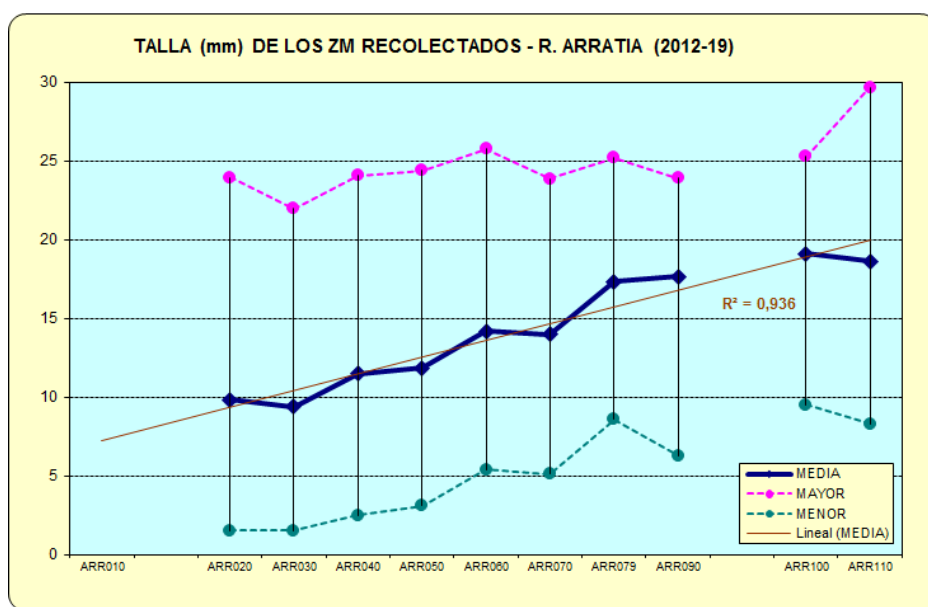


Figura 27 Variación de la talla media de los mejillones cebra a lo largo del curso del río Arratia (global años 2012 a 2019).

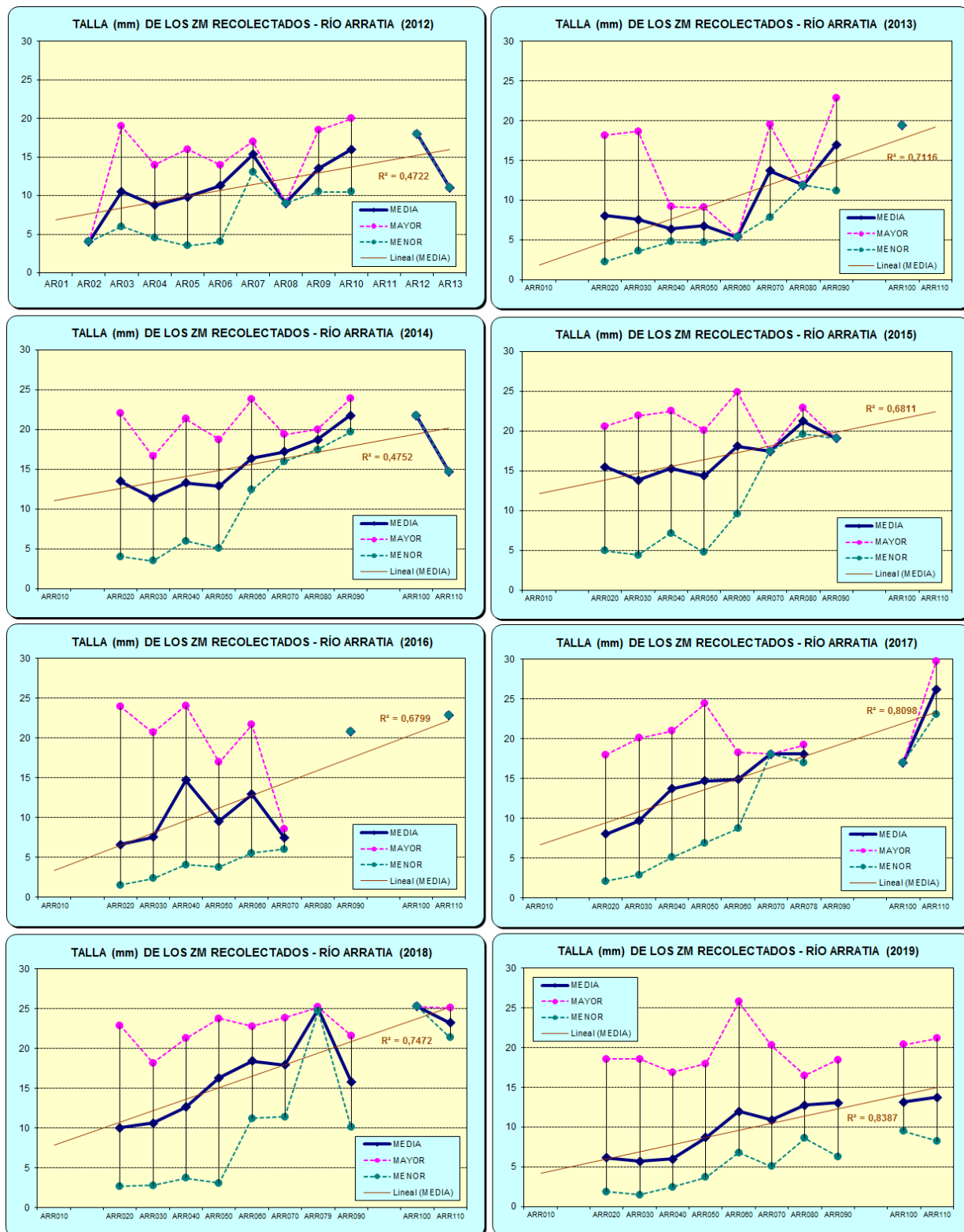


Figura 28 Variación de las tallas de los mejillones cebra a lo largo del cauce del río Arratia, por campañas (2012 a 2019).

A la vista de estos datos, parece plausible aventurar que las larvas de mejillón cebra presentes en las aguas de este río, ya sean las procedentes del foco reproductivo situado en el embalse de

Undurraga o ya sean las llegadas desde la vertiente mediterránea a través del trasvase desde Urrúnaga, encuentran grandes dificultades para arraigarse al sustrato en ambientes fluviales, siendo ese el verdadero “cuello de botella” de la población, pero que la larva que consigue dar ese crucial paso inicial, se desarrolla perfectamente en el cauce del Arratia, llegando a alcanzar tallas elevadas.

También es muy posible que los ejemplares que se detectan en los tramos finales del Arratia (y en el cauce del Ibaizabal situado a partir de la desembocadura del Arratia) no hayan llegado hasta allí en forma larvaria, sino ya en plena fase juvenil.

La capacidad de los ejemplares juveniles de esta especie para soltarse del sustrato (voluntaria o involuntariamente), y dejarse arrastrar por la corriente y/o desplazarse activamente, hasta arraigarse en otro sustrato, está bien documentada en la literatura científica (KOBAK, 2014), y este ha podido ser el modo en el que han llegado hasta allí los individuos recogidos en los tramos finales del río.

En conclusión, en esta última campaña de muestreos se ha detectado una situación novedosa en el río Arratia, cuya característica más destacable es el fuerte incremento de la población de mejillón cebra en todo su curso a partir del embalse de Undurraga.



Figura 29 Ladrillo recogido en el tramo ARR050 con varios ejemplares de mejillón cebra adheridos, además de sendos individuos de cangrejo señal en los tres huecos existentes.

5.8. CUENCA IBAIZABAL

Aunque todos los tramos de muestreo hasta el momento descritos en el presente informe, salvo los cuatro primeros (embalse y río Aixola, en la cuenca Deba, y embalse de Laukariz, en la cuenca Oleta), quedan incluidos en la Unidad Hidrológica Ibaizabal (cuencas Galindo, Kadagua, Nerbioi, Lekubaso y Arratia), se ha preferido tratarlos por separado con el ánimo de aumentar la claridad de las descripciones gracias al reparto de los tramos de muestreo (3, 6, 12, 6 y 11 respectivamente), restando solamente los tramos ubicados en el propio cauce del Ibaizabal (y en un embalse cercano) para completar la exposición de los trabajos de prospección realizados en vertiente cantábrica.

Por tanto, en este capítulo se incluyen ocho estaciones de muestreo ubicadas en el propio río Ibaizabal (IBA040 a IBA130), dos de las cuales son nuevas en este estudio (IBA040 e IBA041), y una novena estación en el embalse de Aranzelai (ARA010), que almacena las aguas del arroyo homónimo, de corto recorrido y vertido directo al Ibaizabal.

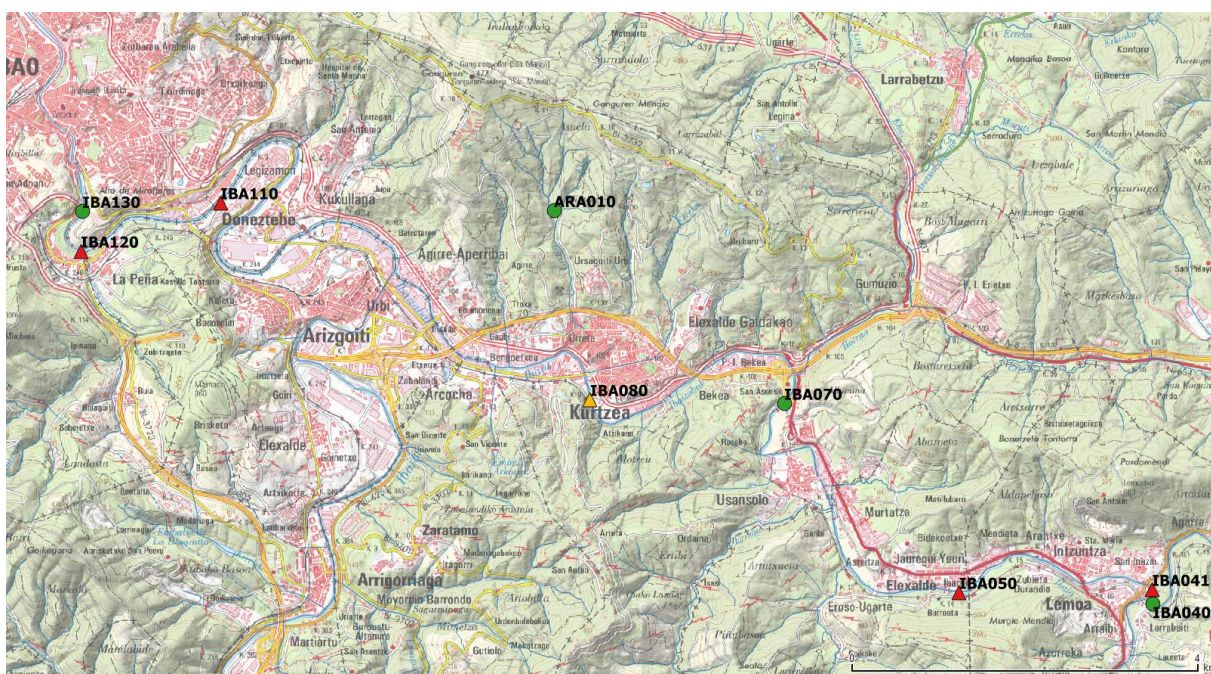


Figura 30 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en el cauce del río Ibaizabal y en el embalse Aranzelai.

En el río Ibaizabal se comenzaron las labores de muestreo de mejillón cebra adulto en otoño de 2012, en un par de tramos situados aguas abajo de la desembocadura del río Arratia (potencial fuente de larvas del bivalvo exótico), y en años posteriores se ha ido ampliando el área prospectada, hasta llegar a la zona final, ya con influencia mareal, situada en las inmediaciones de Bilbao. En la siguiente tabla se resumen los resultados de los muestreos llevados a cabo en el Ibaizabal en estos años.

Tabla 13 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en el cauce del río Ibaizabal.

IBAIZABAL	2012	2013	2014		2015	2016	2017	2018	2019
	otoño	otoño	primavera	otoño	otoño	otoño	otoño	otoño	verano-otoño
IBA040 (Lemoa)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p
IBA041 (Lemoa)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	2 pZM/108p (1,8%) X=23,4±0,1 (n=2)
IBA050 (Bedia)	1 ZM/1h07'09" X=23,0±0 (n=1)	1 pZM/125p (0,8%) X=22,6±0 (n=1)	nm	1 pZM/100p (1%) X=22,1±0 (n=1)	0 pZM/150p	2 pZM/100p (2%) X=21,7±1,3 (n=2)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) X=31,7±0 (n=1)	2 pZM/100p (2%) X=18,7±2,2 (n=2)
IBA060 (Usansolo)	1 ZM/34'19" X=26,0±0 (n=1)	0 pZM/137p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/89p	0 pZM/150p	0 pZM/53p	0 pZM/53p	nm
IBA070 (Hospital)	nm	1 pZM/175p (0,6%) X=25,8±0 (n=1)	nm	2 pZM/100p (2%) X=29,3±1 (n=2)	3 pZM/100p (3%) X=32,2±1 (n=3)	1 pZM/100p (1%) X=9,2±0 (n=1)	3 pZM/100p (3%) X=28,7±1,7 (n=3)	2 pZM/104p (1,9%) X=27,6±2,0 (n=2)	0 pZM/152p
IBA080 (Galdakao)	nm	1 pZM/100p (1%) X=24,4±0 (n=1)	nm	1 pZM/127p (0,8%) X=28,8±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X=25,8±0 (n=1)	2 pZM/100p (2%) X=28,1±5,5 (n=2)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	1 pZM/105p (1%) X=17,9±0 (n=1)
IBA110 (Bolueta)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/39p	nm	nm	nm	3 pZM/100p (3%) X=28,4±0,4 (n=3)	2 pZM/100p (2%) X=29,5±0,8 (n=2)
IBA120 (La Peña)	nm	nm	2 pZM/100p (2%) X=26,5±3 (n=2)	1 pZM/130p (0,8%) X=32,3±0 (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) X=32,1±0 (n=1)	nm	5 pZM/100p (5%) X=27,4±2,5 (n=5)	1 pZM/111p (0,9%) X=30,2±0 (n=1)
IBA130 (Miraflores)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/69p	0 pZM/150p	0 pZM/78p	0 pZM/150p	0 pZM/150p
ARANZELAI									
ARA010 (e. Aranzelai)	0 ZM/19'18"	0 pZM/76p	0 pZM/33p		0 pZM/50p	0 pZM/56p	0 pZM/42p	0 pZM/65p	0 pZM/75p

En la campaña 2019 se han incluido dos nuevos tramos de muestreo, IBA040 e IBA041, situados a ambos lados de la desembocadura del río Arratia, cauce considerado como la principal vía de llegada de mejillón cebra al Ibaizabal junto con el Nerbioi. Como cabía esperar, aguas arriba de la desembocadura del Arratia (IBA040) no se detectó la presencia de ningún ejemplar del molusco invasor, mientras que aguas abajo del punto de enlace de ambos cauces (IBA041) sí que apareció el bivalvo exótico, aunque solamente se recogieron dos ejemplares de más de un año de edad cuando cabía esperar la presencia de ejemplares juveniles del año dado el fuerte reclutamiento registrado en el río Arratia. El nuevo tramo IBA041 presenta una gran abundancia de materiales aptos para el arraigo del mejillón cebra, con lo cual la granulometría no debería ser un factor limitante, pero aun así los resultados no han sido acordes a las previsiones que se manejaban en función de la abundancia de juveniles registrada menos de un kilómetro río arriba, en el Arratia.

En el resto de las estaciones de muestreo la situación observada en 2019 ha sido muy similar a la de años precedentes, con presencia anecdótica del bivalvo invasor (pocos ejemplares muy grandes) y una cierta irregularidad en la zona intermedia (en IBA070, donde los cinco años anteriores se había detectado algún ejemplar de mejillón cebra, este año no ha sido posible observar ninguno, y en IBA080, donde los dos años anteriores habían resultado infructuosas las búsquedas de adultos, este año se ha recogido un individuo).

5.9. CUENCA SANTA ENGRACIA

Dentro de la cuenca Santa Engracia, perteneciente a la Unidad Hidrológica Zadorra, ya en vertiente mediterránea, se han incluido 13 puntos de toma de datos sobre presencia de mejillón cebra adulto: cuatro en el río Undabe (UND004 a UND012), procedente del puerto de Barazar, antes de su retención por la presa de Urrúnaga, siete en el río Santa Engracia (SEN010 a SEN040), cauce que no es sino la continuación del Undabe tras el embalse de Urrúnaga, y otros dos en el embalse de Albina (ALB010 a ALB020), cuyas aguas desembocan en el embalse de Urrúnaga.

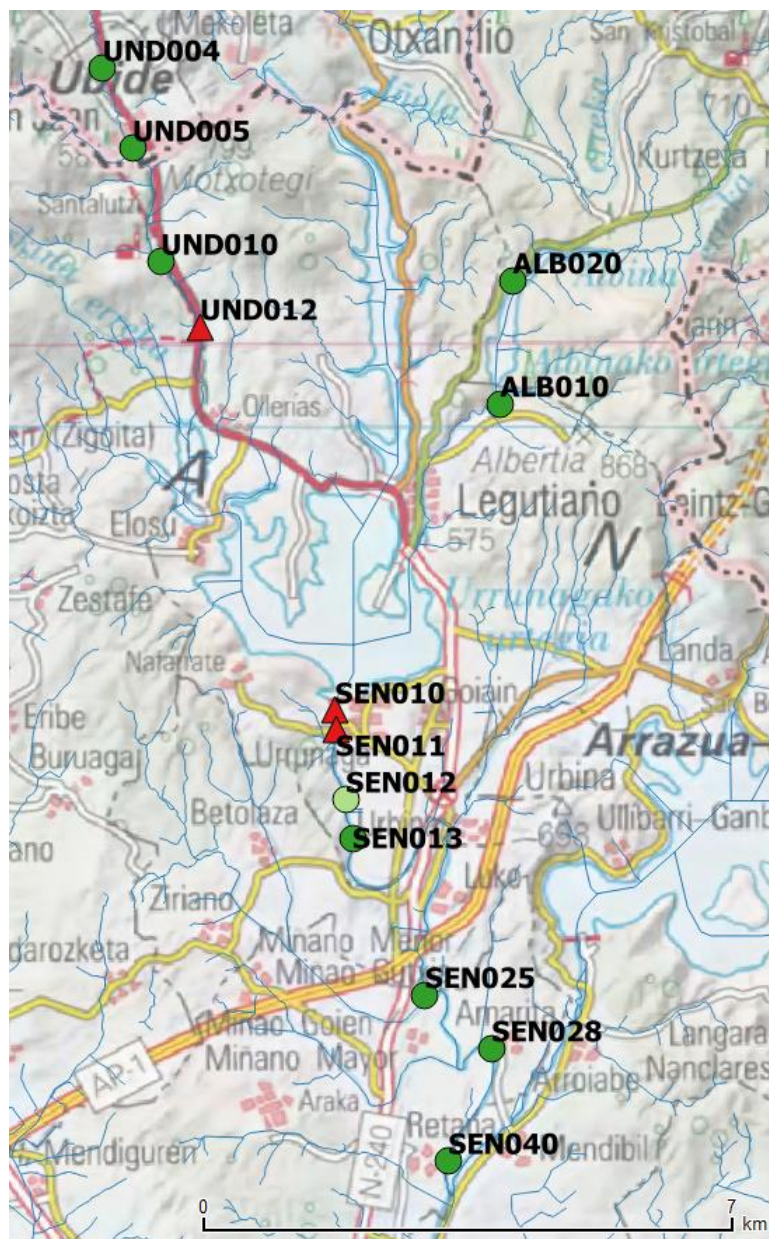


Figura 31 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Undabe – Santa Engracia y en el embalse de Albina.

El embalse de Urrúnaga se encuentra extensa e intensamente colonizado por el mejillón cebra. Tal es así que ya ha quedado fuera del listado de masas de agua a muestrear, por ser muy poca la información novedosa que se podría obtener de su estudio.

En el embalse de Albina, pese a la cercanía de masas de agua profusamente invadidas por mejillón cebra (embalse de Urrúnaga), y pese al indudable tráfico de pescadores y aves existente entre ambas retenciones de agua, no se ha detectado por el momento prueba alguna de la presencia del molusco exótico, ni en esta recién terminada campaña de 2019 ni en las ocho anteriores, pero este año se ha recogido un dato novedoso y preocupante: se han observado abundantes ejemplares de perca europea (*Perca fluviatilis*) durante los dos muestreos llevados a cabo en el embalse. Estos peces han debido de llegar a Albina de la mano de algún humano, y lo más probable es que los ejemplares de perca europea introducidos hayan sido previamente pescados en el cercano embalse de Urrúnaga, ampliamente colonizado por el mejillón cebra, y que para su transporte se haya empleado como medio contenedor el agua del propio embalse de Urrúnaga, con lo que la probabilidad de haber transportado larvas de mejillón cebra junto con las percas es bastante elevada. Esperemos que esa posibilidad no se convierta en realidad y que el embalse de Albina se mantenga al margen de la invasión protagonizada por esa especie.

Tabla 14 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en el embalse de Albina.

ALBINA	NOV-2011	NOV-2012	DIC-2013	NOV-2014	NOV-2015	NOV-2016	NOV-2017	NOV-2018	AGO-2019
ALB010 (izda presa)	0 ZM/20'10"	0 pZM/107p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/118p	0 pZM/110p
ALB020 (ctra A2620)	0 ZM/23'36"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/117p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/110p	0 pZM/112p	0 pZM/111p
ALB030 (ctra A2620)	0 ZM/20'21"	0 pZM/100p	0 pZM/23p	0 pZM/77p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	nm	nm

En el río Undabe se detectaron larvas de mejillón cebra en julio de 2014 (UTE ANBIOTEK-EKOLUR, 2014), concretamente a su paso por la localidad de Ubidea (40 larvas en 100 litros de agua), justo en la conjunción de los ríos Undabe y Zubizabal (coincidente con nuestro punto de muestreo de adultos UND005), y en octubre de ese mismo año se recogió el primer ejemplar adulto (punto de muestreo UND010). A partir de entonces se incrementó el número de tramos de muestreo en este cauce, habiéndose obtenido los resultados recogidos en la tabla de la página siguiente. En octubre de 2017 se volvió a detectar la especie en UND005 (una larva en 100 litros de agua -UTE ANBIOTEK-EKOLUR, 2017-).

En el río Santa Engracia se vienen realizando muestreos de mejillón cebra adulto desde 2012. En aquel primer año de muestreos (ASENSIO, 2012a) se detectó un único ejemplar en el transecto más cercano a la presa de Urrúnaga (SEN010). Desde entonces, la colonización de este cauce fluvial por el mejillón cebra ha progresado aunque limitadamente, manteniéndose el límite inferior del área ocupada aún muy cercano al foco de nuevos colonos situado en el embalse de Urrúnaga.

En la tabla siguiente se resumen los resultados de los muestreos de adultos realizados en el Undabe y en el Santa Engracia, cauces que no dejan de ser un mismo río separado por la retención de Urrúnaga, cuya ubicación también se indica en la tabla.

Tabla 15 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en el río Undabe / Santa Engracia.

STA. ENGRACIA	OCT-2012	NOV/DIC-2013	OCT/NOV-2014	JUL/NOV-2015	NOV/DIC-2016	NOV-2017	NOV-2018	AGO-OCT-2019
UND004 (Ubidegoitia)	nm	nm	nm	0 pZM/101p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
UND005 (Ubidea)	nm	nm	0 pZM/150p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/150p
UND006 (Ubidea)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm
UND008 (Sta. Engr.)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm
UND010 (Etostea)	nm	0 pZM/100p	1 pZM/100p (1%) X=9,8±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X=18±0 (n=1)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/191p
UND012 (Pte N240)	nm	nm	nm	1 pZM/100p (1%) X=15,1±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X=17,2±0,5 (n=2)	1 pZM/116p (0,9%) X=13,9±0 (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/125p (0,8%) X=9,8±0 (n=1)
URRUNAGA	Embalse de URRUNAGA (presencia de mejillón cebra)							
SEN010 (bajo la presa)	1 ZM/48'51" X=7,0±0 (n=1)	11 pZM/100p (11%) X=8,8±0,3 (n=14)	10 pZM/110p (9%) X=15,9±1,2 (n=12)	10 pZM/100p (10%) X=18,8±1,3 (n=12)	42 pZM/100p (42%) X=11,1±0,6 (n=75)	44 pZM/100p (44%) X=16,6±0,4 (n=66)	34 pZM/100p (34%) X=17,7±0,6 (n=58)	19 pZM/100p (19%) X=16,0±0,76 (n=31)
SEN011 (ctra Nafarrate)	0 pZM/06'17"	0 pZM/150p	0 pZM/105p	4 pZM/100p (4%) X=12,8±3,7 (n=4)	10 pZM/100p (10%) X=10,5±1,2 (n=17)	9 pZM/100p (9%) X=15,1±0,9 (n=8)	2 pZM/100p (2%) X=19,7±1,4 (n=2)	5 pZM/100p (5%) X=12,3±1,6 (n=6)
SEN012 (P. I. Goiain)	0 pZM/04'10"	0 pZM/27p	nm	nm	0 pZM/35p	0 pZM/47p	0 pZM/58p	0 pZM/51p
SEN013 (P. I. Goiain)	0 pZM/11'39"	0 pZM/27p	nm	nm	0 pZM/150p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/133p
SEN015 (P. I. Goiain)	nm	0 pZM/47p	0 pZM/60p	nm	nm	nm	nm	nm
SEN020 (Urbina)	0 pZM/28'53"	0 pZM/66p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
SEN025 (Miñao Goien)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
SEN028 (Amárita)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
SEN030 (presa mol)	0 pZM/33'04"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	nm	nm	nm
SEN040 (Retana)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/112p

Como se puede observar, apenas se han registrado variaciones en cuanto a la distribución, frecuencia o abundancia de mejillón cebra en esta cuenca en los últimos años. Se puede decir, por tanto, que la situación se encuentra estabilizada, con una pequeña población asentada en el río Santa Engracia justo después de su salida del embalse de Urrunaga, que apenas se extiende unos pocos centenares de metros aguas abajo de la presa, y una presencia testimonial en el tramo final del río Undabe justo antes de verse retenido por el embalse de Urrunaga.

5.10. CUENCA ZADORRA

En el presente apartado se incluyen 17 estaciones de muestreo, 14 de ellas situadas en el propio cauce del Zadorra (ZAD015 a ZAD090) y las tres restantes ubicadas en el río Barrundia (BAR030 a BAR050). Como novedad de esta campaña 2019 se han incluido cinco estaciones de muestreo en tramos fluviales situados aguas arriba del embalse de Ullibarri-Gamboa, con el objeto de delimitar el alcance geográfico de la expansión del mejillón cebra por encima de ese embalse.

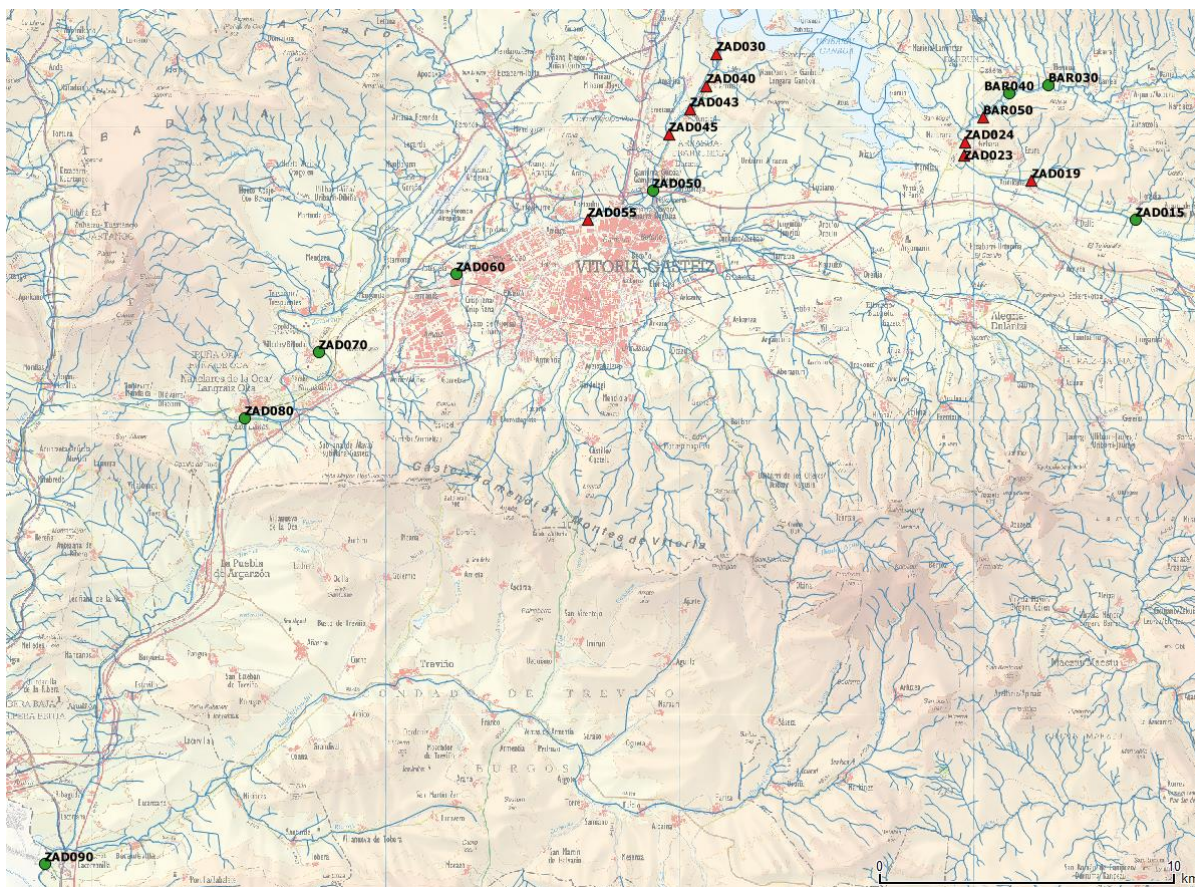


Figura 32 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Zadorra.

Las persistentes lluvias iniciadas a finales de octubre – principios de noviembre provocaron un parón en las labores de muestreo, precisamente cuando se estaba desarrollando el estudio de la cuenca Zadorra. Es por esto que cuatro de los tramos fluviales (ZAD060 a ZAD090) fueron muestreados dos meses después que el resto.

En la siguiente tabla se recogen los resultados de los muestreos de adultos de mejillón cebra realizados en los ríos Zadorra y Barrundia desde 2012. Como se puede observar, la primera detección de adultos en el río data del verano de 2015, en un punto situado pocos metros aguas abajo de la presa de Ullibarri-Gamboa, y el punto más lejano con presencia del bivalvo exótico confirmada hasta la fecha es la presa de Abetxuko (ZAD055), donde este mismo año 2019 se ha recogido un ejemplar de esa especie.

Tabla 16 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en los ríos Zadorra y Barrundia.

ZADORRA y BARRUNDIA	2012	2013	2014	2015		2016	2017	2018	2019
	otoño	otoño	otoño	verano	otoño	otoño	otoño	otoño	otoño-invierno
ZAD015 (Heredia)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p
BAR030 (Hermua)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/107p
ZAD019 (Audikana)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	2 pZM/84p (2,4%) X=19,75±1,95 (n=2)
ZAD020 (Étura)	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	0 pZM/68p	nm	nm	nm	nm
BAR040 (Ozaeta)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/182p
BAR050 (Chopera)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	3 pZM/107p (2,8%) X=18,2±1,9 (n=3)
ZAD023 (Gebara)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	5 pZM/46p (11%) X=18,8±1,0 (n=15)	5 pZM/100p (5%) X=18,2±2,3 (n=5)
ZAD024 (Gebara)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	41 pZM/100p (41%) X=18,4±0,4 (n=100)	17 pZM/100p (17%) X=22,8±0,6 (n=35)
ULLIB-GAMBOA	Embalse de ULLIBARRI-GAMBOA (presencia de mejillón cebra)								
ZAD025 (bajo presa)	nm	nm	0 pZM/38p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ZAD030 (pte. A-3002)	0 pZM/106p	0 pZM/150p	0 pZM/200p	15 pZM/25p (60%) X=4,4±0,2 (n=27)	22 pZM/25p (88%) X=10,8±0,2 (208)	46 pZM/50p (92%) X=15,3±0,5 (n=85)	46 pZM/50p (92%) X=15,6±0,3 (n=232)	48 pZM/50p (96%) X=14,4±0,4 (n=319)	48 pZM/50p (96%) X=14,6±0,3 (n=321)
ZAD040 (Arroibabe)	0 pZM/128p	0 pZM/177p	0 pZM/100p	15 pZM/50p (30%) X=5,0±0,2 (n=34)	37 pZM/50p (74%) X=11,2±0,3 (n=80)	43 pZM/100p (43%) X=18,6±0,4 (n=67)	33 pZM/100p (33%) X=20,3±0,4 (n=48)	27 pZM/100p (27%) X=18,2±1,2 (n=39)	16 pZM/100p (16%) X=17,3±1,1 (n=18)
ZAD043 (Mendibil)	nm	nm	nm	2 pZM/100p (2%) X=5,0±0,7 (n=2)	nm	6 pZM/100p (6%) X=18,3±0,9 (n=6)	3 pZM/100p (3%) X=16,0±2,5 (n=3)	1 pZM/137p (0,7%) X=20,0±0 (n=1)	3 pZM/100p (3%) X=15,0±3,4 (n=3)
ZAD045 (confl. Sta. Eng.)	nm	nm	nm	nm	nm	1 pZM/119p (0,8%) X=9,4±0 (n=1)	1 pZM/118p (0,8%) X=14,0±0 (n=1)	0 pZM/157p	3 pZM/118p (2,5%) X=14,6±6,0 (n=3)
ZAD050 (puente N1)	0 pZM/108p	0 pZM/155p	0 pZM/126p	0 pZM/150p	0 pZM/204p	0 pZM/200p	1 pZM/100p (1%) X=22,5±0 (n=1)	0 pZM/150p	0 pZM/195p
ZAD055 (presa Abetxuko)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/117p	0 pZM/100p	1 pZM/120p (0,8%) X=13,7±0 (n=1)
ZAD060 (Crispiana)	nm	0 pZM/100p	0 pZM/110p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZAD062 (Margarita)	nm	0 pZM/37p	0 pZM/35p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ZAD065 (pte. Trasponte)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/65p	nm	nm
ZAD067 (presa Trasponte)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/59p	0 pZM/89p	nm
ZAD070 (Villodas)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/107p	0 pZM/103p
ZAD080 (Iruña de Oka)	nm	0 pZM/120p	0 pZM/150p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/120p	0 pZM/115p
ZAD090 (Arce)	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/102p	0 pZM/100p

En la tabla anterior se han dispuesto los tramos de muestreo situados aguas arriba del embalse de Ullibarri-Gamboa en función de su distancia a dicha retención de agua, independientemente del cauce fluvial (Zadorra o Barrundia) al que correspondieran: ZAD015 (Heredia, a 7,72 km del embalse), BAR030 (Hermua, a 4,47 km del embalse), ZAD019 (Audikana, a 3,89 km), ZAD020 (Étura, a 2,90 km), BAR040 (Ozaeta, a 2,60 km), BAR050 (chopera aguas abajo de Ozaeta, a 1,22 km), ZAD023 (Gebara, a 1,19 km) y ZAD024 (Gebara, a 0,63 km del embalse).

Como se puede apreciar, se ha detectado la presencia del mejillón cebra en el río Zadorra a casi cuatro kilómetros de distancia aguas arriba del embalse, bajo el pequeño azud situado en Audikana. Cabe reseñar que en ese mismo punto se han observado densos bancos de perca europea (*Perca fluviatilis*) cuyo origen inicial indudablemente se sitúa en el propio embalse.

Esta presencia de mejillones cebra aguas arriba de un foco de dispersión de la especie como es el embalse de Ullibarri-Gamboa obliga a reflexionar sobre los posibles vectores que han extendido hasta allí la plaga. La capacidad de desplazamiento autónomo de esta especie es muy reducida, más aún si se trata de avanzar a contra corriente, como es el caso. Quizá quepa pensar más bien en el transporte de ejemplares de mejillón cebra hacia aguas arriba a lomos de cangrejos de río (muy abundante el cangrejo rojo *Procambarus clarkii*), aves acuáticas, o utensilios de pesca recreativa, pero carecemos de indicios suficientes para atribuir a uno u otro factor la presencia de mejillón cebra en Audikana.

5.11. CUENCA EGA

Dentro de la cuenca Ega, perteneciente a la Unidad Hdrológica Ega, se han ubicado tres estaciones de muestreo para esta campaña, una en el río Berrón (EGA040), otra (EGA050) en la que el esfuerzo de muestreo se reparte entre los ríos Berrón y Ega), y la tercera en el río Ega poco antes de su paso a Navarra (EGA060).

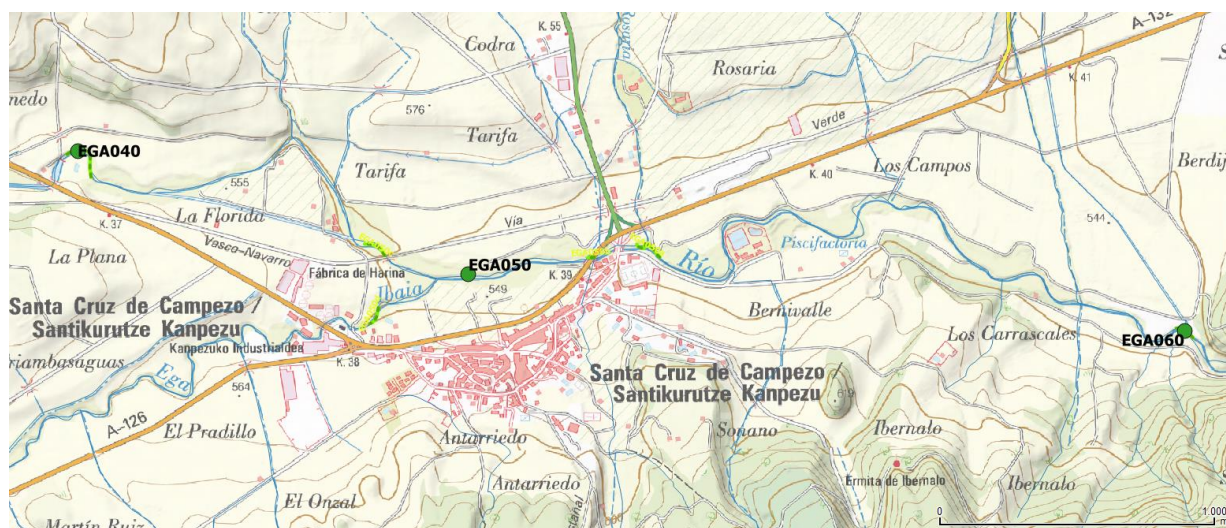


Figura 33 Mapa con la ubicación de los tramos muestreados en la cuenca Ega.

La cuenca del río Ega se incluyó en 2015 en el listado de tramos para la búsqueda de mejillones cebra adultos debido a que, en la presa de Santa Cruz de Campezo, el 10 de julio de 2015, se detectó la presencia de tres larvas en 100 litros de agua (0,03 Ind/l –subpositivo-) en el transcurso de los muestreos periódicos realizados para URA (UTE ANBIOTEK-EKOLUR, 2015).

Los resultados obtenidos en los muestreos de adultos de los últimos años se detallan en la tabla siguiente. Como se puede apreciar, en ninguno de los muestreos realizados se ha detectado ejemplar alguno de mejillón cebra.

Tabla 17 Resumen de resultados de los muestreos realizados en los últimos años en la cuenca Ega.

EGA-BERRÓN	2013	2014	2015		2016	2017	2018	2019
	otoño	otoño	verano	otoño	otoño	otoño	otoño	verano
EGA030 (Maeltu, piscinas)	nm	nm	0pZM/50p	nm	nm	nm	nm	
EGA040 (Sta Cruz, Lizartza)	nm	nm	0pZM/100p	nm	0pZM/100p	nm	0pZM/100p	0pZM/122p
EGA050 (confl. Ega-Berrón)	nm	nm	0pZM/100p	nm	0pZM/100p	nm	0pZM/100p	0pZM/100p
EGA051 (bajo presa piscif.)	nm	nm	nm	0 pZM/50p	nm	nm	nm	
EGA060 (cerca muga NA)	nm	nm	0pZM/100p	0pZM/100p	0pZM/108p	nm	0pZM/107p	0pZM/102p

6.

Conclusiones

Como hechos más destacables de la campaña 2019 de muestreos de mejillón cebra adulto se pueden citar los siguientes:

1. En cuanto a la distribución de la especie, la noticia indudablemente más destacable de 2019 ha sido la llegada y establecimiento del mejillón cebra en una nueva cuenca fluvial de vertiente cantábrica, la del río Deba, donde se ha comprobado el fuerte ritmo de colonización que está sufriendo el embalse de Aixola, situado entre Bizkaia y Gipuzkoa. Por el momento las prospecciones realizadas en el cauce fluvial fluyente desde dicho embalse han dado resultados negativos a la presencia de esta especie, pero resulta recomendable mantener e incluso incrementar los esfuerzos dedicados a monitorizar su evolución poblacional. En el resto del territorio las variaciones en términos de distribución del molusco exótico han variado poco en el último año; tan sólo cabe comentar la expansión observada en la cuenca del río Zadorra, tanto hacia aguas abajo (detección por primera vez bajo la presa de Abetxuko) como hacia aguas arriba del embalse de Ullibarri-Gamboa (primeras citas de adultos para Audikana, en el Zadorra, y Ozaeta, en el río Barrundia). Según esto, las zonas con colonias de adultos del bivalvo alóctono confirmadas serían, para el año 2019, las siguientes:

En vertiente cantábrica:

- Río **Nerbioi**, desde la desembocadura del arroyo Mendikosolo, en Arrigorriaga, así como el propio embalse **Mendikosolo**.
- Embalse **Lekubaso** y río homónimo a partir del embalse, en Usansolo.
- Embalse **Undurraga** y río **Arratia** desde dicho embalse, en Zeanuri.
- Río **Ibaizabal**, desde la desembocadura del río Arratia, en Lemoa.
- Embalse **Aixola**, entre Zaldibar (Bizkaia) y Elgeta (Gipuzkoa).

En vertiente mediterránea:

- Embalse **Urrunaga**, así como el tramo final del río Undabe justo antes del embalse, y el tramo inicial del río **Santa Engracia** a partir de la presa de Urrunaga.
- Embalse **Ullibarri-Gamboa** y tramo inicial del río **Zadorra** a partir de la presa de Arroiabe hasta Abetxuko, así como el tramo final de este río antes de su embalsamiento (desde Audikana) y del río Barrundia (desde Ozaeta).
- Río **Ebro**, en todo su curso lindante con la C.A.P.V.

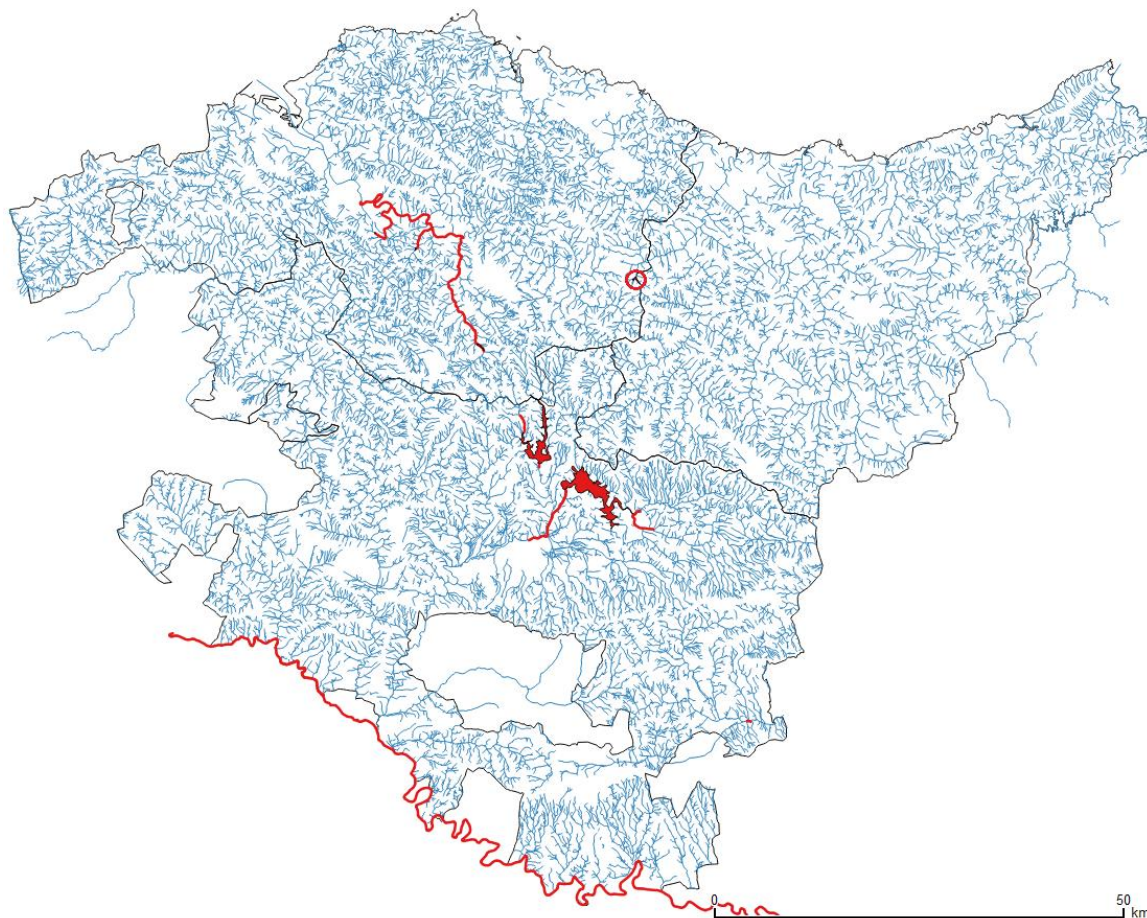


Figura 34 Masas de agua de Euskadi actualmente ocupadas por el mejillón cebra según los muestreos de adultos.

2. En el ya citado embalse de **AIXOLA**, ubicado en terrenos de Zaldibar, Elorrio y Elgeta, a finales de marzo se recogió un ejemplar adulto de mejillón cebra, en uno de los testigos de metacrilato instalados expofeso. A partir de esa detección se han realizado múltiples estudios, habiéndose comprobado la **acelerada progresión de la colonización del embalse**, que a principios de octubre mostraba ya un 30% de piedras con algún mejillón cebra adherido. En el río Aixola a partir de la presa, en cambio, no se detectado aún ningún ejemplar del bivalvo invasor.
3. En la cuenca del río **ZADORRA** se ha documentado un **incremento del área ocupada** por el mejillón cebra. En el mismo río Zadorra se ha recogido un ejemplar adulto aguas abajo de la presa de Abetxuko, lo que supone unos 3 km de progreso de la colonización respecto de la cita anterior a menor altitud. También hacia aguas arriba del embalse de Ullibarri-Gamboa se ha documentado este año la presencia de adultos de esta especie a mayor altitud de la que hasta ahora se conocía, concretamente en la localidad de Audikana, en el río Zadorra, a casi 4 km del embalse, y en Ozaeta, en el río Barrundia, a 1,25 km del embalsamiento. La limitada capacidad de desplazamiento autónomo a contra corriente de esta especie hace pensar en la existencia de algún vector que haya posibilitado esa colonización aguas arriba del foco

poblacional de Ullibarri-Gamboa (transporte a lomos de cangrejos u otros animales, o adheridos a utensilios de pesca, por ejemplo), pero carecemos de indicios suficientes para atribuir a uno u otro factor la presencia de mejillón cebra en Audikana y Ozaeta.

4. En el cauce del río **NERBIOI**, donde el mejillón cebra está presente a partir de la desembocadura del arroyo procedente del embalse de Mendikosolo o “de la dinamita”, en Arrigorriaga, y donde la frecuencia de aparición de esta especie decae rápidamente a partir de ese punto, hasta poder ser considerada anecdótica al final de su recorrido, en la confluencia con el río Ibaizabal, todos los ejemplares detectados este año eran de gran tamaño, contando al menos un año de edad, lo que evidencia una significativa **falta de reclutamiento**. En la campaña de 2016 se documentó una situación similar, sin ningún individuo juvenil entre las capturas, siendo la causa el circunstancial corte del flujo de agua desde el embalse de Mendikosolo hacia el río Nerbioi. En 2019, en cambio, no se ha podido confirmar que la circulación desde dicho embalse hasta el cauce principal haya permanecido cortada, pero aun así la falta de llegada de colonos juveniles ha sido evidente.
5. Como contraste con el caso anterior, en el río **ARRATIA** el **reclutamiento** anual de mejillón cebra ha sido **extraordinario** este año, habiéndose documentado una frecuencia de aparición de la especie (porcentaje de piedras con algún mejillón cebra) de media seis veces superior a la registrada en la campaña de 2018, y una abundancia (número de mejillones cebra recogidos en 100 piedras) entre 3,5 y 18 veces más elevada que la de 2018. Nunca en las siete campañas anuales de muestreo precedentes se habían observado tantos ejemplares en los tramos más alejados de la presa de Undurraga.
6. En el embalse de **LEKUBASO**, este año 2019 se ha observado una situación atípica: no se ha conseguido recoger ningún ejemplar vivo de mejillón cebra, pero en cambio se han podido observar **centenares de restos de ejemplares muertos**, producto de la exposición a la atmósfera de las zonas de orilla prospectadas, en fechas previas a la del muestreo, como consecuencia de una significativa bajada del nivel del agua embalsada. Esto no quiere decir, en absoluto, que la población asentada en el embalse haya desaparecido, ya que por mucho que haya descendido este verano la cota alcanzada por el agua, aún ha quedado sumergida la mayor parte de la superficie del embalse. Por otra parte, en el arroyo Lekubaso, a partir de la presa, la situación no ha variado respecto de años precedentes, habiéndose observado una fuerte abundancia de mejillón cebra en el tramo inmediatamente posterior a la presa pero su rápida rarificación a medida que nos alejamos de esa infraestructura río abajo.
7. Sin tratarse realmente de un hecho directamente relacionado con la presencia del mejillón cebra, no queremos finalizar este informe sin mencionar una preocupante situación detectada este año en los embalses de **MAROÑO** y **ALBINA**: la presencia de **perca europea** (*Perca fluviatilis*), especie alóctona hasta la fecha no citada en esas dos masas de agua. Estos embalses se han mantenido hasta ahora libres de la plaga del mejillón cebra, siendo esa circunstancia especialmente destacable en el caso de Albina, ubicado a pocos metros de distancia del embalse de Urrunaga, el cual está completamente colonizado por el molusco invasor desde hace varios años. La llegada de la perca europea a Maroño y Albina ha tenido que tener un origen antropógeno, y es muy probable que los ejemplares introducidos hayan sido trasladados desde otras aguas cercanas ya invadidas por el bivalvo exótico. Todo esto nos hace temer que hayan podido llegar larvas de mejillón cebra a esos embalses en el agua de transporte de los peces alóctonos. Los muestreos de los próximos años deberán corroborar o refutar este oscuro augurio.

7.

Bibliografía

- ANBIOTEK, S.L. 2006.** Localización y evaluación de la presencia del mejillón ceбра en los ríos de la vertiente mediterránea de la CAPV. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 48 pp. [PDF](#).
- ANHIDRA S.L.P. 2011.** Susceptibilidad de las masas de agua de la Comunidad Autónoma del País Vasco al asentamiento del mejillón ceбра (*Dreissena polymorpha*). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 125 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2011a.** Detección y seguimiento de colonias de adultos de mejillón ceбра (*Dreissena polymorpha*) en los embalses de Ullibarri-Gamboa, Urrúnaga y Undurraga. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 73 pp. [PDF](#)
- ASENSIO, R. 2011b.** Evaluación de la capacidad de los utensilios de pesca y de baño como vector de transmisión del mejillón ceбра. Informe Técnico inédito, para la Sección de Biodiversidad de la Diputación Foral de Álava y la Agencia Vasca del Agua (URA). 62 pp. Presentación pública de resultados: [PDF](#)
- ASENSIO, R. 2012a.** Detección y seguimiento de colonias de adultos de mejillón ceбра (*Dreissena polymorpha*) en los ríos Santa Engracia, Zadorra y Arratia, y en los embalses de Ullibarri-Gamboa, Urrúnaga, Albina y Undurraga. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 113 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2012b.** Muestreos extraordinarios para la detección de mejillón ceбра en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 35 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2013.** Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón ceбра (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (2013). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 129 pp. [PDF](#).

- ASENSIO, R. 2014.** Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (2014). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 148 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2015.** Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (2015). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 143 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2016.** Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (2016). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 71+94 = 165 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2017.** Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (2017). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 71+93 = 164 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. 2018.** Detección temprana y seguimiento de colonias de adultos de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en la Comunidad Autónoma del País Vasco (2018). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 5+84+91 = 180 pp. [PDF](#).
- ASENSIO, R. & CARRERAS, J. 2009.** Pesca y mejillón cebra: ¿incompatibles?. Trofeo Pesca, 170 (oct-nov 2009): 80-83.
- BOECKMAN, Ch.J. & BIDWELL, J.R. 2014.** Density, Growth, and Reproduction of Zebra Mussels (*Dreissena polymorpha*) in Two Oklahoma Reservoirs. IN NALEPA, T.F. & SCHLOESSER, D.W. (Eds.). Quagga and zebra mussels. Biology, impacts and control. CRC Press. 792 pp.
- CIA ABAURRE, I. 2008.** Ecología del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en el tramo inferior del río Ebro. Problemática y posibilidades de control. Ed.: Organismo Autónomo de Parques Nacionales. 288 pp.
- CICAP. 2009.** Asistencia técnica para el control larvario de *Dreissena polymorpha* en aguas del País Vasco. Campaña 2009. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 74 pp. [PDF](#).
- CIMERA. 2011.** Seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra *Dreissena polymorpha* en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2011. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 128 pp. [PDF](#).
- CIMERA. 2012.** Seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra *Dreissena polymorpha* en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2012. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 142 pp. [PDF](#).
- CIMERA. 2013.** Seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra *Dreissena polymorpha* en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2013. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 80 pp. [PDF](#).
- CIMERA. 2014.** Estudio fenológico de *Dreissena polymorpha* en los embalses de Undurraga y Urrunaga. Comunidad Autónoma del País Vasco 2011-2013. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 68 pp. [PDF](#).

- CLAUDIE, R. & MACKIE, G.L. 1994.** Practical manual for zebra mussel monitoring and control. Lewis Publishers. London. 227 pp.
- COPE, W.G., BARTSCH, M.R. & HIGHTOWER, J.E. 2006.** Population dynamics of zebra mussels *Dreissena polymorpha* (pallas, 1771) during the initial invasion of the upper Mississippi river, USA. *Journal of Molluscan Studies* (2006) 72: 179–188.
- GARTZIA DE BIKUÑA, B. & FRAILE, H. 2006.** Localización y evaluación de las poblaciones de mejillón cebra en la CAPV. Anbiotek para la Oficina de Planificación Hidrológica del Gobierno Vasco. 63 pp. [PDF](#)
- GARTZIA DE BIKUÑA, B., LÓPEZ, E., FRAILE, H., ARRATE, J. & LEONARDO, J.M. 2007.** Detección de larvas de mejillón cebra en los sistemas acuáticos de la vertiente mediterránea de la CAPV en el año 2007. Informe inédito realizado por Anbiotek S.L. para la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco. 24 pp. [PDF](#)
- GARTZIA DE BIKUÑA, B. & MOSO, M. 2008.** Informe sobre detección de larvas de mejillón cebra en los sistemas acuáticos de la CAPV. Informe inédito realizado por Anbiotek S.L. para URA-Agencia Vasca del Agua. 63 pp. [PDF](#)
- GARTZIA DE BIKUÑA, B. & LEONARDO, J.M. 2010a.** Seguimiento y control de adultos de Mejillón Cebra (*Dreissena polymorpha*) en el embalse de Ullibarri-Ganboa (Alava). Informe Octubre 2010. Informe no publicado de Anbiotek S.L. para URA-Ur Agentzia. 20 pp. [PDF](#)
- GARTZIA DE BIKUÑA, B., MOSO, M. & CALVO, G. 2010b.** Seguimiento de las poblaciones de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en los sistemas acuáticos de la CAPV. Informe no publicado de Anbiotek S.L. para URA-Agencia Vasca del Agua. 74 pp. [PDF](#)
- GARTON, D.W. & JOHNSON, L.E. 2000.** Variation on growth rates of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, within lake Wawasee. *Freshwater Biology* (2000), 45: 443-451.
- KARATAYEV, A.Y., BURLAKOVA, L.E. & PADILLA, D.K. 2006.** Growth rate and longevity of *Dreissena polymorpha* (Pallas): a review and recommendations for future study. *Journal of Shellfish Research*, Vol. 25, Nº 1, 23-32.
- KOBAK, J. 2014.** Behavior of juvenile and adult zebra mussels (*Dreissena polymorpha*). In, NALEPA, T.F. & SCHLOESSER, D.W. (Eds.). *Quagga and zebra mussels. Biology, impacts and control*. CRC Press. 792 pp.
- MADEIRA, M.J., AYALA, I., RAZKIN, O. & REYES, R. 2012.** Evaluación del impacto causado por el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) sobre las poblaciones de bivalvos autóctonos en la cuenca del río Arratia y en los embalses de Urrúnaga y Ullibarri-Gamboa. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 128 pp. [PDF](#).
- MADEIRA, M.J., AYALA, I., GÓMEZ-MOLINER, B. & RAZKIN, O. 2013.** Evaluación del impacto causado por el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) sobre las poblaciones de bivalvos autóctonos en el sistema de embalses del Zadorra (Urrúnaga y Ullibarri-Gamboa). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 166 pp. [PDF](#).

- MADEIRA, M.J., AYALA, I., GÓMEZ-MOLINER, B. & RAZKIN, O. 2014.** Evaluación del impacto causado por el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) sobre las poblaciones de bivalvos autóctonos en el sistema de embalses del Zadorra (Urrúnaga y Ullívarri-Gamboa). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 203 pp. [PDF](#).
- MADEIRA, M.J., AYALA, I., GÓMEZ-MOLINER, B. & RAZKIN, O. 2015.** Evaluación del impacto causado por el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) sobre las poblaciones de bivalvos autóctonos en el sistema de embalses del Zadorra (Urrúnaga y Ullívarri-Gamboa). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 196 pp. [PDF](#).
- MADEIRA, M.J. & AYALA, I. 2016.** Evaluación del impacto causado por el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) sobre las poblaciones de bivalvos autóctonos en el sistema de embalses del Zadorra (Urrúnaga y Ullívarri-Gamboa). Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 179 pp. [PDF](#).
- MADEIRA, M.J. & AYALA, I. 2017.** Evaluación del impacto causado por el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) sobre las poblaciones de bivalvos autóctonos en el sistema de embalses del Zadorra. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 163 pp. [PDF](#).
- MARSDEN, J.E. 1992.** Standard protocols for monitoring and sampling zebra mussels. Illinois Natural History Survey Biological Notes, 138. 40 pp.
- MUÑOZ CAMARILLO, G. 2013.** La colonización del mejillón cebra, *Dreissena polymorpha* (Bivalvia, Dreissenidae) en el tramo final del río Ebro: factores que controlan su distribución y abundancia. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 189 pp.
- PALAU, A., CIA, I., FARGAS, D., BARDINA, M. & MASSUTI, S. 2003.** Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución del mejillón cebra en el embalse de Riba-roja (río Ebro). Ed.: Endesa. 44 pp.
- RICCIARDI, A. 1994.** Infestation and impacts of *Dreissena* on native unionids in the Upper St. Lawrence River. In Abstracts of the Fourth International Zebra Mussel Conference, Madison, Wis., March 7-10, 1994. University of Wisconsin Sea Grant Institute.
- RICCIARDI, A., WHORISKEY, F.G. & RASMUSSEN, J.B. 1995.** Predicting the intensity and impact of *Dreissena* infestation on native unionid bivalves from *Dreissena* field density. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 52: 1449-1461.
- SANZ-RONDA, F.J., LOPEZ-SAENZ, S., SAN MARTIN, R. & PALAU-IBARS, A. 2013.** Physical habitat of zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in the lower Ebro River (Northeastern Spain): influence of hydraulic parameters in their distribution. Hydrobiologia, 735(1): 137-147.
- SCHLOESSER, D.W. & NALEPA, T.F. 1994.** Dramatic decline of unionid bivalves in offshore waters of western lake Erie after infestation by the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol. 51, 1994: 2234-2242.
- SOUSA, R., PILOTTO, F. & ALDRIDGE, D.C. 2011.** Fouling of European freshwater bivalves (Unionidae) by the invasive zebra mussel (*Dreissena polymorpha*). Freshwater Biology (2011) 56, 867-876.

- STRAYER, D.L. & MALCOM, H.M. 2007.** Effects of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) on native bivalves: the beginning of the end or the end of the beginning?. J. N. Am. Benthol. Soc., 2007, 26(1):111–122
- TOOMEY, M.B., McCABE, D. & MARSDEN, J.E. 2002.** Factors affecting the movement of adult zebra mussels (*Dreissena polymorpha*). J. N. Am. Benthol. Soc., 2002, 21(3):468–475.
- UTE ANBIOTEK-EKOLUR. 2014.** Red de seguimiento de la población larvaria del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2014. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 152 pp. [PDF](#).
- UTE ANBIOTEK-EKOLUR. 2015.** Red de seguimiento de la población larvaria del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2015. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 67+8+77 = 152 pp. [PDF](#).
- UTE ANBIOTEK-EKOLUR. 2016.** Red de seguimiento de la población larvaria del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2016. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 58+7+74= 139 pp. [PDF](#).
- UTE ANBIOTEK-EKOLUR. 2017.** Red de seguimiento de la población larvaria del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2017. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 138 pp. [PDF](#).
- UTE ANBIOTEK-EKOLUR. 2018.** Red de seguimiento de la población larvaria del mejillón cebra en la Comunidad Autónoma del País Vasco. 2018. Informe Técnico para la Agencia Vasca del Agua (URA). 144 pp. [PDF](#).
- UTE CICAP-HQA. 2008.** Informe técnico sobre el seguimiento de la fase larvaria del mejillón cebra en la cuenca del Ebro, realizado de abril a noviembre de 2008. Informe técnico para la Confederación Hidrográfica del Ebro. 91 pp.

8.

Anexos

En las siguientes páginas se resumen, de forma tabulada, los resultados obtenidos en los muestreos de adultos realizados desde la campaña del año 2011 hasta la actualidad, y en tomo aparte se recogen las fichas de campo de los muestreos realizados este año, con detalle de ubicación, granulometría, desarrollo del muestreo, resultados, plano del recorrido realizado y recordatorio de los resultados obtenidos en anteriores campañas.

El color rojo en el fondo de cada celda de la tabla indica que se detectó algún mejillón cebra (ZM) dentro de los límites protocolarios del muestreo (mínimo 100 piedras y mínimo media hora). El color naranja indica que fue necesario forzar el muestreo (prolongándolo hasta un máximo de 150 piedras) hasta encontrar el primer ZM. El color verde intenso indica que tras un muestreo protocolario (100p & ½h), o incluso tras un muestreo forzado (150p), no se ha detectado ningún ZM. El color verde pálido indica que no se han detectado ningún ZM, pero que el muestreo ha sido insatisfactorio, generalmente por escasez de materiales aptos para el arraigo del ZM en la zona.

En cada celda de la tabla se incluye la Frecuencia de aparición del mejillón cebra (ZM) en la primera línea (nº de piedras con ZM / nº de piedras revisadas) y porcentaje de piedras colonizadas por el ZM.

En caso de haberse recogido una muestra de ZM, en la segunda línea se detalla el valor de la Talla media (\bar{X}) de los ejemplares de la muestra \pm el Error Estándar de la media, así como el número de ejemplares medidos para el cálculo (n).

En 2011 los datos de Frecuencia de aparición de ZM se expresaron en nº de ZM / tiempo de muestreo. Finalmente, "nm" significa "no muestreado".

Para el embalse de Urrunaga los datos de Frecuencia de aparición de ZM en la campaña 2011 se expresan en nº de ZM / tiempo de muestreo, mientras que para la campaña de 2012, en la que la colonización del embalse era prácticamente total, el trabajo de campo se rediseñó con el objeto de valorar la incidencia del mejillón cebra sobre la náyade autóctona *Anodonta anatina* (los mejillones cebra se adhieren a sus valvas). Los datos que se recogen en la tabla, para ese caso concreto, se expresan en forma de "número de mejillones cebra / náyade" y de "volumen, en mililitros, de los mejillones cebra adheridos / náyade".

DEBA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño		2015 otoño		2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
AIX010 (emb. Aixola)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	5 pZM/56p (8,9%) $\bar{X}=5,2\pm 0,45$ (n=5)
AIX020 (bajo la presa)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/183p
AIX030 (más abajo)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/217p

OLETA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño		2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
LAU010 (emb. Laukariz)	nm	0 ZM/50'46"	0 pZM/100p	0 pZM/100p		0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p

GALINDO	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	verano	otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
CAS010 (El Regato)	nm	0 pZM/1h01'23"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/117p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
GOR020 (emb. Gorostiza)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/117p	nm	nm	nm	nm	nm
GOR010 (emb. Gorostiza)	nm	0 pZM/33'20"	0 pZM/17p	nm	0 pZM/174p	0 pZM/50p	0 pZM/52p	0 pZM/65p (intemperie)	0 pZM/37p	nm
CAS020 (bajo la presa)	nm	nm	nm	0 pZM/208p	0 pZM/160p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/109p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
CAS030 (polideportivo)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p

KADAGUA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño		2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
KAD010 (Balmaseda)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p		0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
KAD020 (Güeñes)	nm	nm	0 pZM/107p	0 pZM/100p		0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
KAD030 (La Quadra)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p		0 pZM/100p	0 pZM/108p	0 pZM/100p	0 pZM/113p	0 pZM/100p
KAD040 (Alonsotegi)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p		0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/70p	0 pZM/84p	0 pZM/72p
HER010 (Gordexola)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p		0 pZM/110p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/102p	0 pZM/100p

NOC010 (emb. Lingorta)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/22p	0 pZM/150p (23/07/2017)	nm	nm
NOC020 (bajo la presa)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/50p	0 pZM/12p (23/07/2017)	nm	nm
NOC050 (La Quadra)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p

NERBIOI	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
MAR010 (emb. Maroño)	nm	0 ZM/32'50"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/69p	0 pZM/100p	0 pZM/57p	0 pZM/35p	0 pZM/48p
NER010 (Luiaondo)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
NER019 (Arrigorriaga)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/101p
NER020 (Arrigorriaga)	nm	0 ZM/1h14'31"	0 pZM/100p	7 pZM/100p (7%) $\bar{X}=19,6\pm 2$ (n=9)	50 pZM/100p (50%) $\bar{X}=16,4\pm 1$ (n=50)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=25,5\pm 0,9$ (n=5)	40 pZM/50p (80%) $\bar{X}=15,9\pm 0,3$ (n=73)	39 pZM/100p (39%) $\bar{X}=23,0\pm 0,5$ (n=81)	9 pZM/100p (9%) $\bar{X}=27,1\pm 0,9$ (n=16)
NER030 (Arrigorriaga)	nm	0 ZM/1h15'40"	0 pZM/100p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
NER040 (P. Ind. Lapatza)	nm	nm	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=11,8\pm 0$ (n=1)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=27,3\pm 4$ (n=2)	10 pZM/100p (10%) $\bar{X}=21,2\pm 2$ (n=11)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=29,6\pm 0,6$ (n=2)	23 pZM/100p (23%) $\bar{X}=17,1\pm 1,0$ (n=25)	18 pZM/100p (18%) $\bar{X}=24,0\pm 1,5$ (n=21)	5 pZM/103p (4,9%) $\bar{X}=30,9\pm 0,8$ (n=5)
NER050 (Basauri)	nm	0 ZM/50'34"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=17,6\pm 1$ (n=3)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=25,0\pm 4,8$ (n=3)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=16,8\pm 0,3$ (n=2)	6 pZM/100p (6%) $\bar{X}=18,7\pm 1,5$ (n=6)	0 pZM/159p
NER060 (Ariz, Basauri)	nm	nm	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=17,1\pm 2$ (n=3)	5 pZM/100p (5%) $\bar{X}=32,4\pm 1$ (n=6)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=21,7\pm 3$ (n=2)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	1 pZM/142p (0,7%) $\bar{X}=29,0\pm 0$ (n=1)
ZEBERIO									
ZEB005 (arroyo Etxarreta)	nm	nm	0 pZM/12p	0 pZM/30p	nm	nm	nm	nm	nm
ZEB010 (arroyo Etxarreta)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZEB015 (arroyo Ibarrondo)	nm	nm	0 pZM/17p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ZEB020 (arroyo Ibarrondo)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZEB030 (Zubibarría)	nm	0 ZM/42'05"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZEB040 (Santikuritze)	nm	0 ZM/52'42"	0 pZM/100p	0 pZM/105p	0 pZM/100p	0 pZM/111p	0 pZM/100p	0 pZM/105p	0 pZM/106p
ZOLLO									
ZOL010 (emb. Zollo)	nm	0 ZM/13'10"	0 pZM/100p	0 pZM/50p	0 pZM/42p	0 pZM/100p	0 pZM/57p	0 pZM/32p	0 pZM/100p

LEKUBASO	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
LEK005 (antes emb.)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/150p	0 pZM/127p
LEK010 (embalse)	nm	nm	nm	1 pZM/9p (11%) X̄=7,9±0,9 (n=4)	3 pZM/27p (11%) X̄=13,1±4,2 (n=3)	46 pZM/50p (92%) (sin biometría)	3 pZM/13p (23%) X̄=12,4±1,2 (n=5)	1 pZM/5p (20%) X̄=5,9±0 (n=1)	0 pZM/45p (0%) no ZM vivos (sí f)
LEK020 (bajo presa)	nm	nm	nm	11 pZM/100p (11%) X̄=8,9±1,4 (n=11)	5 pZM/100p (5%) X̄=21,8±1,2 (n=8)	56 pZM/100p (56%) X̄=10,1±0,4 (n=138)	39 pZM/100p (39%) X̄=18,9±0,3 (n=104)	33 pZM/100p (33%) X̄=21,1±0,8 (n=47)	46 pZM/100p (46%) X̄=15,2±0,6 (n=156)
LEK021 (vado)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	1 pZM/150p (0,7%) X̄=8,8±1,4 (n=4)	6 pZM/116p (5%) X̄=17,0±0,4 (n=5)	2 pZM/113p (1,8%) X̄=22,7±0,2 (n=2)	nm
LEK030 (Bº Ereño)	nm	nm	nm	0 pZM/153p	0 pZM/100p	1 pZM/114p (0,9%) X̄=5,9±0 (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/113p (0,9%) X̄=21,7±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X̄=-±- (n=-)
LEK040 (Bº Lekue)	nm	nm	nm	0 pZM/150p	0 pZM/100p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p
LEK050 (Bº Pertxin)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	1 pZM/100p (1%) X̄=12,9±0 (n=1)	0 pZM/178p

ARRATIA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
ARR010 (Undurruga)	nm	nm	0 pZM/107p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ARR011 (Undurruga)	nm	0 ZM/22'20"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UNDURRAGA	Embalse de UNDURRAGA (presencia de mejillón cebra)								
ARR019 (colchón presa)	nm	1 ZM/34'17" X̄=4±0 (n=1)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ARR020 (puente)	nm	29 ZM/22'03" X̄=10,6±0,6 (n=29)	80 pZM/100p (80%) X̄=8,1±0,2 (n=208)	62 pZM/100p (62%) X̄=13,5±0,3 (n=110)	84 pZM/100p (84%) X̄=15,5±0,4 (n=74)	90 pZM/100p (90%) X̄=6,6±0,4 (n=153)	54 pZM/100p (54%) X̄=8,1±0,4 (n=80)	97 pZM/100p (97%) X̄=10,0±0,2 (n=284)	50 pZM/50p (100%) X̄=6,2±0,1 (n=491)
ARR030 (Zeanuri)	nm	12 ZM/34'19" X̄=8,8±0,9 (n=10)	11 pZM/100p (11%) X̄=7,8±1,1 (n=15)	20 pZM/100p (20%) X̄=11,4±0,6 (n=37)	36 pZM/100p (36%) X̄=13,8±0,4 (n=81)	23 pZM/100p (23%) X̄=7,5±0,6 (n=41)	23 pZM/100p (23%) X̄=9,7±0,7 (n=39)	36 pZM/100p (36%) X̄=10,6±0,5 (n=68)	84 pZM/100p (84%) X̄=5,7±0,15 (n=270)
ARR040 (Bº Eleizondo)	nm	8 ZM/25'30" X̄=9,8±1,8 (n=8)	3 pZM/100p (3%) X̄=6,4±1,4 (n=3)	13 pZM/100p (13%) X̄=13,3±0,6 (n=32)	25 pZM/100p (25%) X̄=15,3±0,5 (n=41)	20 pZM/100p (20%) X̄=14,7±1,0 (n=29)	24 pZM/100p (24%) X̄=13,7±0,7 (n=36)	32 pZM/100p (32%) X̄=12,6±0,6 (n=58)	94 pZM/100p (94%) X̄=6,0±0,1 (n=316)
ARR050 (Bº Ugunaga)	nm	5 ZM/35'19" X̄=11,3±1,9 (n=5)	4 pZM/100p (4%) X̄=6,8±1,2 (n=4)	6 pZM/100p (6%) X̄=12,9±0,6 (n=9)	10 pZM/100p (10%) X̄=14,4±1,5 (n=11)	14 pZM/100p (14%) X̄=9,5±1,1 (n=17)	15 pZM/100p (15%) X̄=14,7±0,6 (n=32)	15 pZM/100p (15%) X̄=16,3±1,0 (n=21)	88 pZM/100p (88%) X̄=8,7±0,1 (n=384)
ARR060 (Bº Biteri)	nm	3 ZM/39'31" X̄=15,3±1,2 (n=3)	1 pZM/115p (0,9%) X̄=5,4±0 (n=1)	8 pZM/100p (8%) X̄=16,4±1,2 (n=9)	9 pZM/100p (9%) X̄=18,1±1,6 (n=10)	9 pZM/100p (9%) X̄=12,9±1,7 (n=10)	6 pZM/100p (6%) X̄=14,9±1,3 (n=7)	12 pZM/115p (10%) X̄=18,4±1,1 (n=13)	55 pZM/100p (55%) X̄=12,0±0,3 (n=93)
ARR070 (Artea)	nm	1 ZM/1h01'37" X̄=9,0±0 (n=1)	2 pZM/107p (1,9%) X̄=13,7±5,8 (n=2)	3 pZM/100p (3%) X̄=17,3±0,8 (n=4)	1 pZM/100p (1%) X̄=17,5±0 (n=1)	3 pZM/102p (2,9%) X̄=7,4±0,7 (n=3)	1 pZM/124p (0,8%) X̄=18,1±0 (n=1)	6 pZM/100p (6%) X̄=18,0±1,9 (n=6)	45 pZM/100p (45%) X̄=10,9±0,3 (n=76)
ARR078 (Arantzazu)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	2 pZM/100p (2%) X̄=18,1±1,1 (n=2)	2 pZM/100p (2%) X̄=25,0±0,3 (n=2)	nm

ARR080 (Arantzazu)	nm	3 ZM/16'48" $\bar{X}=13,5\pm 2,5$ (n=3)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=11,9\pm 0$ (n=1)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=18,8\pm 1,3$ (n=2)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=21,3\pm 1,6$ (n=2)	0 pZM/62p	nm	10 pZM/75p (13%) $\bar{X}=12,8\pm 0,7$ (n=11)
ARR090 (Igorre)	nm	3 ZM/23'25" $\bar{X}=16,0\pm 2,8$ (n=3)	4 pZM/100p (4%) $\bar{X}=17,0\pm 3,2$ (n=4)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=21,8\pm 2,1$ (n=2)	1 pZM/137p (0,7%) $\bar{X}=19,1\pm 0$ (n=1)	1 pZM/127p (0,8%) $\bar{X}=20,8\pm 0$ (n=1)	0 pZM/150p	2 pZM/103p (1,9%) $\bar{X}=15,9\pm 5,8$ (n=2) 17 pZM/100p (17%) $\bar{X}=13,1\pm 0,6$ (n=20)
ARR095 (Igorre)	nm	0 ZM/35'06"	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ARR100 (B ^a Urkizu)	nm	1 ZM/50'15" $\bar{X}=18,0\pm 0$ (n=1)	1 pZM/127p (0,8%) $\bar{X}=19,4\pm 0$ (n=1)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=21,8\pm 0$ (n=1)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=17,0\pm 0$ (n=1)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=25,3\pm 0$ (n=1) 13 pZM/100p (13%) $\bar{X}=13,2\pm 0,7$ (n=17)
ARR110 (Lemoa)	nm	1 ZM/47'12" $\bar{X}=11,0\pm 0$ (n=1)	0 pZM/143p	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=14,7\pm 0$ (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=22,9\pm 0$ (n=1)	2 pZM/112p (2%) $\bar{X}=26,2\pm 1,9$ (n=3)	2 pZM/111p (1,8%) $\bar{X}=23,3\pm 1,9$ (n=2) 11 pZM/100p (11%) $\bar{X}=13,8\pm 0,95$ (n=12)

IBAZABAL	2011	2012	2013	2014		2015	2016	2017	2018	2019
	otoño	otoño	otoño	primavera	otoño	otoño	otoño	otoño	otoño	verano-otoño
IBA040 (Lemoa)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p
IBA041 (Lemoa)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	2 pZM/108p (1,8%) $\bar{X}=23,4\pm 0,1$ (n=2)
IBA050 (Bedia)	nm	1 ZM/1h07'09" $\bar{X}=23,0\pm 0$ (n=1)	1 pZM/125p (0,8%) $\bar{X}=22,6\pm 0$ (n=1)	nm	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=22,1\pm 0$ (n=1)	0 pZM/150p	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=21,7\pm 1,3$ (n=2)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=31,7\pm 0$ (n=1)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=18,7\pm 2,2$ (n=2)
IBA060 (Usansolo)	nm	1 ZM/34'19" $\bar{X}=26,0\pm 0$ (n=1)	0 pZM/137p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/89p	0 pZM/150p	0 pZM/53p	0 pZM/53p	nm
IBA070 (Hospital)	nm	nm	1 pZM/175p (0,6%) $\bar{X}=25,8\pm 0$ (n=1)	nm	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=29,3\pm 1$ (n=2)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=32,2\pm 1$ (n=3)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=9,2\pm 0$ (n=1)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=28,7\pm 1,7$ (n=3)	2 pZM/104p (1,9%) $\bar{X}=27,6\pm 2,0$ (n=2)	0 pZM/152p
IBA080 (Galdakao)	nm	nm	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=24,4\pm 0$ (n=1)	nm	1 pZM/127p (0,8%) $\bar{X}=28,8\pm 0$ (n=1)	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=25,8\pm 0$ (n=1)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=28,1\pm 5,5$ (n=2)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	1 pZM/105p (1%) $\bar{X}=17,9\pm 0$ (n=1)
IBA110 (Boluetá)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/39p	nm	nm	nm	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=28,4\pm 0,4$ (n=3)	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=29,45\pm 0,75$ (n=2)
IBA120 (La Peña)	nm	nm	nm	2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=26,5\pm 3$ (n=2)	1 pZM/130p (0,8%) $\bar{X}=32,3\pm 0$ (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=32,1\pm 0$ (n=1)	nm	5 pZM/100p (5%) $\bar{X}=27,4\pm 2,5$ (n=5)	1 pZM/111p (0,9%) $\bar{X}=30,2\pm 0$ (n=1)
IBA130 (Miraflores)	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/69p	0 pZM/150p	0 pZM/78p	0 pZM/150p	0 pZM/150p
ARANZELAI										
ARA010 (emb. Aranzelai)	nm	0 ZM/19'18"	0 pZM/76p	0 pZM/33p		0 pZM/50p	0 pZM/56p	0 pZM/42p	0 pZM/65p	0 pZM/75p

ST. ENGRACIA	2011	2012	2013	2014	2015		2016	2017	2018	2019
	otoño	otoño	otoño	otoño	verano	otoño	otoño	otoño	otoño	verano-otoño
UND004 (Ubidegoitia)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/101p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
UND005 (Ubidea)	nm	nm	nm	0 pZM/150p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/150p

UND006 (Ubidea)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm
UND008 (Sta. Engracia)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm
UND010 (Etxostea)	nm	nm	0 pZM/100p	1 pZM/100p (1%) X̄=9,8±0 (n=1)	nm	1 pZM/100p (1%) X̄=18±0 (n=1)	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/150p	0 pZM/191p
UND012 (Pte ctra N240)	nm	nm	nm	nm	nm	1 pZM/100p (1%) X̄=15,1±0 (n=1)	1 pZM/100p (1%) X̄=17,2±0,5 (n=2)	1 pZM/116p (0,9%) X̄=13,9±0 (n=1)	0 pZM/150p	1 pZM/125p (0,8%) X̄=9,8±0 (n=1)
URRUNAGA Embalse de URRUNAGA (presencia de mejillón cebra)										
SEN010 (bajo la presa)	nm	1 ZM/48'51" X̄=7,0±0 (n=1)	11 pZM/100p (11%) X̄=8,8±0,3 (n=14)	10 pZM/110p (9%) X̄=15,9±1,2 (n=12)	10 pZM/100p (10%) X̄=18,8±1,3 (n=12)	nm	42 pZM/100p (42%) X̄=11,1±0,6 (n=75)	44 pZM/100p (44%) X̄=16,6±0,4 (n=66)	34 pZM/100p (34%) X̄=17,7±0,6 (n=58)	19 pZM/100p (19%) X̄=16,0±0,76 (n=31)
SEN011 (Ctra. a Nafarrate)	nm	0 pZM/06'17"	0 pZM/150p	0 pZM/105p	4 pZM/100p (4%) X̄=12,8±3,7 (n=4)	nm	10 pZM/100p (10%) X̄=10,5±1,2 (n=17)	9 pZM/100p (9%) X̄=15,1±0,9 (n=8)	2 pZM/100p (2%) X̄=19,7±1,4 (n=2)	5 pZM/100p (5%) X̄=12,3±1,6 (n=6)
SEN012 (Pol. Ind. Goiain)	nm	0 pZM/04'10"	0 pZM/27p	nm	nm	nm	0 pZM/35p	0 pZM/47p	0 pZM/58p	0 pZM/51p
SEN013 (Pol. Ind. Goiain)	nm	0 pZM/11'39"	0 pZM/27p	nm	nm	nm	0 pZM/150p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/133p
SEN015 (Pol. Ind. Goiain)	nm	nm	0 pZM/47p	0 pZM/60p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
SEN020 (Urbina)	nm	0 pZM/28'53"	0 pZM/66p	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
SEN025 (Miñao Goien)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
SEN028 (Amárita)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
SEN030 (presa m. Retana)	nm	0 pZM/33'04"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	nm	nm	nm	nm
SEN040 (Retana)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/112p

	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
ALBINA									
ALB010 (izda presa)	0 ZM/20'10"	0 pZM/107p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/118p	0 pZM/110p
ALB020 (ctra A2620)	0 ZM/23'36"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/117p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/110p	0 pZM/112p	0 pZM/111p
ALB030 (ctra A2620)	0 ZM/20'21"	0 pZM/100p	0 pZM/23p	0 pZM/77p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	nm	nm

ULLIBARRI GAMBOA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
UGA010 (est. bombeo)	0 ZM/30'08"	0 pZM/118p	27 pZM/50p (54%) $\bar{X}=4,9\pm0,2$ (n=65)	30 pZM/30p (100%) $\bar{X}=10,4\pm0,2$ (n=245)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%)	nm	nm	nm
UGA020 (sala máquinas)	0 ZM/27'20"	0 pZM/137p	28 pZM/50p (56%) $\bar{X}=4,7\pm0,2$ (n=75)	30 pZM/30p (100%) $\bar{X}=10,5\pm0,5$ (n=123)	nm	nm	nm	nm	nm
TR06-2011 (Ullib-Gamboa)	0 ZM/26'13"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UGA030 (c.naút. Vitoria)	0 ZM/34'16"	0 pZM/102p	11 pZM/53p (21%) $\bar{X}=5,4\pm1,0$ (n=20)	30 pZM/30p (100%) $\bar{X}=10,0\pm0,4$ (n=184)	nm	nm	nm	nm	nm
TR07-2011 (ensenada)	0 ZM/24'08"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UGA040 (Landa ctra Ullib)	0 ZM/20'49"	0 pZM/100p	7 pZM/61p (11%) $\bar{X}=4,6\pm0,4$ (n=8)	45 pZM/50p (90%) $\bar{X}=9,9\pm0,5$ (n=95)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%) $\bar{X}=14,0\pm0,5$ (n=89) *	nm	nm
TR09-2011 (Landa playa)	0 ZM/23'34"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR10-2011 (Landa-Marieta)	0 ZM/22'16"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UGA050 (Landa-Marieta)	0 ZM/29'06"	0 pZM/100p	3 pZM/82p (4%) $\bar{X}=4,3\pm0,5$ (n=3)	43 pZM/50p (86%) $\bar{X}=10,4\pm0,2$ (n=130)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%) $\bar{X}=6,7\pm0,3$ (n=401)	nm	nm	nm
UGA060 (Marieta)	0 ZM/23'49"	0 pZM/110p	3 pZM/50p (6%) $\bar{X}=10,8\pm0,8$ (n=3)	25 pZM/30p (83%) $\bar{X}=14,2\pm0,3$ (n=84)	nm	nm	nm	nm	nm
UGA070 (Maturana)	0 ZM/20'09"	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/150p	4 pZM/100p (4%) $\bar{X}=9,7\pm1,1$ (n=5)	11 pZM/100p (11%) $\bar{X}=20,5\pm1,3$ (n=12)	33 pZM/100p (33%) $\bar{X}=8,2\pm0,7$ (n=51)	nm	nm
UGA080 (Garaio)	0 ZM/20'49"	0 pZM/107p	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=5,6\pm0$ (n=1)	43 pZM/50p (86%) $\bar{X}=13,3\pm0,3$ (n=82)	nm	nm	nm	nm	nm
UGA090a (N. dique Urizar)	0 ZM/25'45"	0 pZM/113p	3 pZM/50p (6%) $\bar{X}=2,2\pm0$ (n=1)	24 pZM/50p (48%) $\bar{X}=11,4\pm1,2$ (n=17)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%)	nm	nm
UGA090b (S. dique Urizar)			0 pZM/50p	0 pZM/50p	0 pZM/100p	1 pZM/114p (0,9%) $\bar{X}=12,4\pm0$ (n=1)	34 pZM/100p (34%) $\bar{X}=14,2\pm0,3$ (n=48)	46 pZM/50p (92%) $\bar{X}=11,6\pm0,2$ (n=188)	nm
TR16-2011 (Mendixur)	0 ZM/13'54"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UGA100 (Azua)	0 ZM/21'47"	0 pZM/100p	4 pZM/100p (4%) $\bar{X}=3,7\pm1,4$ (n=4)	30 pZM/30p (100%) $\bar{X}=12,6\pm0,5$ (n=51)	nm	nm	50 pZM/50p (100%)	nm	nm
TR01-2011 (Nancl. Gamb.)	0 ZM/30'53"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UGA110 (c.naút. Aldaieta)	0 ZM/39'35"	0 pZM/100p	25 pZM/100p (25%) $\bar{X}=3,7\pm0,5$ (n=23)	30 pZM/30p (100%) $\bar{X}=9,4\pm0,2$ (n=267)	50 pZM/50p (100%)	50 pZM/50p (100%)	nm	nm	nm
TR18-2011 (embarc. Zuaza)	0 ZM/24'07"	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
UGA120 (or. izda. presa)	0 ZM/26'31"	3 pZM/129p (2%) $\bar{X}=20,3\pm1$ (n=3)	18 pZM/54p (33%) $\bar{X}=5,7\pm0,8$ (n=29)	30 pZM/30p (100%) $\bar{X}=9,5\pm0,3$ (n=211)	nm	nm	50 pZM/50p (100%)	nm	nm

UGA130 (S.O. isla Zuaza)	0 ZM/34'17"	0 pZM/100p	11 pZM/50p (22%) $\bar{X}=5,5\pm0,5$ (n=14)	48 pZM/50p (96%) $\bar{X}=9,0\pm0,3$ (n=126)	nm	nm	nm	nm	nm
UGA140 (N. isla Zuaza)	0 ZM/28'12"	0 pZM/100p	9 pZM/50p (18%) $\bar{X}=5,4\pm1,6$ (n=9)	48 pZM/50p (96%) $\bar{X}=9,4\pm0,4$ (n=112)	nm	nm	nm	nm	nm
UGA150 (S.E. isla Zuaza)	0 ZM/32'22"	0 pZM/113p	7 pZM/50p (14%) $\bar{X}=4,1\pm0,7$ (n=7)	44 pZM/50p (88%) $\bar{X}=6,5\pm0,4$ (n=114)	nm	nm	nm	nm	nm

ZADORRA y BARRUNDIA	2011	2012	2013	2014		2015		2016	2017	2018	2019
	otoño	otoño	otoño	otoño		verano	otoño	otoño	otoño	otoño	otoño-invierno
ZAD015 (Heredia)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p
BAR030 (Hermua)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/107p
ZAD019 (Audikana)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	2 pZM/84p (2,4%) $\bar{X}=19,75\pm1,95$ (n=2)
ZAD020 (Étura)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p		nm	0 pZM/68p	nm	nm	nm	nm
BAR040 (Ozaeta)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/182p
BAR050 (Chopera)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	3 pZM/107p (2,8%) $\bar{X}=18,2\pm1,9$ (n=3)
ZAD023 (Gebara)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	5 pZM/46p (11%) $\bar{X}=18,8\pm1,0$ (n=15)	5 pZM/100p (5%) $\bar{X}=18,2\pm2,3$ (n=5)
ZAD024 (Gebara)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	41 pZM/100p (41%) $\bar{X}=18,4\pm0,4$ (n=100)	17 pZM/100p (17%) $\bar{X}=22,8\pm0,6$ (n=35)
ULLIB-GAMBOA	Embalse de ULLIBARRI-GAMBOA (presencia de mejillón cebra)										
ZAD025 (bajo presa emb.)	nm	nm	nm	0 pZM/38p		nm	nm	nm	nm	nm	nm
ZAD030 (pte. ctra. A-3002)	nm	0 pZM/106p	0 pZM/150p	0 pZM/200p		15 pZM/25p (60%) $\bar{X}=4,4\pm0,2$ (n=27)	22 pZM/25p (88%) $\bar{X}=10,8\pm0,2$ (n=208)	46 pZM/50p (92%) $\bar{X}=15,3\pm0,5$ (n=85)	46 pZM/50p (92%) $\bar{X}=15,6\pm0,3$ (n=232)	48 pZM/50p (96%) $\bar{X}=14,4\pm0,4$ (n=319)	48 pZM/50p (96%) $\bar{X}=14,6\pm0,25$ (n=321)
ZAD040 (Arroiabe)	nm	0 pZM/128p	0 pZM/177p	0 pZM/100p		15 pZM/50p (30%) $\bar{X}=5,0\pm0,2$ (n=34)	37 pZM/50p (74%) $\bar{X}=11,2\pm0,3$ (n=80)	43 pZM/100p (43%) $\bar{X}=18,6\pm0,4$ (n=67)	33 pZM/100p (33%) $\bar{X}=20,3\pm0,4$ (n=48)	27 pZM/100p (27%) $\bar{X}=18,2\pm1,2$ (n=39)	16 pZM/100p (16%) $\bar{X}=17,3\pm1,1$ (n=18)
ZAD043 (Mendibil)	nm	nm	nm	nm		2 pZM/100p (2%) $\bar{X}=5,0\pm0,7$ (n=2)	nm	6 pZM/100p (6%) $\bar{X}=18,3\pm0,9$ (n=6)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=16,0\pm2,5$ (n=3)	1 pZM/137p (0,7%) $\bar{X}=20,0\pm0$ (n=1)	3 pZM/100p (3%) $\bar{X}=15,0\pm3,4$ (n=3)
ZAD045 (confil. Sta. Engr.)	nm	nm	nm	nm		nm	nm	1 pZM/119p (0,8%) $\bar{X}=9,4\pm0$ (n=1)	1 pZM/118p (0,8%) $\bar{X}=14,0\pm0$ (n=1)	0 pZM/157p	3 pZM/118p (2,5%) $\bar{X}=14,6\pm6,0$ (n=3)
ZAD050 (puente N1)	nm	0 pZM/108p	0 pZM/155p	0 pZM/126p		0 pZM/150p	0 pZM/204p	0 pZM/200p	1 pZM/100p (1%) $\bar{X}=22,5\pm0$ (n=1)	0 pZM/150p	0 pZM/195p
ZAD055 (presa Abetxuko)	nm	nm	nm	nm		nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/117p	0 pZM/100p	1 pZM/120p (0,8%) $\bar{X}=13,7\pm0$ (n=1)

ZAD060 (Crispiana)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/110p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p
ZAD062 (Margarita)	nm	nm	0 pZM/37p	0 pZM/35p	nm	nm	nm	nm	nm	nm
ZAD065 (pte. Trasponte)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/65p	nm	nm
ZAD067 (presa Trasponte)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/59p	0 pZM/89p	nm
ZAD070 (Villodas)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/107p	0 pZM/103p
ZAD080 (Iruña de Oka)	nm	nm	0 pZM/120p	0 pZM/150p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/120p	0 pZM/115p
ZAD090 (Arce)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/102p	0 pZM/100p

Afluentes del ZADORRA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
AL030 (r. Alegría, Matauko)	nm	nm	0 pZM/117p	0 pZM/110p	0 pZM/107p	0 pZM/100p	0 pZM/111p	nm	nm
ZAI030 (r. Zaia, Estarrona)	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/106p	0 pZM/100p	nm	nm
AYU050 (r. Ayuda, Escanzana)	nm	nm	0 pZM/105p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/109p	nm	nm

EGA-BERRÓN	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015		2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano
					verano	otoño				
EGA030 (Maeztu, piscinas)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/50p	nm	nm	nm	nm	nm
EGA040 (Sta Cruz, Lizartza)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	nm	0 pZM/100p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/122p
EGA050 (confl. Ega-Berrón)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	nm	0 pZM/100p	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p
EGA051 (bajo presa piscif.)	nm	nm	nm	nm	nm	0 pZM/50p	nm	nm	nm	nm
EGA060 (cerca muga NA)	nm	nm	nm	nm	0 pZM/100p	0 pZM/100p	0 pZM/108p	nm	0 pZM/107p	0 pZM/102p

Embalse URRUNAGA	2011 otoño	2012 otoño	2013 otoño	2014 otoño	2015 otoño	2016 otoño	2017 otoño	2018 otoño	2019 verano-otoño
TR03 / UR13 (pte 1 ctra A623)	3 ZM/31'08" $\bar{X}=4,2\pm 0,6$ (n=3)	sin náyades	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR04 / UR05 (puente ctra Elosu)	>>41 ZM/20'19" $\bar{X}=5,1\pm 0,2$ (n=41)	159 ZM/náyade 6,2 ml/nyd (n=7nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR23 / UR16 (presa lateral N240)	8 ZM/25'17" $\bar{X}=4,9\pm 0,5$ (n=8)	5 ZM/náyade 0,03 ml/nyd (n=1nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR24 / UR02 (Nafarrate)	1 ZM/32'39" $\bar{X}=3,5\pm 0$ (n=1)	1 ZM/náyade 0,8 ml/nyd (n=1nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR25 / UR06 (Ollerías)	1 ZM/22'48" $\bar{X}=5,0\pm 0$ (n=1)	sin náyades	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR26 / UR03 (Elosu a Nafarrate)	2 ZM/22'32" $\bar{X}=2,7\pm 0,2$ (n=2)	67 ZM/náyade 2,5 ml/nyd (n=13nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR27 / UR04 (Elosu)	3 ZM/28'19" $\bar{X}=4,2\pm 1,4$ (n=3)	47 ZM/náyade 3,7 ml/nyd (n=20nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR32 / UR01 (o.d. presa)	5 ZM/30'24" $\bar{X}=5,6\pm 1,1$ (n=5)	42 ZM/náyade 0,15 ml/nyd (n=2nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR33 / UR14 (puente N240 o.i.)	11 ZM/24'37" $\bar{X}=5,0\pm 0,3$ (n=11)	15 ZM/náyade 1,33 ml/nyd (n=3nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR34 / UR08 (puente N240 o.d.)	17 ZM/21'03" $\bar{X}=4,1\pm 0,3$ (n=17)	106 ZM/náyade 1,75 ml/nyd (n=2nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR35 / UR15 (Legutio, península)	11 ZM/30'28" $\bar{X}=3,8\pm 0,2$ (n=11)	sin náyades	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR36 / UR07 (frente a Legutio)	6 ZM/31'18" $\bar{X}=4,7\pm 0,6$ (n=6)	103 ZM/náyade 2,8 ml/nyd (n=4nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR37 / UR11 (pte 3 ctra A623)	17 ZM/22'15" $\bar{X}=6,2\pm 0,4$ (n=17)	sin náyades	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR40 / UR12 (pte 2 ctra A623)	5 ZM/22'17" $\bar{X}=5,6\pm 0,8$ (n=5)	119 ZM/náyade 4,8 ml/nyd (n=7nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR41 / UR09 (asador Gomilaz)	0 ZM/20'28"	sin náyades	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
TR42 / UR10 (campo regatas)	9 ZM/23'42" $\bar{X}=4,9\pm 0,4$ (n=9)	353 ZM/náyade 29,3 ml/nyd (n=12nyd)	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm

El presente informe se completa con un segundo anexo, de 95 páginas de extensión y disponible en tomo independiente, en el que se recogen las fichas de campo de los transectos de muestreo realizados.



Trabajo realizado por Ramiro ASENSIO GONZÁLEZ (colegiado nº 318 del Colegio Oficial de Biólogos de Euskadi), para la AGENCIA VASCA DEL AGUA (31/12/2019)



CUESTASENSIO S.C.
Consultoría Medioambiental