

INFORME SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE HEXACLOROCICLOHEXANO EN EL EMBALSE LOIOLA (VALLE TRÁPAGA-TRAPAGARAN). DICIEMBRE DE 2020

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este informe es presentar la evolución de las concentraciones de hexaclorociclohexano (HCH en adelante) registradas por la Agencia Vasca del Agua en el embalse Loiola, ubicado en el término municipal de Valle de Trápaga – Trapagaran.

2 ANTECEDENTES

En el mes de julio de 2008, dentro de la vigilancia especial que el entonces Departamento de Sanidad y Consumo (en la actualidad Departamento de Salud) del Gobierno Vasco realiza en los abastecimientos de la Comunidad Autónoma Vasca, se detectaron niveles anómalos en HCH en una muestra recogida en la estación de tratamiento de agua potable de Basatxu en Barakaldo.

De la investigación inicial se concluyó que el aporte de HCH procedía del embalse Loiola, por lo que fue cerrado de forma inmediata hasta que se pudiera garantizar la calidad del agua con la máxima seguridad sanitaria para la población. Se determinó que la fuente de contaminación más probable se asociaba al manantial Ángela, tributario del citado embalse y situado en la base de la escombrera La Gorriga.

En relación con este episodio se constituyó una Comisión de seguimiento que, coordinada por el Departamento de Salud del Gobierno Vasco, e integrada por los Ayuntamientos de Barakaldo y Trapagaran, el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia (gestor del sistema de abastecimiento), la Agencia Vasca del Agua, Ihobe y la plataforma Ezpitsua.

En el marco de esta comisión y para determinar el origen de la contaminación y eliminar los correspondientes focos, se realizaron diferentes estudios, incluyendo trabajos relativos a la determinación de las áreas de recarga del manantial y su funcionamiento hidrogeológico, ensayos con trazadores y reconocimientos espeleológicos, inventarios de escombreras y otros focos de contaminación, numerosos sondeos y catas, y analíticas en distintas matrices con el fin de identificar el foco de la contaminación y las circunstancias que pudieran favorecer la presencia del contaminante en el embalse. Además, se actuó en la eliminación de antiguos vertederos, como el de Ronda, pero, a pesar del importante esfuerzo económico y técnico realizado, los trabajos no permitieron identificar con seguridad la ubicación precisa del foco, en parte debido a la paulatina normalización de la situación.

Por otro lado, se realizó un seguimiento detallado de las concentraciones de HCH tanto en el embalse Loiola como en la escorrentía del manantial Ángela. Los controles realizados evidenciaron que las lluvias intensas producían incrementos puntuales de las concentraciones de HCH, y que progresivamente se iba dando una reducción de la contaminación en el citado manantial y en consecuencia en el embalse.

A la luz de los resultados de los estudios realizados la Comisión estableció en octubre de 2010 las condiciones y el protocolo para la eventual incorporación de este embalse al sistema de abastecimiento con las adecuadas garantías. Este protocolo, entre otros aspectos, incluía el seguimiento detallado de las concentraciones de HCH en el embalse.



En respuesta a lo establecido en el protocolo de actuación, desde mayo de 2011 la Agencia Vasca del Agua ha realizado análisis sistemáticos para la determinación de isómeros de HCH tanto en las aguas del embalse de Loiola como en las de la escorrentía del manantial Ángela.

Inicialmente la frecuencia fue quincenal, con posterioridad se estableció una frecuencia adaptada a las condiciones hidrológicas incrementándola en épocas de lluvias y reduciéndola en estiaje. Actualmente, desde febrero de 2017 la frecuencia es mensual, siendo coordinada desde inicios de 2019 en el marco del Convenio de Colaboración entre la Agencia Vasca del Agua y el Departamento de Salud de Gobierno Vasco y teniendo en consideración lo establecido en el Real Decreto 817/2015*, y el Real Decreto 140/2003†. En paralelo, se han realizado varias campañas de control en sedimentos y en biota.

3 RESULTADOS EN AGUAS

En relación con los resultados obtenidos en el **Embalse de Loiola** debe destacarse que desde mayo de 2011, no se da superación del valor establecido como Norma de Calidad Ambiental expresada como Concentración Media Anual * (NCA-MA; 20 ng/l); y solo en una ocasión, en 2012, se supera el valor establecido como Norma de Calidad Ambiental expresada como Concentración Máxima Admisible * (NCA-CMA; 40 ng/l) (13/02/2012; 57 ng/l). En esta fecha el embalse estaba cerrado al abastecimiento. En los 45 análisis realizados desde enero de 2017 no se han detectado valores superiores al límite de cuantificación (Tabla 1 y Figura 1).

En cuanto a la **escorrentía del manantial Ángela**, el último año en el que no se alcanzó el buen estado químico fue 2016, tanto por superación de NCA-MA‡, como por superación de NCA-CMA§. Las evaluaciones anuales de 2017 a 2020 determinan un buen estado químico con cumplimiento de NCA-MA y de NCA-CMA. De los 46 resultados disponibles en el periodo 2017-2020 en 18 casos se registran superación del límite de cuantificación y de ellas solamente en 3 ocasiones se han detectado valores superiores a NCA-MA** (Tabla 1 y Figura 1). En relación con los resultados obtenidos en esta escorrentía puede destacarse que en todas las situaciones en las que se ha dado registro de valores por encima de la NCA-CMA el embalse estaba cerrado al abastecimiento.

El **límite de cuantificación (LC)** acreditado para el sumatorio de HCH en aguas ha sido variable a lo largo de la serie de control, en función de los distintos laboratorios que han realizado las analíticas. De mayo de 2011 a finales de marzo de 2014 el límite de cuantificación fue 10 ng/l; de marzo de 2014 a mayo de 2015 fue 2 ng/l; de mayo 2015 a septiembre de 2018 fue 3,5 ng/l. En octubre de 2018 se comenzaron los análisis en el Laboratorio de Salud Pública del Gobierno Vasco y se han manejado límites de cuantificación de 20 ng/l (octubre a noviembre de 2018 y junio a noviembre de 2019); 8 ng/l (noviembre a diciembre 2018); y 4 ng/l (abril-mayo de 2019 y diciembre 2019 a octubre 2020).

En la Figura 1 se presenta la evolución de la concentración del sumatorio de isómeros de HCH correspondientes a los muestreos realizados por URA desde 2008 en las aguas del embalse de Loiola y en la escorrentía del manantial Ángela. En el caso de registros con resultados de sumatorio de isómeros de HCH inferior al correspondiente LC se representa dicho límite de cuantificación con círculo de color verde; y con círculo de color rojo los registros con resultados superiores correspondiente LC.

En la Figura 2 se presenta la evolución de la concentración de isómeros de HCH en la escorrentía del manantial Ángela (OIO-ESC 1) junto con los caudales circulantes. Se observa que en los últimos años los isómeros detectados con mayor frecuencia son alfa-HCH y beta-HCH.

* Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

† Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

‡ 21/03/2016: 0,02 µg/l; 08/11/2016: 0,022 µg/l; 23/11/2016: 0,027 µg/l; 16/05/2016: 0,033 µg/l; 07/11/2016: 0,036 µg/l

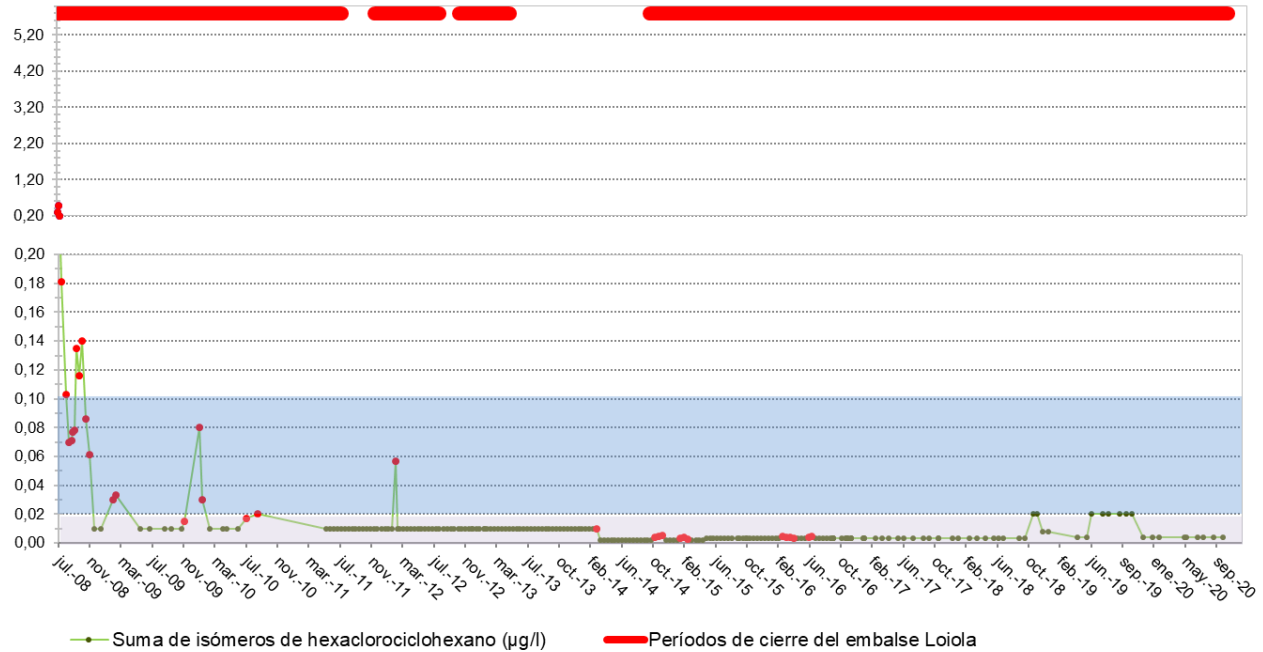
§ 11/07/2016: 0,042 µg/l; 11/01/2016: 0,063 µg/l; 16/09/2016: 0,29 µg/l;

** 10/01/2017: 0,030 µg/l; 20/02/2018: 0,039 µg/l; y 7/11/2018: 0,022 µg/l.



Suma isómeros de hexaclorociclohexano ($\mu\text{g/l}$)

Embalse Loiola. Evolución sep. 2008 a oct. 2020



Manantial Ángela (Escorrentía Loiola). Evolución sep. 2008 a oct. 2020

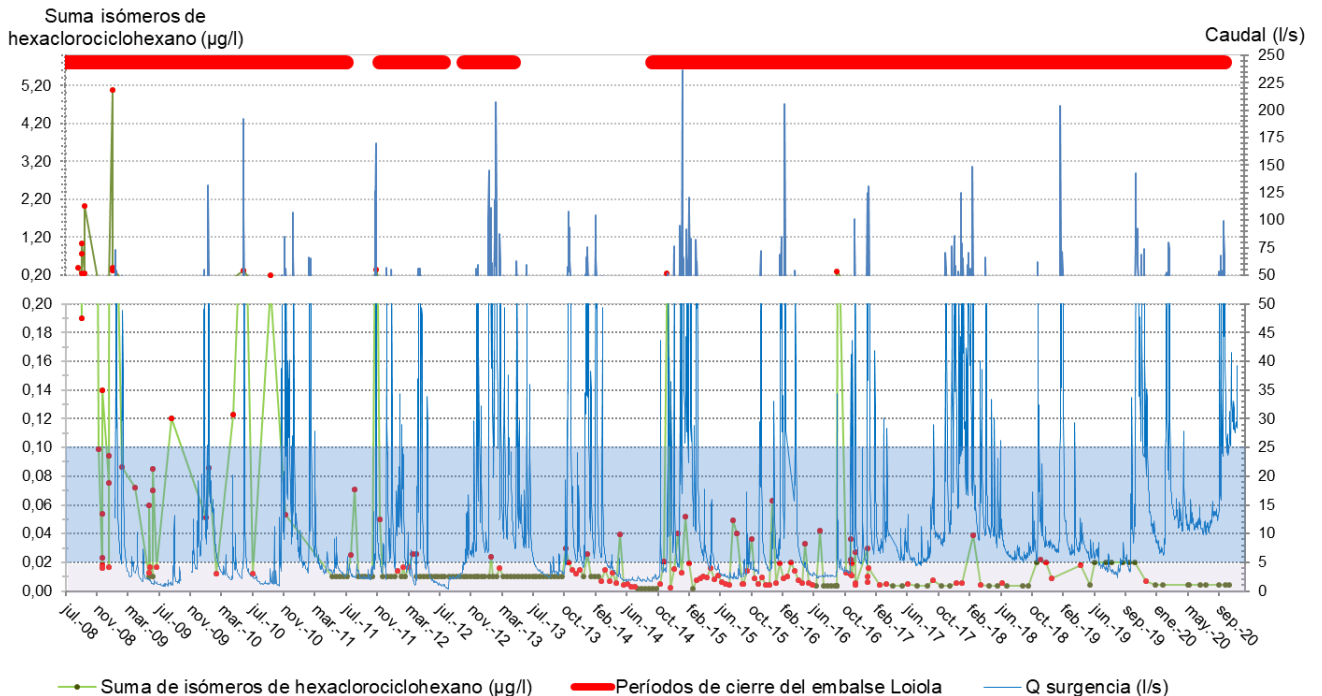


Figura 1 Evolución de la concentración de sumatorio de isómeros de HCH en el embalse de Loiola y en la escorrentía del manantial Ángela (OIO-ESC 1). Franja gris: Norma de calidad ambiental expresada como Media Anual (NCA-MA) definida en el Real Decreto 817/2015; (20 ng/l). Franja azul: Valor paramétrico para plaguicidas individuales definido en el Real Decreto 140/2003 (100 ng/l). * En el caso de registros con resultados de sumatorio de isómeros de HCH inferior al correspondiente límite de cuantificación se representa dicho límite de cuantificación con círculo de color verde; y con círculo de color rojo los registros con resultados superiores correspondiente límite de cuantificación.



		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Embalse de Loiola	Promedio sumatorio HCH* (ng/l)	<10	<10	<10	<10	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<20	<4
	Máximo sumatorio HCH (ng/l)	<10	57	<10	<10	4	4,8	<3,5	<20	<20	<4
	Mínimo sumatorio HCH (ng/l)	<10	<10	<10	<2	<2	<3,5	<3,5	<3,5	<4	<4
	Número de muestras	16	29	27	26	27	31	15	13	9	8
Escorrentía del Manantial Ángela (OIO-ESC 1)	Promedio sumatorio HCH* (ng/l)	30,6	<10	<10	16,3	15,1	21,9	6,0	8,1	<20	<4
	Máximo sumatorio HCH (ng/l)	343	26	30	253,5	51,8	290	30	39	<20	<4
	Mínimo sumatorio HCH (ng/l)	<10	<10	<10	<2	<2	<3,5	<3,5	<3,5	<4	<4
	Número de muestras	16	30	27	26	26	31	15	13	9	8

Tabla 1 Resumen de resultados analíticos de sumatorio de HCH obtenidos en por la Agencia Vasca del Agua. Período mayo de 2011 a octubre de 2020. (Rojo valores superiores a Norma de calidad ambiental (NCA) y verde valores que cumplen NCA)

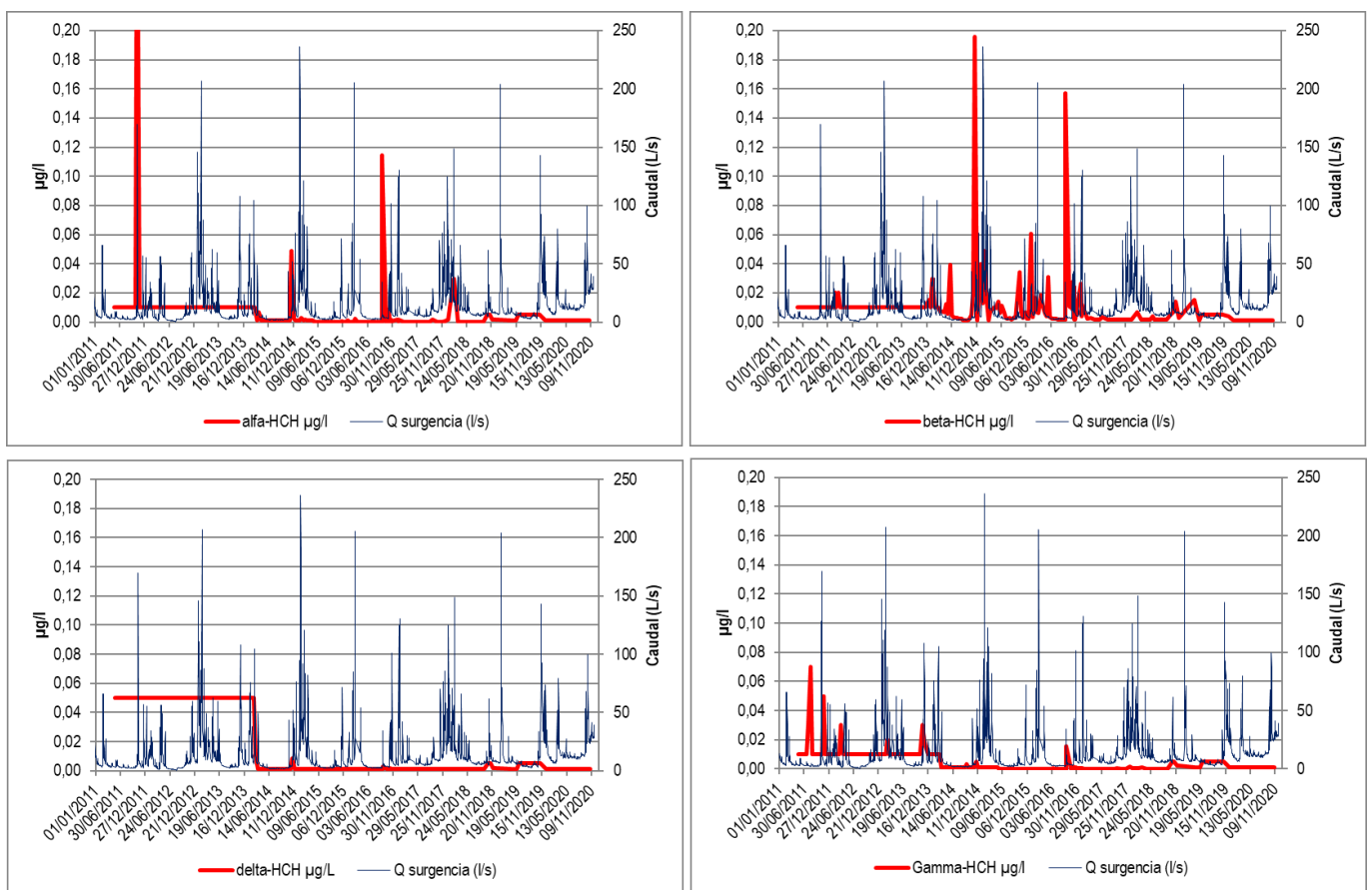


Figura 2 Evolución de la concentración de isómeros de HCH en la escorrentía del manantial Ángela (OIO-ESC 1) y caudales circulantes.

Se ha estimado, a partir de los datos de concentración de HCH (sumatorio de isómeros de HCH) y de los caudales en el manantial de la escorrentía Ángela, la masa de HCH aportada al embalse por este punto desde 2008. El resultado global es de unos 458 gramos de HCH (sumatorio de isómeros de HCH) y que durante los últimos nueve años se exportan masas inferiores a 10 g de HCH por año (Tabla 2 y Figura 3).

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Masa de HCH exportada (g)	231,2	49,1	79,1	40,6	3,4	8,7	9,4	7,9	8,5	6,0	8,3	4,4	1,6	458,2

Tabla 2 Resultados del periodo de control 2008-2020. Estimación de carga másica de HCH (sumatorio de isómeros de HCH) en gramos exportada desde el manantial de la escorrentía Ángela al embalse de Loiola

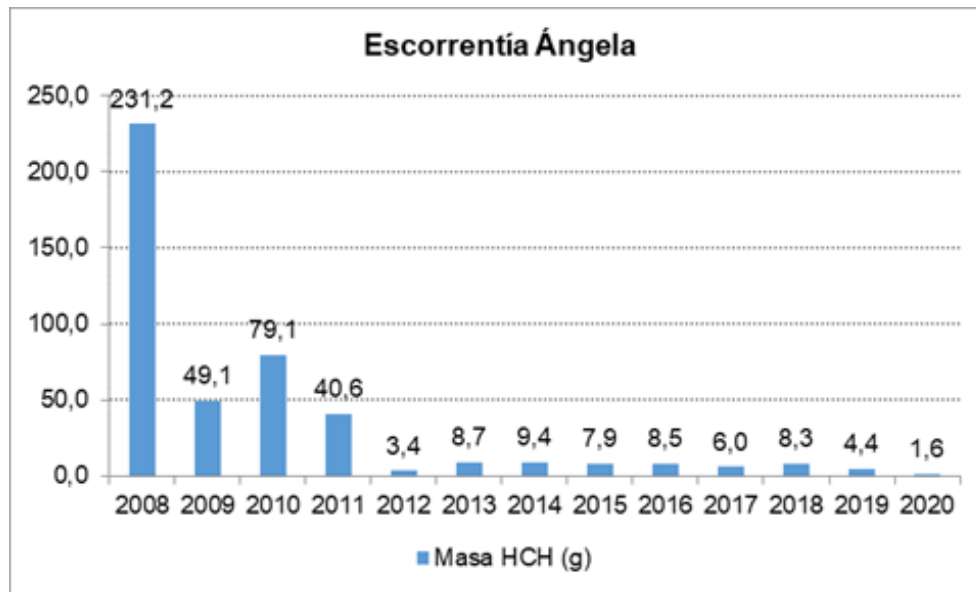


Figura 3 Estimación de carga másica de HCH (sumatorio de isómeros de HCH) en gramos exportada desde el manantial de la escorrentía Ángela al embalse de Loiola.

4 RESULTADOS EN SEDIMENTO Y BIOTA

El seguimiento de las concentraciones de isómeros de HCH en **sedimentos** del embalse de Loiola se ha realizado en 6 ocasiones (octubre 2008, junio 2009, marzo 2014, octubre 2014, septiembre 2016 y octubre 2020).

En 2008 y 2009 se muestrearon en el embalse 14 puntos y en 6 se registraron resultados superiores al límite de cuantificación para los isómeros alfa y beta de HCH (5 µg/Kg m.s; GAIKER).

En las dos campañas de 2014 se muestrearon 8 puntos de la serie de 2008 y 2009 (incluidos los 6 con resultados >LC) y uno adicional más cercano a la escorrentía.

En las campañas de 2016 y 2020 se muestrearon 20 puntos dispuestos en una malla regular cubriendo la totalidad del embalse, con énfasis en el eje longitudinal tras el aporte del arroyo procedente del manantial Ángela, e incluyendo los puntos muestreados en campañas previas. Adicionalmente en 2020 y aprovechando labores de mantenimiento que provocaron una muy notable bajada de los niveles del embalse, en 4 de estos puntos se tomó muestra de sedimento a 2 profundidades: superficial (primeros 5 cm) y a otra más profunda situada entre 0,5-1 m.

Los resultados de marzo 2014, octubre 2014, septiembre 2016 y octubre 2020, muestran en todos los casos valores por debajo del límite de cuantificación (LC acreditado: 10 µg/Kg m.s. y LC aportado fuera de acreditación: 2 µg/Kg m.s; LABAQUA)

El correspondiente informe completo de la última campaña, con la ubicación de puntos de muestreo y resultados específicos se puede encontrar en la web de la Agencia Vasca del Agua^{††}.

El seguimiento de los niveles de isómeros de HCH en **biota** presente en el embalse de Loiola se han realizado en dos ocasiones (2009 y 2014). En ambas ocasiones los resultados para todos los isómeros de HCH fueron inferiores al límite de cuantificación (2 µg/Kg)

††

https://www.uragentzia.euskadi.eus/contenidos/documentacion/informes_loiola/es_def/adjuntos/202010_Informe_Loiola_HCH_sedimentos.pdf



5 CONCLUSIONES

Las **aguas del embalse Loiola**, en cuanto a las concentraciones de sumatorio de isómeros de HCH, presentan buen estado químico y cumplen en los últimos años con las normas de calidad ambiental establecidas en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

En el caso de las **aguas de la escorrentía del manantial Ángela** la evolución de las concentraciones de sumatorio de isómeros de HCH indica contenidos notablemente menores que las del inicio de la serie de control, dándose cumplimiento las normas de calidad ambiental establecidas en el Real Decreto 817/2015 en los últimos cuatro años.

Se ha estimado que la masa de HCH aportada por este manantial en los últimos nueve años está comprendida, aproximadamente, entre 1 y 10 g HCH/año, con un total inferior a 500 g HCH.

Las dos últimas series disponibles de control en **sedimento y biota** en el embalse han registrado en todos los casos valores inferiores a los correspondientes límites de cuantificación.

En Vitoria-Gasteiz, a 29 de diciembre de 2020.