
Establecimiento de los Niveles de Referencia y Valores Umbral, para las sustancias del Anexo II parte B de la Directiva de Aguas Subterráneas, en las masas de agua subterránea en el ámbito de competencias de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

Noviembre 2015



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL CANTÁBRICO

Índice

1	INTRODUCCIÓN	7
2	METODOLOGÍA	9
2.1	DETERMINACIÓN NIVELES DE REFERENCIA	9
2.2	DETERMINACIÓN DE LOS VALORES UMBRAL.....	10
3	DATOS DE PARTIDA	12
4	ANÁLISIS DE DATOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA Y LOS VALORES UMBRAL	16
4.1	Sustancias, o iones, o indicadores, que pueden estar presentes de modo natural y/o como resultado de actividades humanas	17
4.1.1	Arsénico.....	17
4.1.2	Cadmio.....	21
4.1.3	Plomo	26
4.1.4	Mercurio.....	32
4.1.5	Amonio	36
4.1.6	Cloruros	36
4.1.7	Sulfatos	39
4.2	Sustancias sintéticas artificiales	43
4.2.1	Tetracloroetileno y Tricloroetileno	43
4.3	Parámetros indicativos de salinización o de otras intrusiones.....	47
4.3.1	Conductividad.....	47
5	CONCLUSIONES	49
6	BIBLIOGRAFÍA	51

Índice de Tablas

Tabla 1. Valores de los parámetros según los criterios medioambientales y de uso utilizados.....	15
Tabla 2. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Arsénico por masas de agua.....	19
Tabla 3. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Cadmio por masas de agua.....	24
Tabla 4. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Plomo por masas de agua.....	30
Tabla 5. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Mercurio por masas de agua.....	34
Tabla 6. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Cloruros por masas de agua.....	38
Tabla 7. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Sulfatos por masas de agua.....	42
Tabla 8. Valores umbral para determinados contaminantes en las masas de agua subterráneas.....	50

Índice de Figuras

Figura 1. Número de analíticas de Cadmio en cada punto de control	21
Figura 2. Distribución de los contenidos en Cadmio en las estaciones de control .	23
Figura 3. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Cadmio en las estaciones de control.....	23
Figura 4. Evolución temporal de la concentración de Cadmio en la masa de agua de Llantones – Pinzales - Noreña	24
Figura 5. Evolución temporal de la concentración de Cadmio en la masa de agua de Castro Urdiales	24
Figura 6. Número de muestreos de Plomo en cada punto de control	26
Figura 7. Distribución de los contenidos en Plomo en las estaciones de control....	27
Figura 8. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Plomo en las estaciones de control.....	27
Figura 9. Evolución temporal de la concentración de plomo en la masa de agua de Cabecera del Navia	28
Figura 10. Número de analíticas de Mercurio en cada punto de control	32
Figura 11. Distribución de los contenidos en Mercurio en las estaciones de control.	33
Figura 12. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Mercurio en las estaciones de control	33
Figura 13. Evolución temporal de la concentración de mercurio en la masa de agua de Región del Ponga	34
Figura 14. Número de analíticas de Cloruro en cada punto de control	37
Figura 15. Distribución de los contenidos en Cloruro en las estaciones de control.	37
Figura 16. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Amonio en las estaciones de control	38
Figura 17. Número de analíticas de Sulfato en cada punto de control	40
Figura 18. Distribución de los contenidos en Sulfato en las estaciones de control.	41
Figura 19. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Sulfato en las estaciones de control	41
Figura 20. Número de analíticas de TCE en cada punto de control.....	43
Figura 21. Número de analíticas de PCE en cada punto de control.....	44

Figura 22. Distribución de los contenidos en Tricloroetileno en las estaciones de control.....	44
Figura 23. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Tricloroetileno en las estaciones de control	45
Figura 24. Distribución de los contenidos en Tetracloroetileno en las estaciones de control.....	45
Figura 25. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Tetracloroetileno en las estaciones de control	46
Figura 26. Distribución de la conductividad en las estaciones de control.....	47
Figura 27. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados para la conductividad en las estaciones de control	48

1 INTRODUCCIÓN

La Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (en adelante DAS) establece que la evaluación del estado químico debe llevarse a cabo para todas aquellas masas de agua subterránea que estén en riesgo de no cumplir los objetivos del artículo 4 de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (en adelante DMA), en relación con cada uno de los contaminantes que contribuyen a esa caracterización de la masa de agua.

La evaluación del estado químico de una masa o grupo de masas de agua subterránea deberá realizarse de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores de concentraciones de contaminantes obtenidos en los puntos de control. Para ello se utilizarán las normas de calidad y los valores umbral que se establezcan para los contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación que se hayan identificado para clasificar las masas de agua subterránea.

Las normas de calidad que se utilizarán para evaluar el estado químico son las siguientes:

- a) Nitratos: 50 mg/l NO_3 .
- b) Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes: 0,1 $\mu\text{g/l}$ (referido a cada sustancia) y 0,5 $\mu\text{g/l}$ (referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento).

La DAS establece que hay que fijar valores umbral únicamente para las masas de agua subterránea identificadas en riesgo químico, y solamente para los contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación que contribuyen a la caracterización de la masa de agua como en riesgo (químico), teniendo en cuenta como mínimo la lista que figura en la parte B del anexo II de esta Directiva.

La metodología aplicada para la determinación de los valores umbral se basa en el Documento Guía N°18, traducido por la Dirección General de Agua del Ministerio de Medio Ambiente en Marzo de 2009, titulado "Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias". Este documento, a su vez, se basa en el "Proyecto BRIDGE" cuyo comité de expertos, en el que intervienen 27 organismos de 17 países de la Unión Europea, intenta desarrollar y fijar una

metodología común para los estados miembros de la Unión Europea en la definición de umbrales ambientales de calidad de las aguas subterráneas.

El presente estudio utiliza las analíticas que se han realizado en las aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico por los diversos organismos implicados en su investigación, explotación y control.

2 METODOLOGÍA

2.1 DETERMINACIÓN NIVELES DE REFERENCIA

En el documento guía nº 18 «Guía sobre el estado de las masas de agua subterránea y evaluación de tendencias» publicado por la Comisión Europea en el año 2009, se señala que fijar los niveles de referencia es el primer paso para el establecimiento de valores umbral, así como para la evaluación del estado químico y de tendencias. Asimismo señala que los Estados Miembros pueden utilizar su propia metodología para fijarlos, a partir de estudios existentes y del modelo conceptual de la masa de agua subterránea.

De conformidad con el artículo 2.5 de la DAS, nivel de referencia se define como «la concentración de una sustancia o el valor de un indicador en una masa de agua subterránea correspondiente a condiciones no sometidas a alteraciones antropogénicas o sometidas a alteraciones mínimas, en relación con condiciones inalteradas».

La metodología aplicada para determinación de los niveles de referencia en las masas de agua subterránea, dentro del ámbito de competencias de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, ha sido la establecida en el proyecto BRIDGE, que propone utilizar el valor del **percentil 90** calculado a partir de todos los datos obtenidos de los puntos de control de las masas de agua, que no hayan estado afectados por contaminación humana.

Se han analizado todos los valores obtenidos para cada estación y cada parámetro estudiado, incluyendo los valores por debajo del límite de cuantificación (en adelante LC), dado que en muchas ocasiones no hay serie de datos que permita realizar un análisis estadístico con un grado de confianza suficiente.

Teniendo en cuenta que las técnicas analíticas utilizadas han variado a lo largo del tiempo, y de este modo ha variado el LC, se han analizado caso a caso la validez y representatividad para fijar el nivel de referencia en el percentil 90 o un valor estimado en base a las tendencias, como es el caso reflejado en el análisis del cadmio.

En el proyecto BRIDGE se propone utilizar el percentil 90 cuando hay un número limitado de muestras (menos de 60) o cuando no se han podido excluir los datos influenciados por impactos antrópicos. Cuando se tiene un número elevado de muestras (más de 60) y se sabe que los datos no están influenciados por impactos antrópicos, se propone utilizar el percentil 97,7. En el caso de que no se disponga de información suficiente o fiable, se recomienda acudir a tipologías acuíferas para establecer los niveles de referencia.

En el análisis de los datos se han incluido aquellos cuyo valor se encuentran por debajo del límite de cuantificación del método analítico utilizado. Tal y como se propone en la Guía nº 18. se han sustituido los valores registrados inferiores al límite de cuantificación por valores iguales a la mitad del mismo (LC/2), excepto para los plaguicidas totales.

2.2 DETERMINACIÓN DE LOS VALORES UMBRAL

Se define el valor umbral como una norma de calidad de las aguas subterráneas fijada de conformidad con los criterios regulados en el artículo 3 de la DAS. Serán valores que, teniendo en cuenta los niveles de referencia naturales, se obtengan a partir de los valores criterio. Para la determinación de los valores umbral hay que tener en cuenta dos tipos de criterios:

- Criterios medioambientales: valores umbral cuyo fin es la protección de los ecosistemas acuáticos asociados y de los ecosistemas terrestres dependientes.
- Criterios de uso:
 - valores umbral cuyo fin es la protección de las zonas protegidas para la captación de agua potable y
 - otros usos legítimos de las aguas subterráneas: cultivos, regadío, industria.

Se han fijado valores umbral de aquellos parámetros que puedan generar un riesgo de incumplimiento de los objetivos del artículo 4 de la DMA. Estos umbrales se han fijado a escala de la de masa de agua subterránea y se ha utilizado en la evaluación del estado químico. Los umbrales definidos se refieren al menos a las lista de sustancias del anexo II.B de la DAS, que son:

- Sustancias, o iones, o indicadores, que pueden estar presentes de modo natural y/o como resultado de actividades humanas: As, Cd, Pb, Hg, NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} .
- Sustancias sintéticas artificiales: tricloroetileno, tetracloroetileno.
- Parámetros indicativos de salinización o de otras intrusiones: conductividad.

El valor criterio es una concentración de un contaminante, que sin tener en cuenta ninguna concentración natural de referencia, en caso de ser superada puede resultar en el incumplimiento de uno o más de los criterios de buen estado. Los VC deben tener en cuenta la evaluación de riesgo y las funciones de las aguas subterráneas.

Se establecen como criterios de uso, los límites de los parámetros incluidos en el Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la

calidad del agua de consumo humano, a excepción de los nitratos, plaguicidas individuales y suma de plaguicidas.

Para los contaminantes nitratos, plaguicidas individuales y plaguicidas totales, la DAS establece normas de calidad, y por lo tanto no hay que establecer valores umbral para ellos.

A falta de legislación específica, se utiliza como criterio medioambiental los valores que establece el Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

De este modo se definen los VU como una comparación entre los niveles de referencia (en adelante NR) y el valor criterio (en adelante VC), pudiendo surgir dos situaciones:

- Caso 1: El NR es menor que el VC. En ese caso se definen los valores umbral según las estrategias nacionales y una evaluación de riesgo, permitiendo que se establezca un valor umbral por encima del nivel de referencia, siempre que pueda justificarse claramente.
- Caso 2: El NR es mayor que el VC. En ese caso, el valor umbral debe ser igual al nivel de referencia.

3 DATOS DE PARTIDA

Los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Cantábricas recogen la identificación y delimitación de las masas de agua subterráneas, que se realizaron de acuerdo a la aplicación de los criterios contenidos en el artículo 9 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

La identificación y delimitación de dichas masas de agua se ha mantenido constante en la DHC Occidental desde el año 2008, identificándose 20 masas subterráneas, mientras que ha variado en la DHC Oriental, si bien son 13 las masas dentro del territorio competencial de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, y se han cambiado los nombres por integración con las cuencas internas del País Vasco (Figura 1).

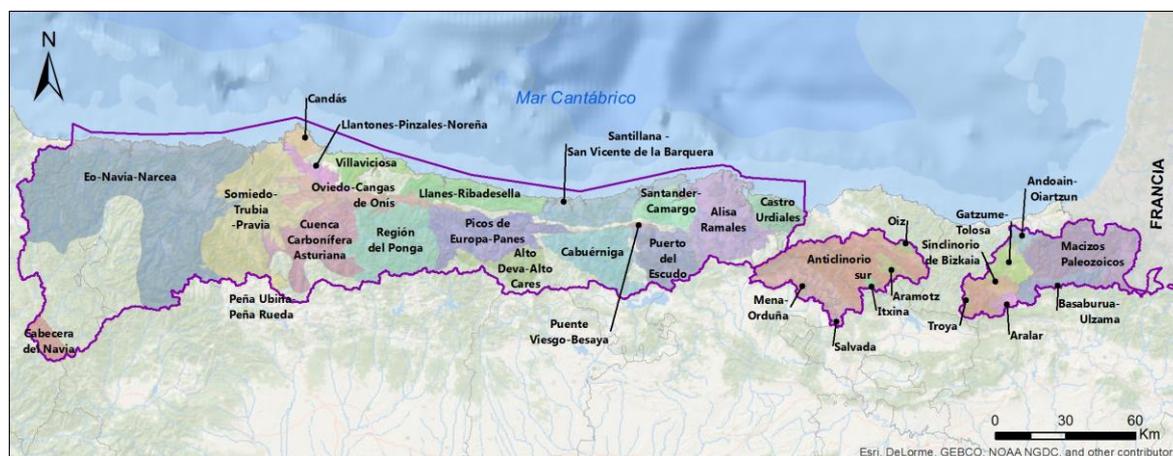


Figura 1. Masas de agua subterránea

El objetivo de este informe es fijar los valores de referencia naturales (sin influencia antrópica) en cada una de estas masas y los valores umbral de aplicación.

Se ha recopilado información de tres fuentes principales:

- Los controles realizados por el Laboratorio del Organismo en la Fresneda hasta octubre de 2015.
- Los datos de las campañas de muestreo y análisis de las aguas subterráneas de la cuenca hidrográfica del Norte realizada por la Dirección General del Agua en el periodo 2006-2009
- Los datos de análisis de la red de control de aguas subterráneas de la Comunidad Autónoma del País Vasco hasta octubre de 2015.

Unificando la información de las diferentes fuentes, se obtiene una red de control de aguas subterráneas con 109 puntos de muestreo que se distribuyen por todo el territorio. Se ha de tener en cuenta que en cinco de estas estaciones no se dispone de datos de muestreo para los parámetros objeto de análisis en este informe que

corresponden a los recogidos en el Anexo II parte B del Real Decreto 1514/2009 y que son objeto de este estudio.

En el Anexo I se recoge la relación de códigos de estaciones utilizados en este informe y la relación con las fuentes de información, de este modo en la Figura 2 se representan gráficamente la distribución espacial de los puntos de muestreo.

La Tabla 1 recoge los parámetros y sus valores paramétricos establecidos en el Real Decreto 140/2003 para indicar los límites de potabilidad del agua, así como los valores establecidos como norma calidad en materia de aguas según el Real Decreto 817/2015 y que han sido utilizados en la determinación de los valores umbral.

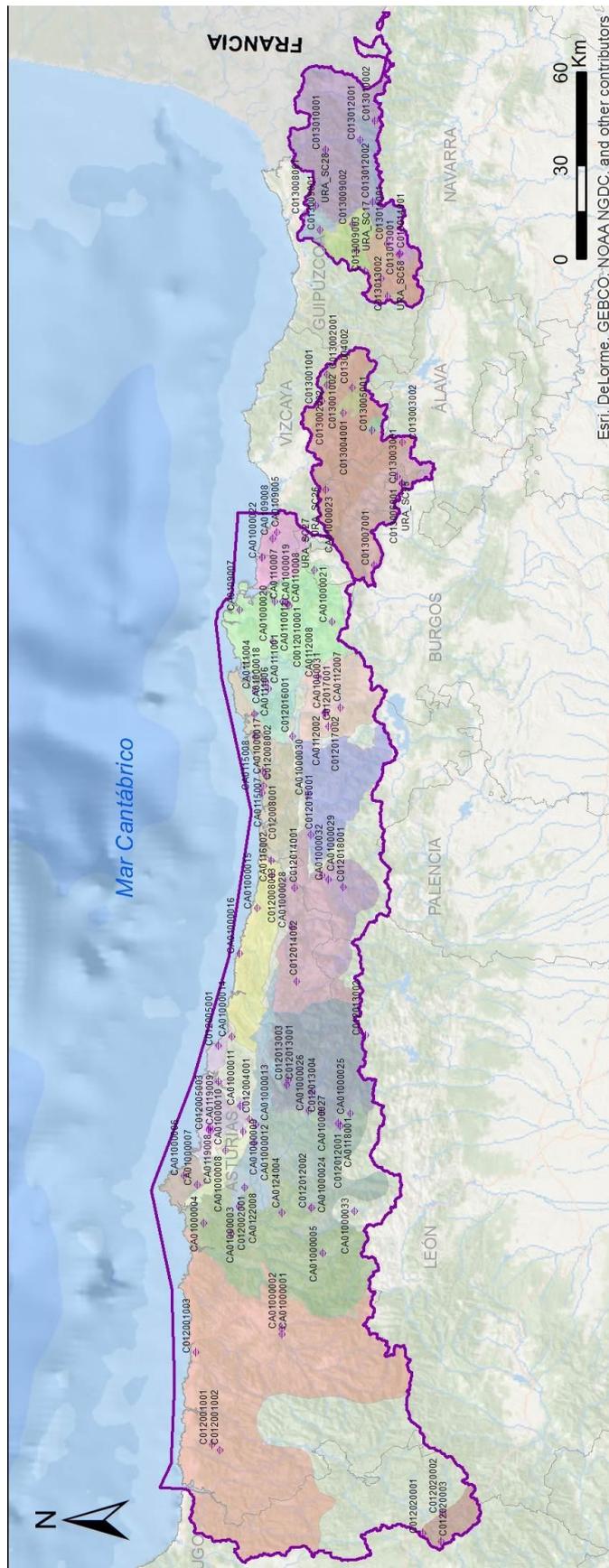


Figura 2. Puntos de muestreo en las masas de agua subterránea

Tabla 1. Valores de los parámetros según los criterios medioambientales y de uso utilizados

Parámetro	Criterio de uso (Real Decreto 140/2003)		Criterio medioambiental (Real Decreto 817/2015)				
	B.1 Parámetros químicos	C. Parámetros indicadores	Clase de sustancia	NCA-MA Aguas superficiales continentales (µg/l)	NCA-MA Otras aguas superficiales (µg/l)	NCA-CMA Aguas superficiales continentales (µg/l)	NCA-CMA Otras aguas superficiales (µg/l)
Sulfatos SO₄⁼		250 mg/l		-	-	-	-
Cloruros Cl⁻		250 mg/l		-	-	-	-
Mercurio Hg	1 µg/l		prioritaria			0,07	0,07
Plomo Pb	10 µg/l		prioritaria	7,2	7,2	No aplicable	No aplicable
Cadmio Cd	5 µg/l		peligrosa prioritaria	≤ 0,08 (Clase 1) 0,08 (Clase 2) 0,09 (Clase 3) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)
Arsénico As	10 µg/l		preferentes	50	25		
Tricloroetileno TCE	10 µg/l		otro contaminante	10	10	No aplicable	No aplicable
Tetracloroetileno PCE			otro contaminante	10	10	No aplicable	No aplicable
Amonio NH₄⁺		0,50 mg/l					

4 ANÁLISIS DE DATOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS NIVELES DE REFERENCIA Y LOS VALORES UMBRAL

La hidroquímica en las aguas subterráneas es muy variada dada la diversidad de materiales geológicos que en la misma afloran o se mantienen a cierta profundidad, proporciona información sobre los procesos de modificación del estado químico que se han producido, si bien los procesos pueden tener un origen natural o antropogénico. Las características de las aguas de precipitación, el efecto de la capa edáfica que atraviesa, la concentración de elementos por evapotranspiración en el suelo y la influencia de las condiciones climatológicas (tipo y régimen de precipitación), son los factores iniciales de transformación más importantes.

Una vez que el agua de precipitación atraviesa el suelo, adquiriendo las cualidades que el clima y el suelo le proporciona, llega la influencia de la litología. Por un lado se habla de la composición litológica, en relación a la química de la roca en contacto con las aguas subterráneas, y por otro lado la composición geológica, en relación al tiempo de permanencia, que hace variar la química de las aguas dentro, incluso, de una misma masa de agua.

Por último, la afección antrópica es la que puede cambiar, en último término, el quimismo de las aguas subterráneas de manera importante, ya sea por focos puntuales o difusos de contaminación. También pueden modificar la hidroquímica de las aguas subterráneas las alteraciones en el funcionamiento hidrogeológico de una zona, especialmente en las zonas de recarga y en las proximidades de la costa (intrusión marina).

Las aguas subterráneas son el recurso hídrico más sensible dado que son fuente de suministro público de agua potable. Teniendo en cuenta la necesidad de alcanzar la coherencia de los niveles de protección para las aguas subterráneas, hay que establecer normas de calidad y valores umbrales, y desarrollar metodologías basadas en un enfoque común con el fin de establecer criterios para la evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea.

A continuación, se pasa a describir los resultados obtenidos para cada una de las sustancias estudiadas en las diferentes masas de agua subterránea definidas.

4.1 SUSTANCIAS, O IONES, O INDICADORES, QUE PUEDEN ESTAR PRESENTES DE MODO NATURAL Y/O COMO RESULTADO DE ACTIVIDADES HUMANAS

4.1.1 Arsénico

El arsénico es un elemento habitual en la atmósfera, suelos, rocas, aguas naturales y organismos vivos. Su movilidad en el ambiente es debida tanto a procesos naturales como a actividades humanas. La mayor parte de los problemas ambientales del arsénico son el resultado de la movilización por causas naturales (actividad volcánica, reacciones de degradación por la acción de la atmósfera, actividad biológica...), pero otros factores promovidos por la actividad humana, como la combustión de combustibles fósiles, la actividad minera, el uso de fertilizantes y herbicidas en la agricultura, o el uso de aditivos arsenicales en piensos animales o como conservantes de la madera, son responsables de problemas de contaminación por arsénico al menos a escala local.

Desde agosto de 2005 se vienen realizando análisis para la determinación de la presencia de arsénico en aguas subterráneas, de este modo se dispone de un total de 998 analíticas, correspondientes a 84 puntos de muestreo diferentes. En cinco estaciones de muestreo se dispone únicamente de un análisis.

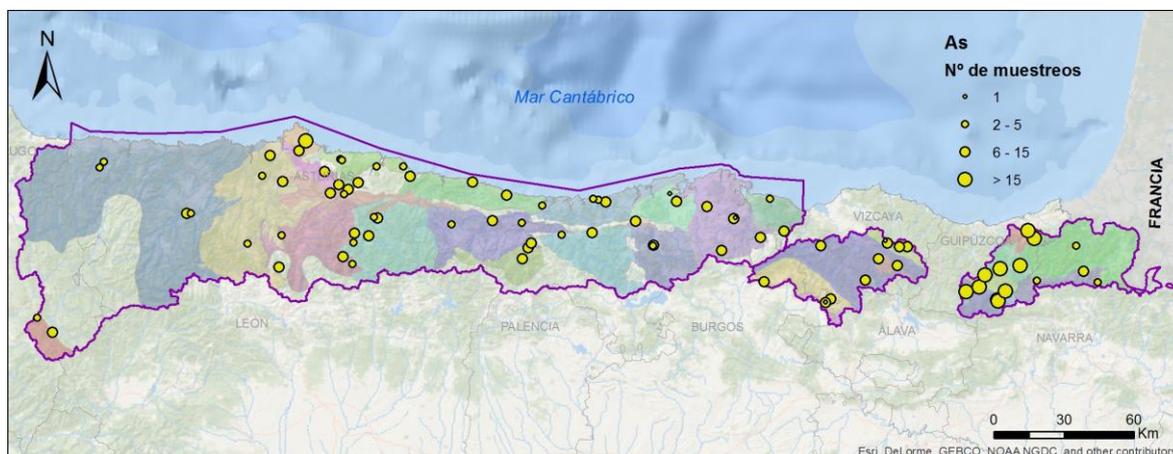


Figura 3. Número de analíticas de Arsénico en cada punto de control de la DHC Occidental

Un 89% de los valores obtenidos se encuentran por debajo del límite de cuantificación utilizado en cada caso. Todas las muestras realizadas en los diferentes puntos de muestreo presentan un contenido en arsénico inferior a los 10 $\mu\text{g/l}$, a excepción de algunos valores aislados y sin continuidad en el tiempo para las estaciones C013002002 (Gallandas), C013009003 (Legorreta) y URA_SC55 (La Muera) y que han sido desestimados para el análisis global.

Por otro lado, prácticamente la totalidad de las muestras realizadas en la estación C013013002 denominada Troya Bocamina Norte, presentan contenidos de

arsénico por encima de 10 µg/l. Tal y como muestra la siguiente figura, la tendencia del arsénico es claramente descendente en los últimos años.

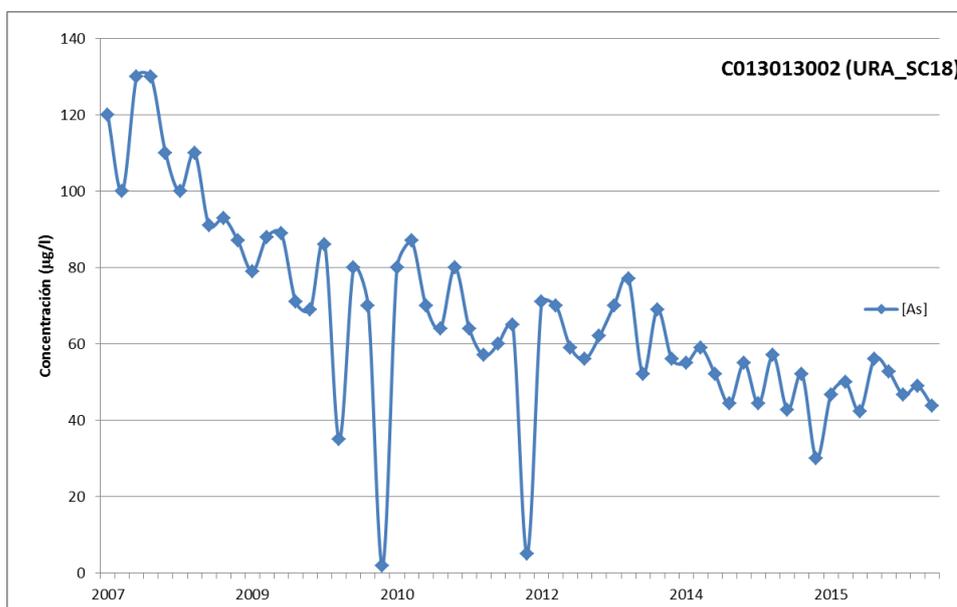


Figura 4. Evolución histórica del arsénico en C013013002

El gráfico siguiente refleja la distribución de las concentraciones del arsénico para cada masa de agua. Se puede ver cuál es el rango de valores (máximo-mínimo) que en cada masa de agua se ha registrado, junto con el percentil 90.

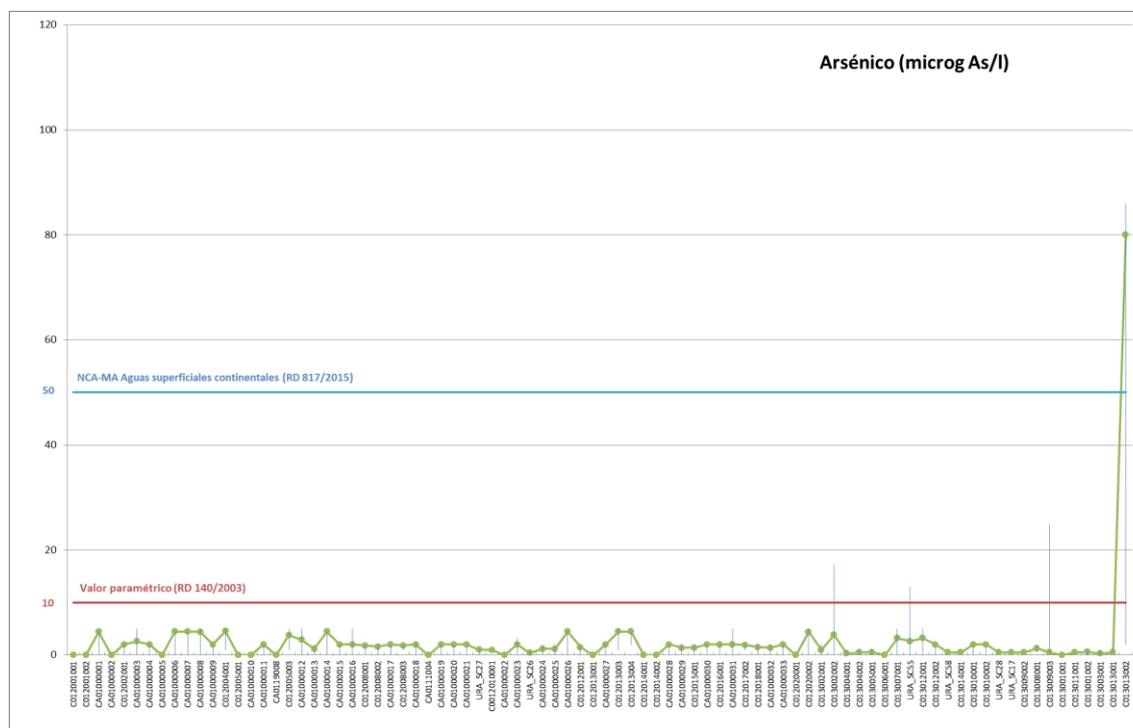


Figura 5. Distribución de los contenidos en Arsénico

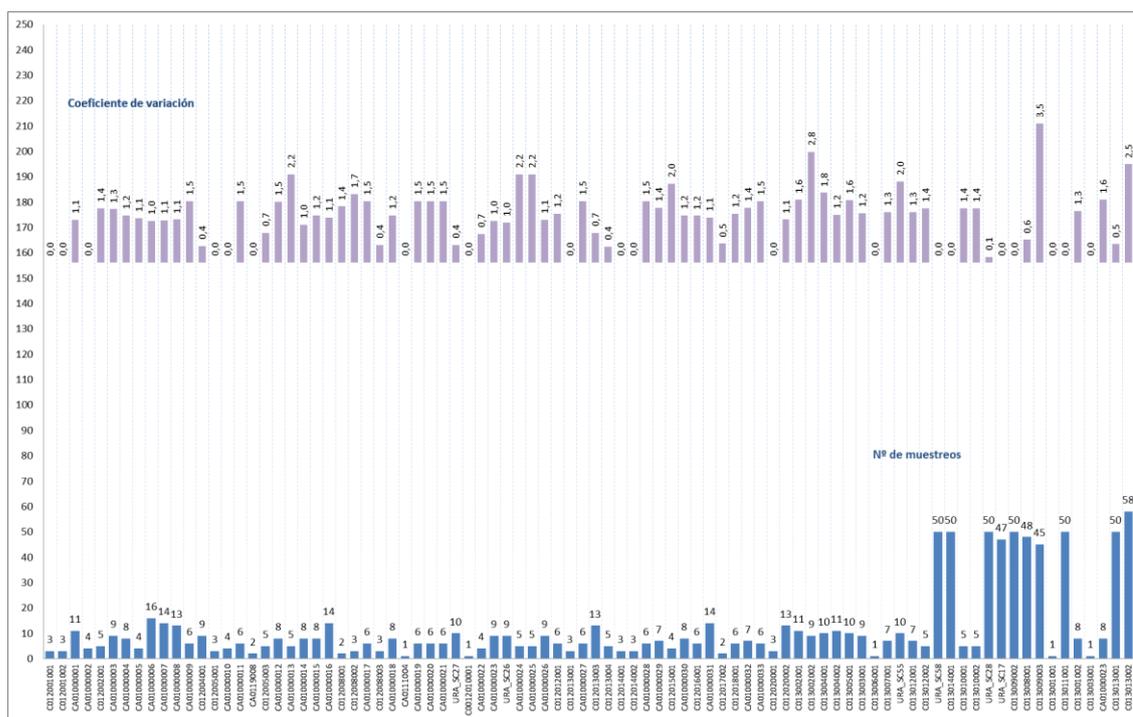


Figura 6. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Arsénico

En la segunda gráfica se representa el coeficiente de variación y el número de puntos controlados, así como las analíticas totales en cada masa de agua.

En el Anexo II se adjuntan las tablas estadísticas obtenidas para cada sustancia y masa de agua.

Como ya se ha comentado anteriormente, la masa de agua Troya muestra los valores más elevados en Arsénico, dadas las elevadas concentraciones que se detectan en el agua que drenan las galerías de la antigua Mina Troya en Mutiloa. Los valores registrados en esta masa de agua, tal y como muestra la Figura 4, presentan una gran diferencia entre los máximos y mínimos, siendo su tendencia a disminuir de valor a lo largo del tiempo. Dada su evolución descendente se han desestimado los valores de las analíticas anteriores a 2010.

Tabla 2. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Arsénico por masas de agua

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.001 - Eo-Navia-Narcea	4,500	0,003	4,50
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	5,000	0,003	2,00
012.003 - Candás	4,500	0,003	4,50
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	5,000	0,003	4,65
012.005 - Villaviciosa	5,000	0,003	2,00
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	5,000	0,003	2,00
012.007 - Llanes-Ribadesella	5,000	0,003	4,50

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	2,000	0,003	2,00
012.009 - Santander-Camargo	2,000	0,003	2,00
012.010 - Alisa Ramales	2,000	0,003	2,00
012.011 - Castro Urdiales	3,300	0,003	2,00
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	4,500	0,003	4,50
012.013 - Región del Ponga	5,000	0,003	4,50
012.014 - Picos de Europa-Panes	2,000	0,003	2,00
012.015 - Cabuérniga	2,000	0,003	2,00
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	2,000	0,003	2,00
012.017 - Puerto del Escudo	5,000	0,003	2,00
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	2,000	0,003	1,80
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	2,000	0,003	2,00
012.020 - Cabecera del Navia	5,000	0,003	3,50
ES017MSBT013.002 - Oiz	17,200	0,050	1,11
ES017MSBT013.004 - Aramotz	1,000	0,003	0,50
ES017MSBT013.005 - Itxina	0,910	0,003	0,54
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	13,000	0,003	2,90
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	5,000	0,003	2,00
ES017MSBT013.014 - Aralar	0,500	0,500	0,50
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	2,000	0,003	2,00
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	1,000	0,500	0,50
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	25,000	0,500	0,50
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	0,860	0,003	0,50
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	1,600	0,003	0,50
ES017MSBT017.007 - Troya	86,00	2,000	80,00
Percentil 90 (total)			2 *

*Con excepción de la masa de agua ES017MSBT017.007 - Troya

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante el cálculo del percentil 90 de arsénico en todas las masas de agua, excluyendo los valores de la masa de agua Troya, se ha definido **un nivel de referencia** en As de **2 µg/l** para el resto de las masas de agua.

Despreciando los valores mínimos puntuales obtenidos y considerando la evolución desde 2009, se ha estimado un **nivel de referencia en As** para la masa de Troya de **80 µg/l**.

Los valores criterio, necesarios al fijar los umbrales, para el arsénico son los siguientes:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (químico) según RD 140/2003 : 10 µg/l

- Criterio medioambiental: NCA - MA para aguas superficiales continentales según RD 817/2015: 50 µg/l

Tomando como valor más restrictivo los **10 µg/l**, se establece este como **valor umbral** general para todas las masas con nivel de referencia de 2 µg/l.

Para la masa de agua Troya, en la que el NR es mayor que el VC, se establece un **valor umbral** de **80 µg/l**.

4.1.2 Cadmio

Las minas de cadmio son difíciles de encontrar, y el cadmio suele estar en pequeñas cantidades. Suele sustituir al zinc en sus minerales debido a su parecido químico. Se obtiene generalmente como subproducto; el cadmio se separa del zinc precipitándolo con sulfatos o mediante destilación. Generalmente el zinc y el cadmio están en sus minerales como sulfuros, al tostarlos se obtiene una mezcla de óxidos y sulfatos, y el cadmio se separa aprovechando la mayor facilidad para reducirlo

El análisis de las concentraciones de Cd en las aguas subterráneas se basa en un total de 996 analíticas correspondientes a 84 puntos de muestreo diferentes, y distribuidos según las figuras siguientes

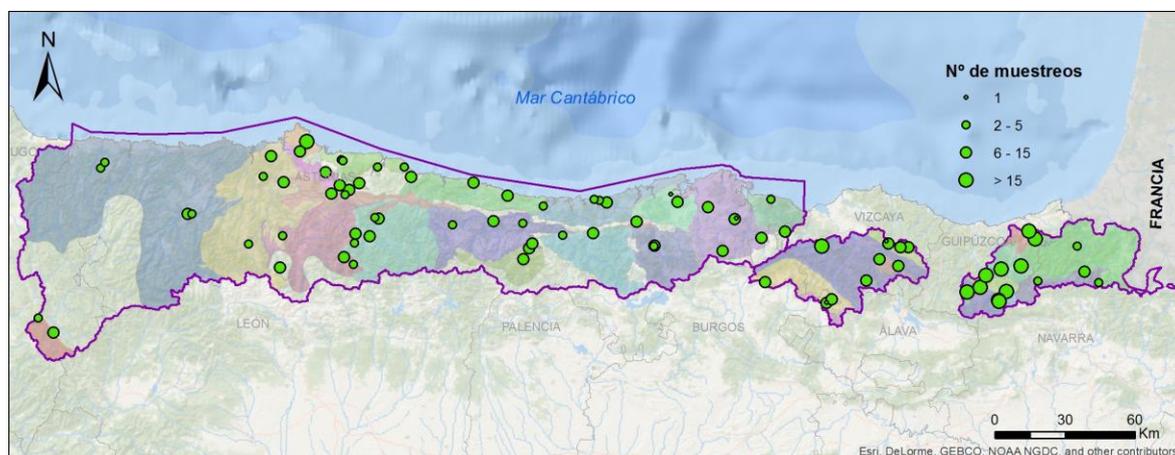


Figura 1. Número de analíticas de Cadmio en cada punto de control

En cinco puntos de control se dispone únicamente de un análisis.

Las analíticas realizadas muestran que el cadmio está prácticamente ausente en la totalidad de las masas de agua, esto se ve reflejado en que aproximadamente el 97% de los resultados se encuentran con valores inferiores al límite de cuantificación aplicado en cada caso ($LC_{m\acute{a}x}$ 0,9 µg/l) y en aquellos casos en que los valores son superiores a los LC en su mayoría no superan los 0,1 µg/l de concentración de Cd excepto en las estaciones que se analizan a continuación.

Los valores presentan máximos de 10 µg/l en las estaciones C013009003 (URA_SC31) en la masa ES017MSBT017.003 y C013011001 (URA_SC19) en la masa ES017MSBT017.005, pero analizados los casos particulares, son datos de 2008 y 2009 respectivamente y que no se han vuelto a repetir en los últimos años.

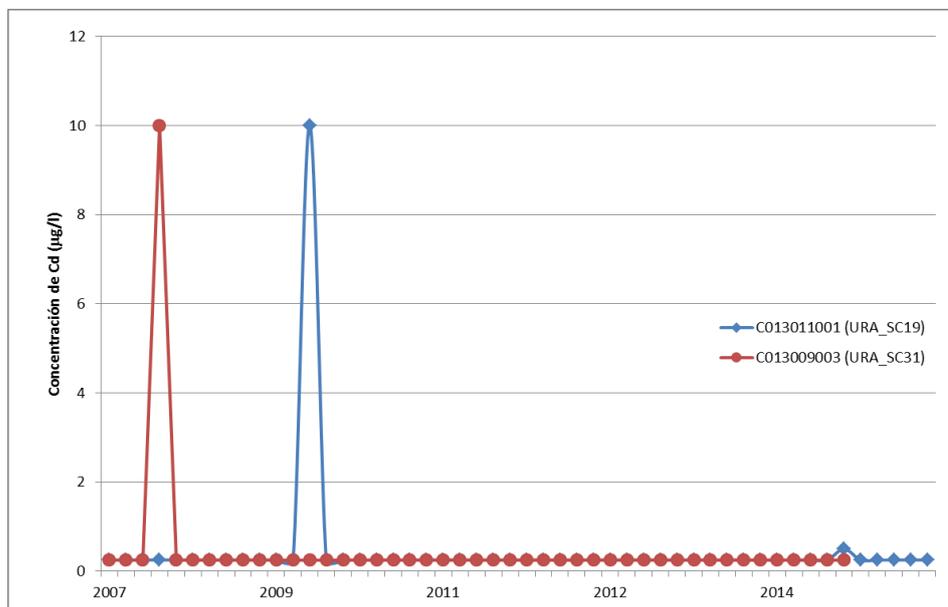


Figura 7. Evolución histórica del cadmio en C013011001 y C013009003

De este modo no se han considerado estos valores puntuales y se procede al análisis del resto de valores, donde son de destacar los valores máximos obtenidos de Cd en las masas de agua (012.004) Llantones – Pinzales – Noreña que (C012004001) llega a alcanzar un máximo de 2 µg/l y (012.011) Castro Urdiales, con valor máximo de 1,36 µg/l en CA01000023.

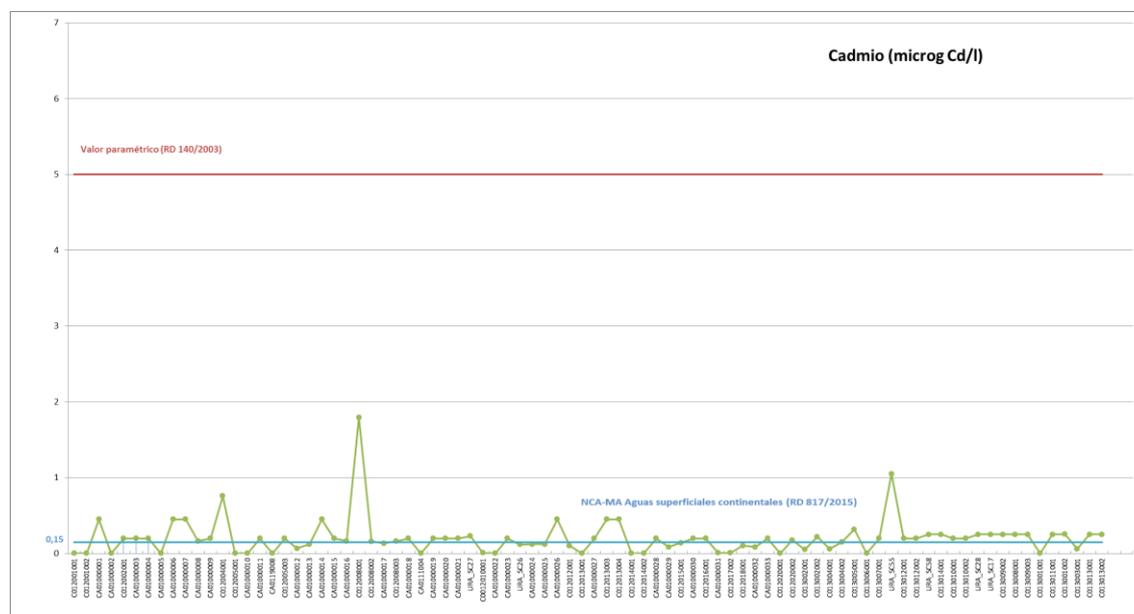


Figura 2. Distribución de los contenidos en Cadmio en las estaciones de control

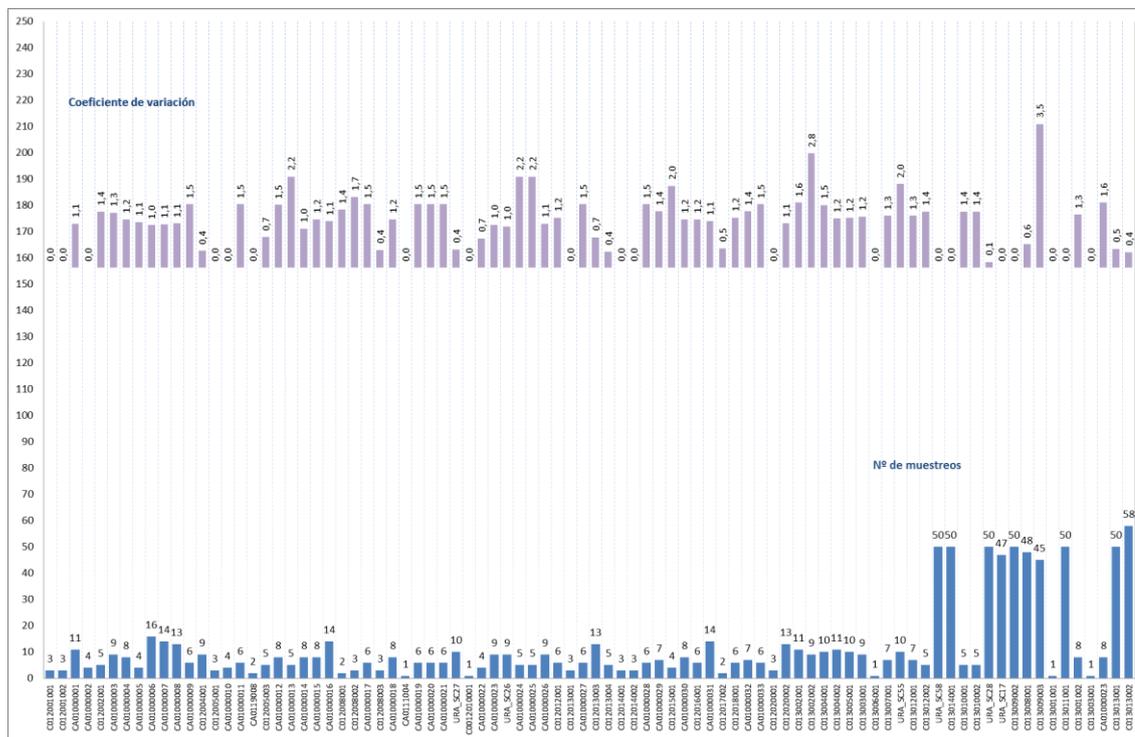


Figura 3. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Cadmio en las estaciones de control

Si analizamos en detalle la masa de agua Llantones – Pinzales – Noreña, no encontramos que los datos obtenidos en las mediciones se encuentran siempre por debajo de los límites de cuantificación de los equipos, excepto en la primera muestra realizada en 2005. A medida que evolucionan en el tiempo las analíticas, los límites de cuantificación disminuyen a causa de las mejoras técnicas y en consecuencia también los hacen los valores estimados de concentración. De este modo se puede despreciar ese valor máximo de cadmio en la masa de agua subterránea.

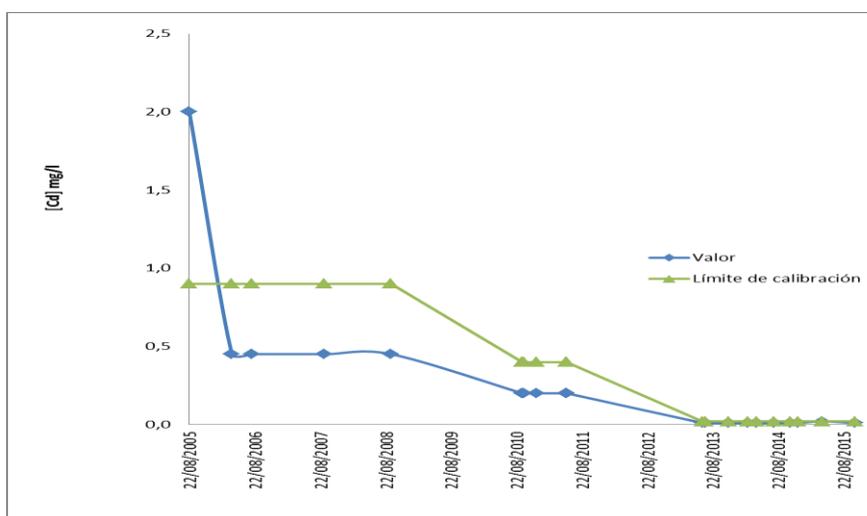


Figura 4. Evolución temporal de la concentración de Cadmio en la masa de agua de Llantones – Pinzales - Noreña

En el caso de Castro Urdiales se han analizado los datos en la escala de tiempo y tal y como se puede ver en la Figura 5, la evolución temporal muestra que se trata de un dato puntual y presenta un claro decrecimiento de la misma por lo que se determina aplicar el mismo nivel de referencia que al resto de masas de agua para este parámetro.

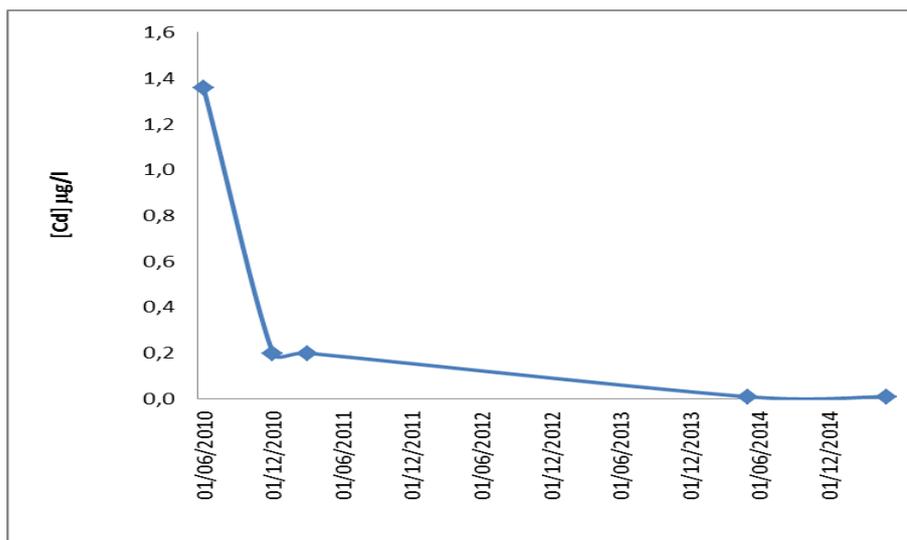


Figura 5. Evolución temporal de la concentración de Cadmio en la masa de agua de Castro Urdiales

Despreciando los datos no representativos se evalúan los máximos, mínimos y valores promedio por masa de agua y se recogen estos datos en la siguiente tabla:

Tabla 3. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Cadmio por masas de agua

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.001 - Eo-Navia-Narcea	0,450	0,003	0,45
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	0,200	0,003	0,22
012.003 - Candás	0,450	0,003	0,45
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	0,450	0,003	0,45
012.005 - Villaviciosa	0,200	0,003	0,20
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	0,200	0,003	0,21
012.007 - Llanes-Ribadesella	0,450	0,003	0,45
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	1,990	0,003	0,79
012.009 - Santander-Camargo	0,200	0,003	0,20
012.010 - Alisa Ramales	0,500	0,003	0,41
012.011 - Castro Urdiales	1,360	0,003	0,20
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	0,450	0,003	0,45
012.013 - Región del Ponga	0,450	0,003	0,45

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.014 - Picos de Europa-Panes	0,200	0,003	0,20
012.015 - Cabuérniga	0,200	0,003	0,21
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	0,200	0,003	0,29
012.017 - Puerto del Escudo	0,200	0,003	0,07
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	0,200	0,003	0,22
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	0,200	0,003	0,28
012.020 - Cabecera del Navia	0,200	0,003	0,20
ES017MSBT013.002 - Oiz	0,500	0,050	0,47
ES017MSBT013.004 - Aramotz	0,500	0,003	0,43
ES017MSBT013.005 - Itxina	0,500	0,003	0,50
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	1,500	0,003	1,00
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	0,200	0,003	0,35
ES017MSBT013.014 - Aralar	0,250	0,250	0,25
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	0,200	0,003	0,39
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	0,250	0,250	0,25
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	0,250	0,250	0,25
ES017MSBT017.005 - Sinclinatorio de Bizkaia	0,500	0,003	0,25
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	0,250	0,003	0,25
ES017MSBT017.007 - Troya	0,250	0,010	0,25
Percentil 90 (total)			0,25

Analizados los datos, y teniendo en cuenta los valores obtenidos siempre se encuentran por debajo del LC, se centra el análisis a los últimos años (2012 – 2015) en los que los métodos analíticos presentan un LC <0,02 µg/l, se ha optado por fijar **un nivel de referencia en Cd** para todas las masas de **0,1 µg/l**.

Los valores criterio, necesarios para fijar los umbrales, para el cadmio son los siguientes:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (químico) según RD 140/2003: 5 µg/l
- Criterio medioambiental: NCA - MA para aguas superficiales continentales asimilando la dureza de las aguas subterráneas a clase 4, según RD 817/2015: 0,15 µg/l

En el cadmio nos encontramos que los valores criterio medioambiental para ecosistemas fluviales son mucho más restrictivos que los criterios de uso para consumo humano.

Asumiendo el criterio valoración establecido por el RD 140/2003 como criterio de calidad de las aguas subterráneas destinadas a abastecimiento, se marca un **valor umbral de Cd** de **5 µg/l** para todas las masas de agua, excepto para la masa de agua (ES017MSBT017.001) Macizos Paleozoicos que, en base a los estudios

realizados por la CAPV, se le asigna un nivel de referencia de 10 $\mu\text{g/l}$, y en consecuencia un valor umbral de **10 $\mu\text{g/l}$** en toda la masa de agua.

4.1.3 Plomo

El plomo es un metal pesado que se encuentra de forma natural en el ambiente, pero las mayores concentraciones encontradas en el ambiente son el resultado de las actividades humanas. El agua subterránea se ve afectada por los compuestos de plomo hidrosolubles, como por ejemplo el cloruro de plomo y el nitrato de plomo.

Los cálculos se llevan a cabo en base a 407 datos, repartidos entre 68 puntos de muestreo diferentes. En siete estaciones de muestreo únicamente existe un análisis, que se consideran poco representativos.

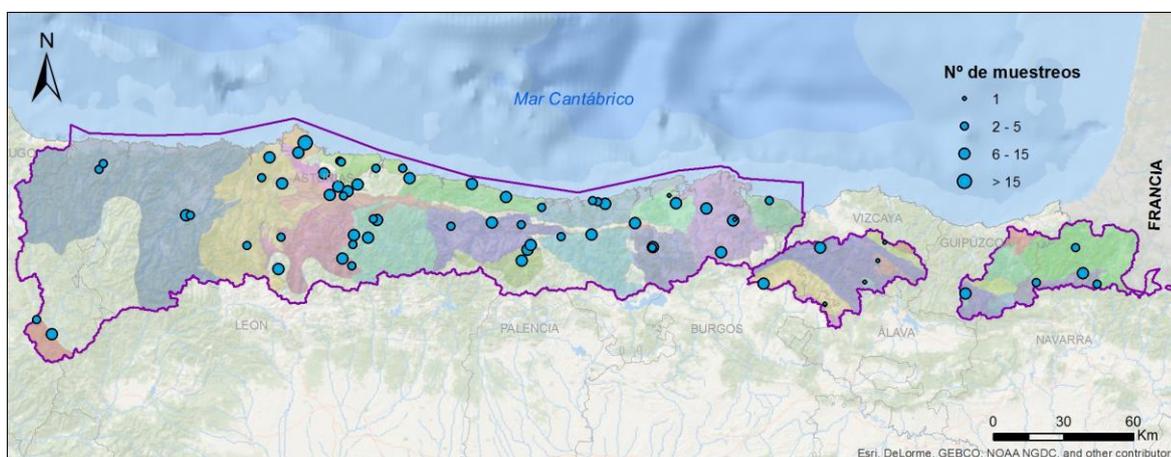


Figura 6. Número de muestreos de Plomo en cada punto de control

Los valores obtenidos para determinar la presencia de plomo en las aguas subterráneas, en un 89% son valores inferiores al límite de cuantificación aplicado en cada caso ($LC_{m\acute{a}x}$ 5 $\mu\text{g/l}$) y los valores medidos oscilan de 1,5 a 35,9 $\mu\text{g/l}$ de concentración de Pb.

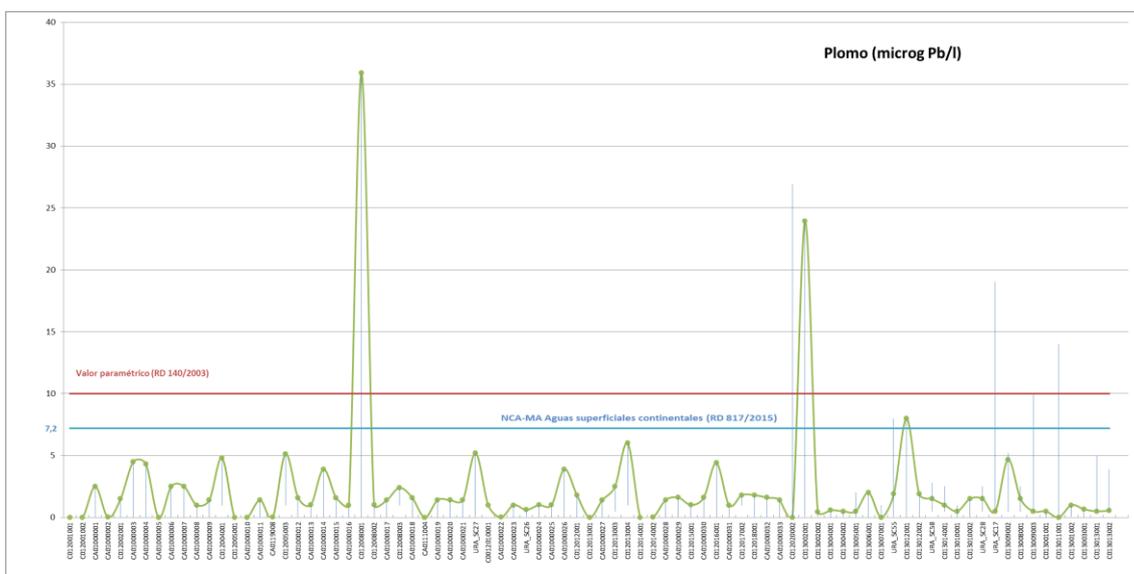


Figura 7. Distribución de los contenidos en Plomo en las estaciones de control

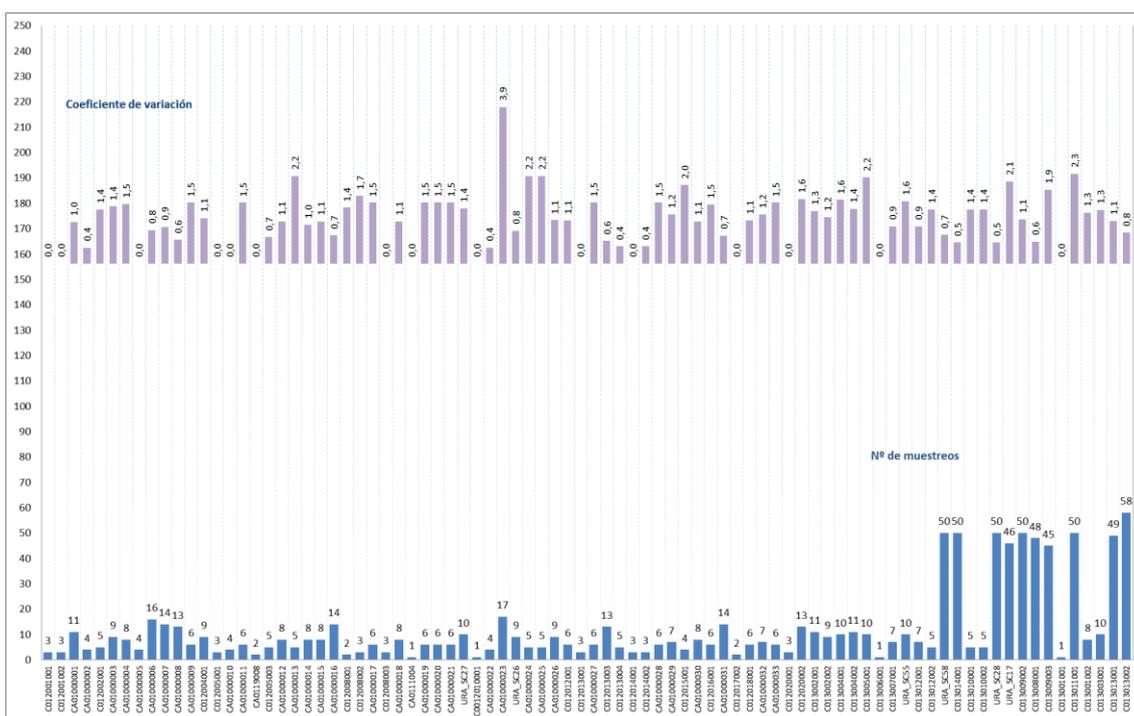


Figura 8. Coeficiente de variación y número de muestras realizados en Plomo en las estaciones de control

En la masa de agua de Santillana – San Vicente de la Barquera de 35,90 $\mu\text{g/l}$ no es representativo dado que corresponde a un único valor en el punto de muestreo y el resto de puntos de control dan un valor de 1 $\mu\text{g/l}$ en todos ellos.

Por otro lado la masa de Cabecera del Navia presenta variaciones en la concentración de plomo a lo largo del tiempo tal y como muestra la siguiente figura, siendo su nivel máximo de 26,9 $\mu\text{g/l}$.

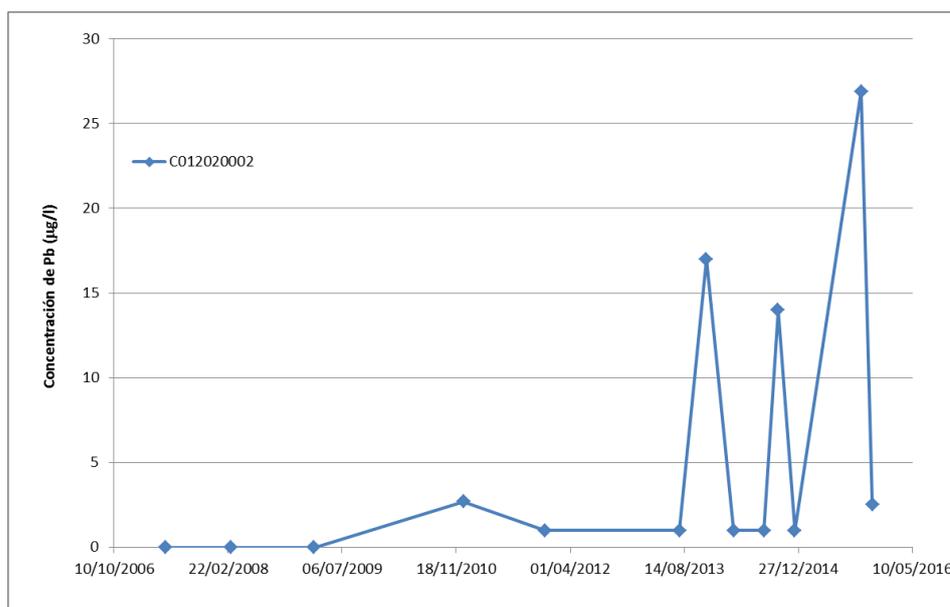


Figura 9. Evolución temporal de la concentración de plomo en la masa de agua de Cabecera del Navia

Se han llevado a cabo mediciones periódicas anuales del plomo en esta estación. Los máximos de plomo se presentan a partir del 2013 y tras análisis trimestral de verificación, tal y como se muestra en la figura siguiente, se obtienen valores de concentración próximos a 1 µg/l, por lo que se puede suponer que esos valores elevados sean debidos a contaminación puntual y no son representativos.

En la masa de agua ES017MSBT017.005 denominada Sinclinorio de Bizkaia, se han detectado valores de plomo superiores a los 10 µg/l pero son valores de 2008 y 2009 en la estación C013011001 mientras que el resto siempre es inferior a 1 µg/l.

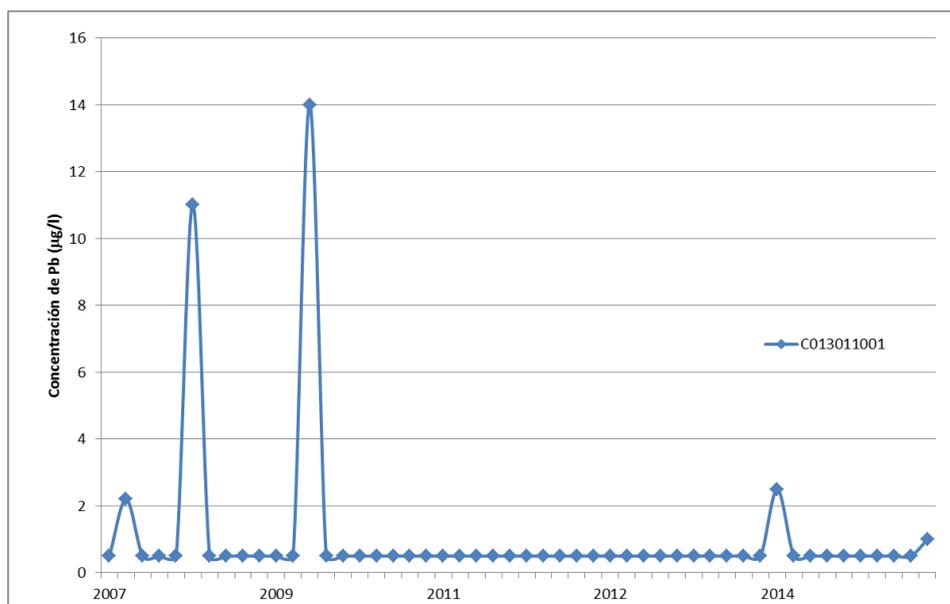


Figura 8. Evolución histórica del plomo en C013011001

La masa Alisa Ramales (012.010) en la estación URA_SC27 dispone de analíticas con valores máximos de 5,2 $\mu\text{g/l}$.

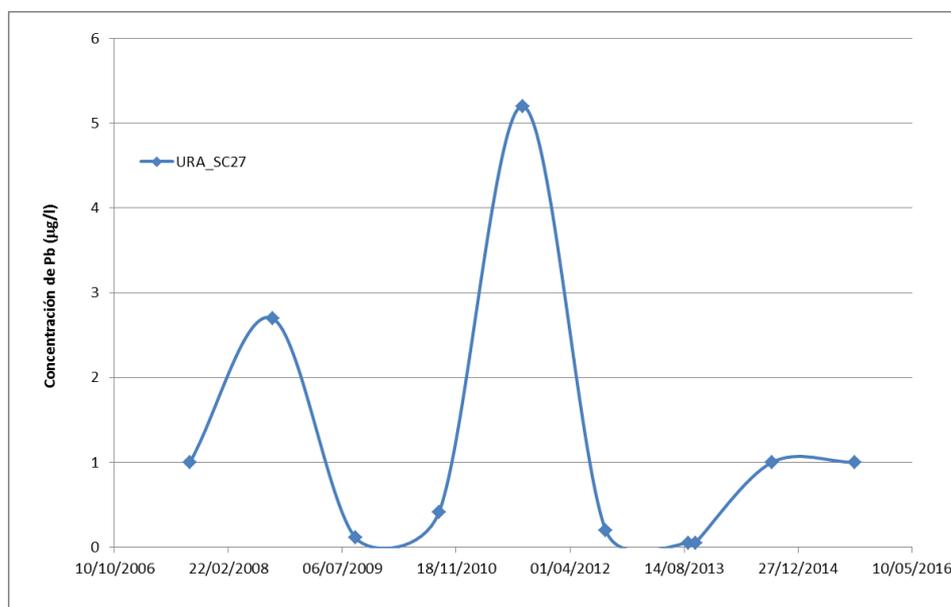


Figura 9. Evolución histórica del plomo en URA_SC27

Al analizar los datos históricos y el resto de medidas en las otras estaciones de control en la misma masa de agua, se puede concluir que es un valor puntual y se podría deber a la presencia de yacimientos antiguos de sulfuros en la zona.

Por otro lado la masa ES017MSBT017.003-Gatzume-Tolosa presenta en sus estaciones valores máximos de 19 $\mu\text{g/l}$, pero no son significativas.

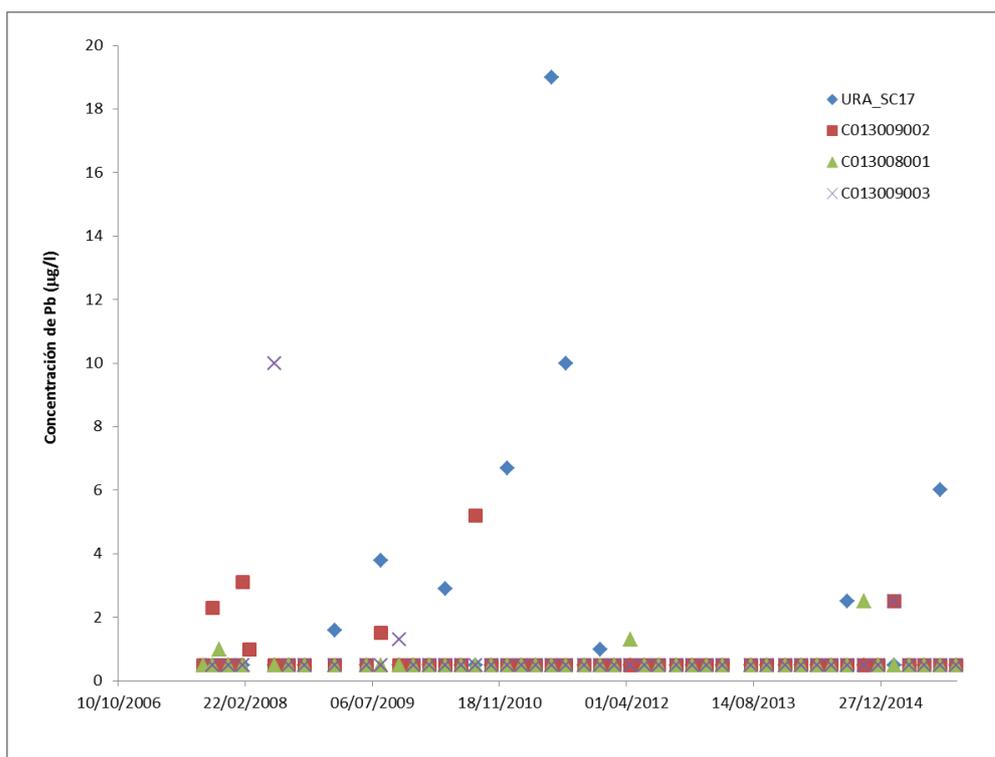


Figura 10. Evolución histórica del plomo en la masa ES017MSBT017.003

Eliminados estos datos del análisis se obtienen los siguientes valores:

Tabla 4. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Plomo por masas de agua

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.001 - Eo-Navia-Narcea	2,500	0,003	2,50
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	1,000	0,003	1,30
012.003 - Candás	2,500	0,003	2,50
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	2,500	0,003	2,50
012.005 - Villaviciosa	1,000	0,003	1,00
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	1,000	0,003	1,01
012.007 - Llanes-Ribadesella	2,500	0,003	2,50
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	1,000	0,003	1,41
012.009 - Santander-Camargo	1,000	0,003	1,00
012.010 - Alisa Ramales	1,000	0,003	1,91
012.011 - Castro Urdiales	1,000	0,003	1,00
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	2,500	0,003	2,50
012.013 - Región del Ponga	2,500	0,003	2,50
012.014 - Picos de Europa-Panes	1,000	0,003	1,00
012.015 - Cabuérniga	1,000	0,003	1,01
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	1,000	0,003	1,50
012.017 - Puerto del Escudo	1,000	0,003	1,30

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	1,000	0,003	2,20
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	1,000	0,003	1,40
012.020 - Cabecera del Navia	1,000	0,003	1,80
ES017MSBT013.002 - Oiz	0,500	0,050	0,50
ES017MSBT013.004 - Aramotz	0,500	0,003	0,50
ES017MSBT013.005 - Itxina	2,000	0,003	2,00
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	1,500	0,003	2,00
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	1,000	0,003	1,71
ES017MSBT013.014 - Aralar	2,500	0,500	0,50
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	1,000	0,003	1,91
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	2,500	0,500	0,50
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	2,500	0,500	0,50
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	2,500	0,003	0,50
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	2,500	0,003	0,50
ES017MSBT017.007 - Troya	2,500	0,500	1,48
Percentil 90 (total)			1

Analizada la presencia de Pb en las aguas, y teniendo en cuenta la totalidad de los valores obtenidos, se ha fijado un **nivel de referencia** en Pb para todas las masas de **1 µg/l**.

Los valores criterio, necesarios para fijar los umbrales, para el plomo son los siguientes:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (químico) según RD 140/2003 : 10 µg/l
- Criterio medioambiental: NCA - MA para aguas superficiales continentales, según RD 817/2015: 7,2 µg/l

En consecuencia, se fija **un valor umbral general en Pb de 10 µg/l**, para todas las masas de agua en la parte de competencias de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

En base a los trabajos realizados por la CAPV en toda la extensión de las masas de agua subterráneas, se han aplicado valores umbrales diferentes para las siguientes masas de agua:

Código Masa	Nivel de referencia (µg/l)	Valor umbral (µg/l)
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	50	50
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	50	50

Código Masa	Nivel de referencia (µg/l)	Valor umbral (µg/l)
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	15	15

4.1.4 Mercurio

El mercurio es un metal pesado que se encuentra en la naturaleza bien como elemento nativo, en estado líquido a temperatura ambiente, como sulfuro en forma de cinabrio. Se trata de un metal insoluble en agua, por lo que los contenidos en Hg en las aguas subterráneas se consideran siempre asociados a procesos de contaminación antropogénica.

Como resultante, el análisis de las concentraciones de mercurio en las aguas subterráneas se basa en un total de 867 analíticas, distribuidas entre 84 puntos de control, según muestran la siguiente figura.

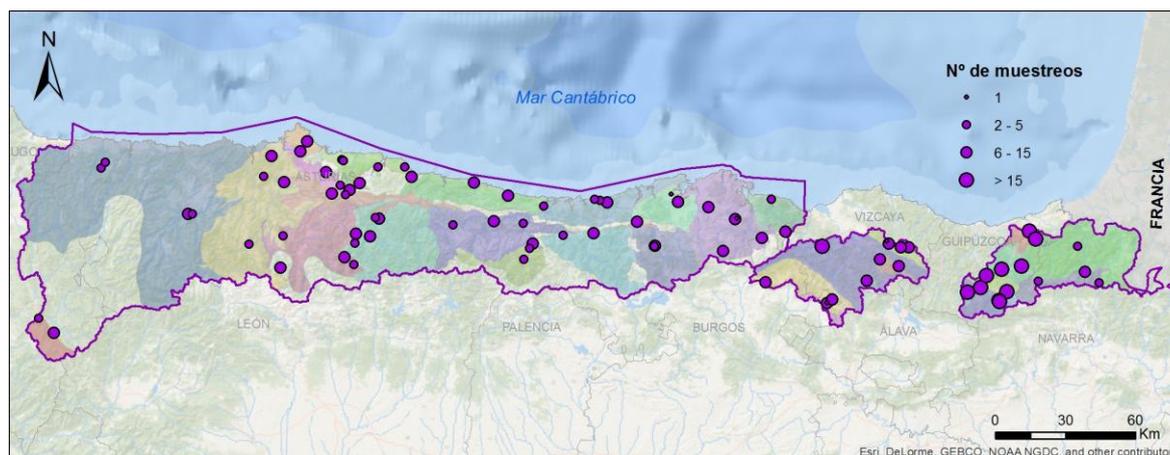


Figura 10. Número de analíticas de Mercurio en cada punto de control

En cuatro estaciones se dispone solo de un único dato.

De las analíticas realizadas el 98% se encuentran por debajo del límite de cuantificación utilizado en cada caso. En la Figura 11 se representa la distribución del mercurio en las diferentes estaciones.

Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

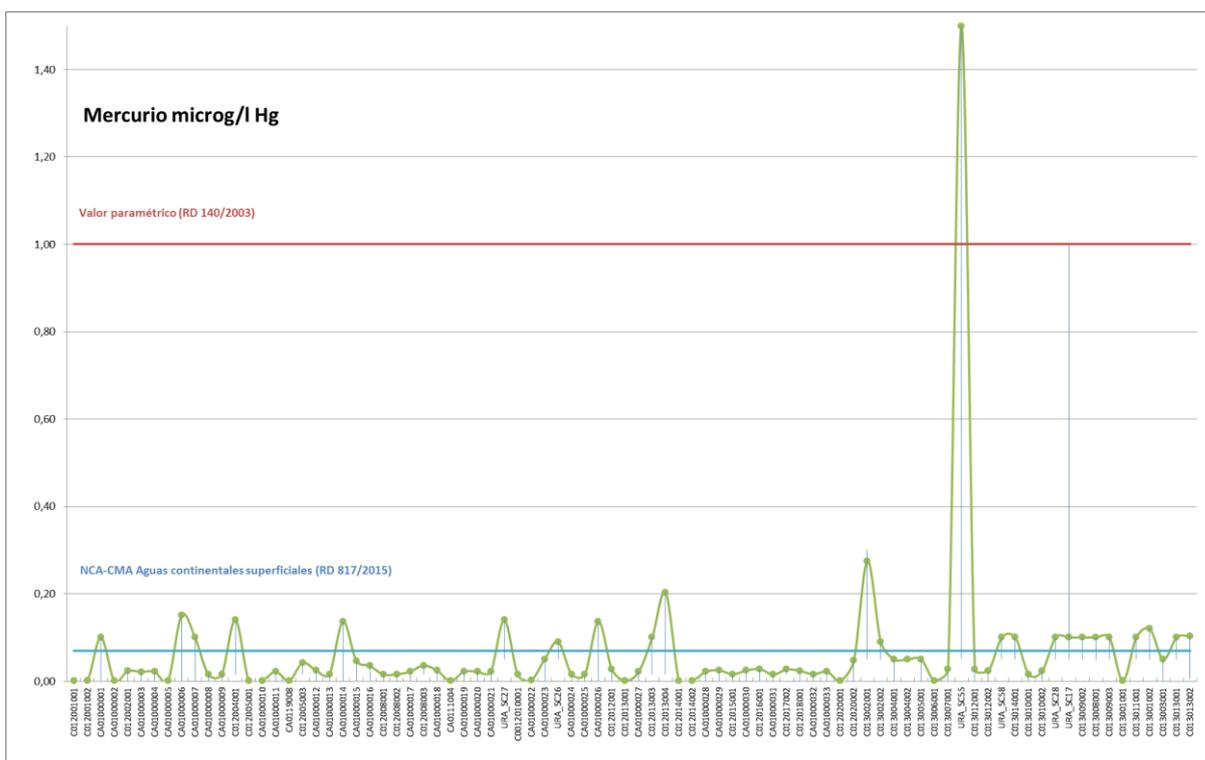


Figura 11. Distribución de los contenidos en Mercurio en las estaciones de control.

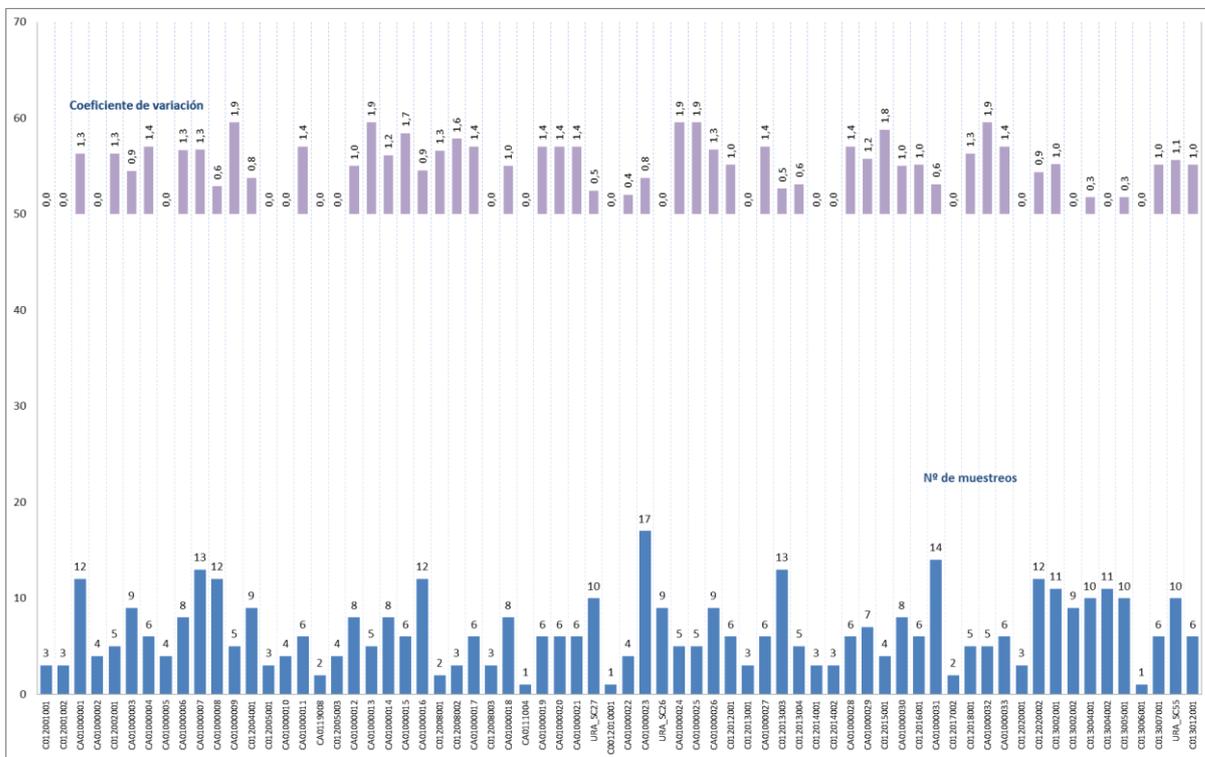


Figura 12. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Mercurio en las estaciones de control

Si se analizan los puntos que dan valores de mercurio superiores a la norma de calidad ambiental se observa que solo se tienen cuatro valores superiores al límite de cuantificación mientras que el resto se corresponden a valores procedentes de mediciones con un LC de 0,1 y 0,2 µg/l, por lo que no se consideran representativos.

Los puntos objeto de análisis son en las masas de agua (012.001) Eo – Navia - Narcea en la estación (CA01000001) y la masa 012.010 – Alisa Ramales en la estación URA_SC27. Ambas presentan un valor máximo real, sin embargo, el resto de medidas se encuentran siempre por debajo del límite de cuantificación. Mientras que en la estación C012013003 de la masa (012.013) Región del Ponga es la masa con mayor número de puntos con valores superiores al LC, pero siempre inferiores a los límites de consumo, excepto en la última medida de abril de 2015.

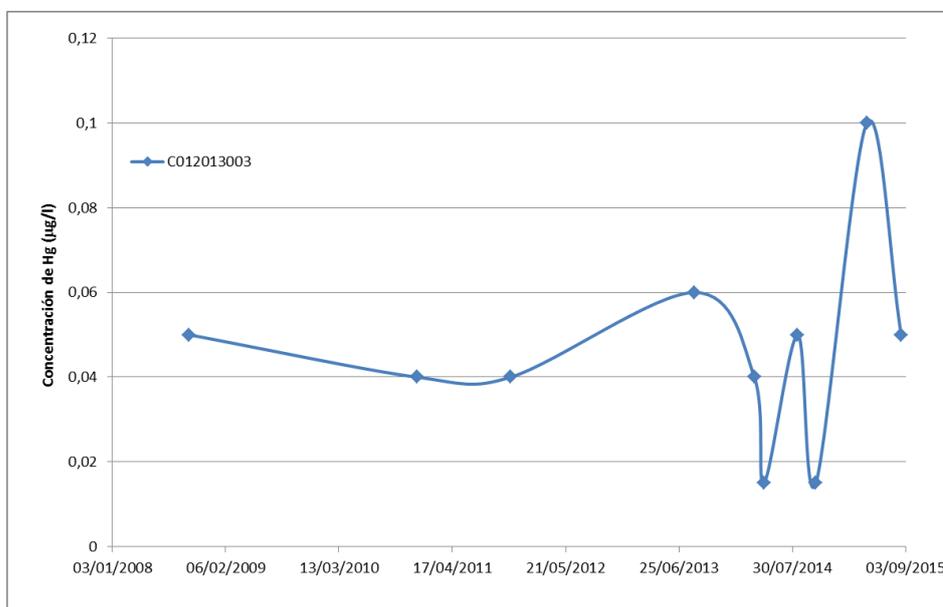


Figura 13. Evolución temporal de la concentración de mercurio en la masa de agua de Región del Ponga

Eliminados estos datos del análisis se obtienen los siguientes valores:

Tabla 5. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Mercurio por masas de agua

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.001 - Eo-Navia-Narcea	0,100	0,001	0,10
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	0,015	0,001	0,02
012.003 - Candás	0,100	0,001	0,10
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	0,100	0,001	0,10
012.005 - Villaviciosa	0,015	0,001	0,02
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	0,015	0,001	0,02
012.007 - Llanes-Ribadesella	0,100	0,001	0,10

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Máx. (µg/l)	Mín. (µg/l)	Percentil 90 (µg/l)
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	0,015	0,001	0,02
012.009 - Santander-Camargo	0,015	0,001	0,02
012.010 - Alisa Ramales	0,050	0,001	0,05
012.011 - Castro Urdiales	0,050	0,001	0,05
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	0,100	0,001	0,10
012.013 - Región del Ponga	0,100	0,001	0,10
012.014 - Picos de Europa-Panes	0,015	0,001	0,02
012.015 - Cabuérniga	0,015	0,001	0,02
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	0,015	0,001	0,03
012.017 - Puerto del Escudo	0,015	0,001	0,02
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	0,015	0,001	0,02
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	0,015	0,001	0,02
012.020 - Cabecera del Navia	0,050	0,001	0,04
ES017MSBT013.002 - Oiz	0,050	0,050	0,09
ES017MSBT013.004 - Aramotz	0,050	0,001	0,05
ES017MSBT013.005 - Itxina	0,050	0,001	0,09
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	0,050	0,001	0,05
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	0,015	0,001	0,03
ES017MSBT013.014 - Aralar	0,100	0,050	0,10
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	0,015	0,001	0,02
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	0,100	0,050	0,10
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	0,100	0,050	0,10
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	0,100	0,001	0,10
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	0,100	0,001	0,10
ES017MSBT017.007 - Troya	0,100	0,005	0,11
Percentil 90 (total)			0,1

En consecuencia, se ha optado por establecer el **nivel de referencia para el Hg** en **0,1 µg/l** en todas las masas de agua subterráneas.

La definición del valor umbral necesita fijar un valor criterio basado en normas. Los valores criterio para el mercurio son:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (químico) según RD 140/2003 : 1 µg/l
- Criterio medioambiental: NCA - CMA para aguas superficiales continentales, según RD 817/2015: 0,07 µg/l

En base a los resultados obtenidos se ha procedido a aplicar un el **valor umbral para el mercurio** más restrictivo que el criterio de uso de **0,5 µg/l**. Esta cifra fija un valor por encima del cual es necesario acometer medidas para controlar y

reducir la contaminación en la masa de agua, sin comprometer su uso como agua de boca.

4.1.5 Amonio

Generalmente el NH_4^+ , o el amoniaco libre, aparecen sólo como trazas en aguas subterráneas, aumentando su concentración cuando el medio es fuertemente reductor. Este compuesto es el producto final de la reducción de sustancias orgánicas o inorgánicas nitrogenadas que naturalmente se incorporan al agua subterránea. Dado que la presencia de amonio favorece la multiplicación microbiana su detección en cantidad significativa en el agua se considera como indicación de contaminación reciente probable.

El amonio no se considera un buen indicador del estado de una masa de agua. La aparición de nitrógeno en forma de amonio, bien en forma natural (estiércol animal) o como fertilizante sintético, es inestable y su oxidación conducirá a la formación de nitrito y finalmente nitrato.

La definición del valor umbral necesita fijar un valor criterio basado en normas. Dado que para el amonio no se disponen de valores criterio ambientales, se toma como valor criterio el establecido por el uso de abastecimiento:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (indicador) según RD 140/2003 : 0,5 mg/l

De este modo se fija un **valor umbral para el amonio** de **0,5 mg/l** en todas las masas de agua.

4.1.6 Cloruros

Si se exceptúan las evaporitas y rocas de origen marino, las rocas por lo común presentan escasa proporción de cloruros. Sin embargo, dada la elevada solubilidad de sus sales, éstos pasan rápidamente a la fase acuosa pudiendo alcanzar concentraciones muy altas. El agua de lluvia puede ser una fuente importante de ión cloruro, especialmente en zonas próximas a la costa, disminuyendo rápidamente tierra adentro.

El ión cloruro no forma sales de baja solubilidad, no se oxida ni se reduce en aguas naturales, no es adsorbido significativamente ni entra a formar parte de procesos bioquímicos, lo que le da un carácter de trazador casi ideal. La concentración de cloruros en aguas subterráneas es muy variable, desde menos de 10 mg/l a más de 3000. En salmueras naturales, próximas a la saturación de NaCl, puede llegar a casi 200.000 mg/l. El agua de mar contiene alrededor de 20.000 mg/l.

El tratamiento de las concentraciones de cloruro en las aguas subterráneas se realiza en un total de 2266 analíticas, distribuidas entre 104 puntos de control, según muestra la Figura 14 y en las cuales solo 4 estaciones tienen un único valor.

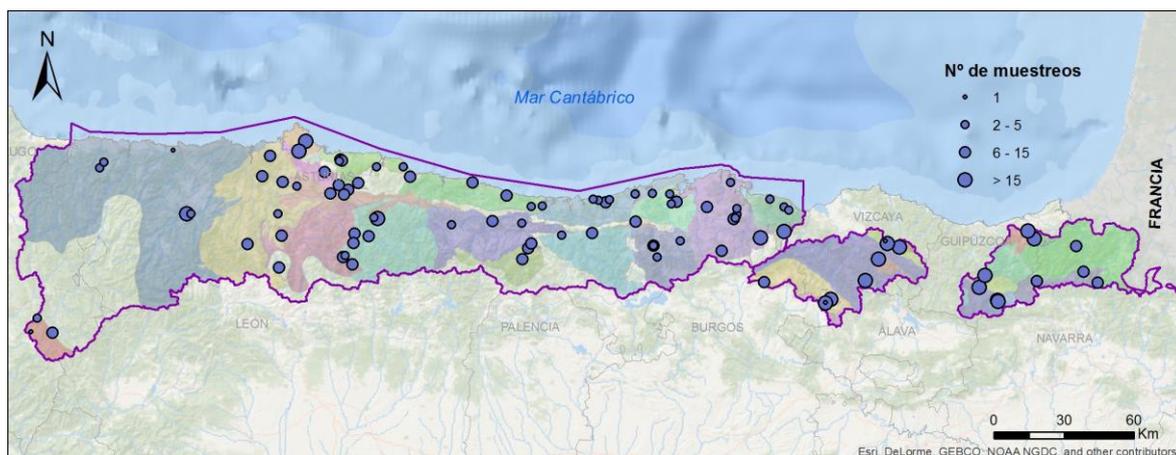


Figura 14. Número de analíticas de Cloruro en cada punto de control

La Figura 15 muestra valores promedios por debajo de 250 mg/l (muy por debajo de este valor en muchas de ellas) en todas las masas de agua, salvo en la masa (ES017MSBT013.006) Mena-Orduña. Se puede apreciar la gran variabilidad de la concentración de cloruros por pasa de agua.

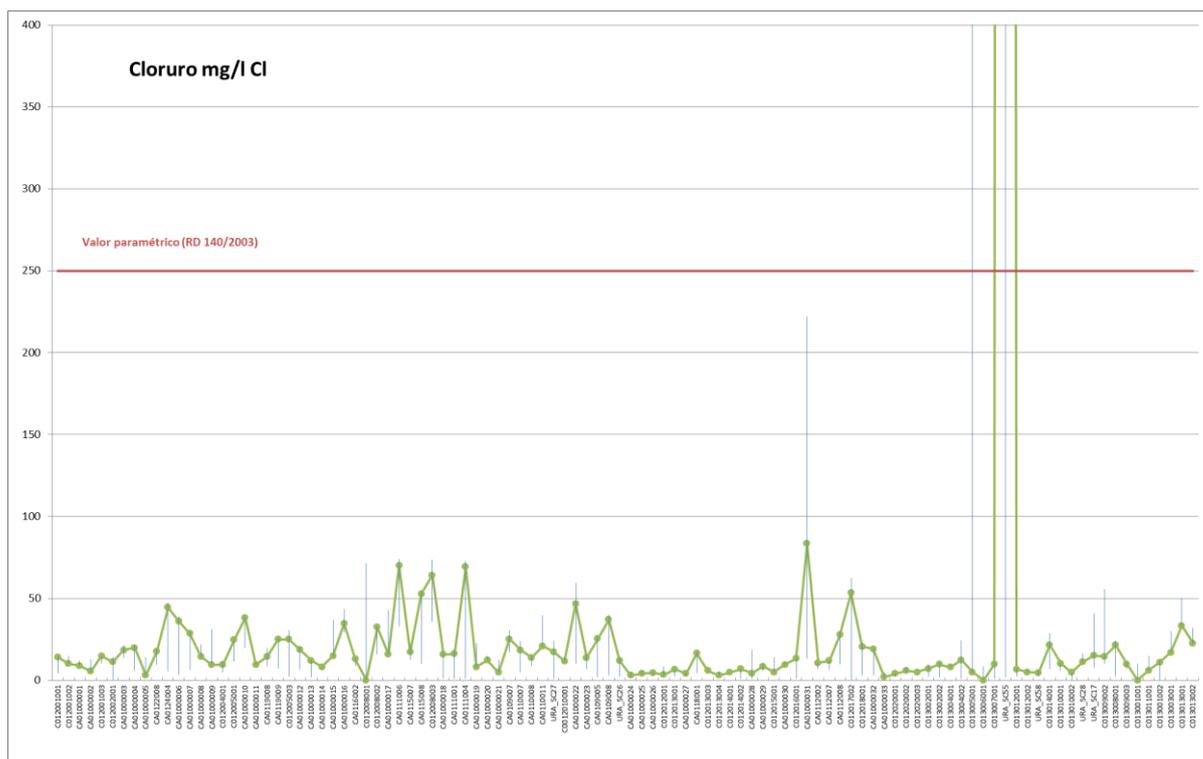


Figura 15. Distribución de los contenidos en Cloruro en las estaciones de control.

Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

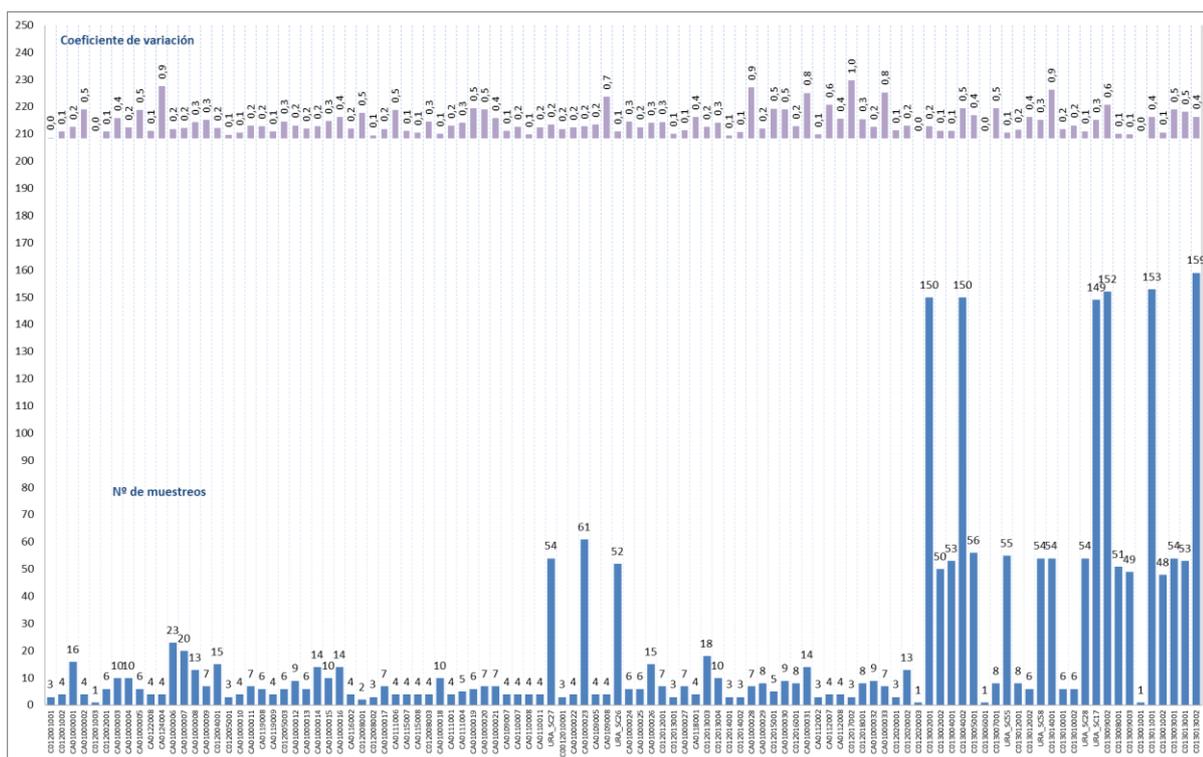


Figura 16. Coeficiente de variación y número de muestras realizados en Amonio en las estaciones de control

Analizando los datos de las estaciones de Mena – Orduña los datos son muy variables dentro de cada masa y diferentes entre ellas.

Tabla 6. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Cloruros por masas de agua

Código Masa	Máx. (mg/l)	Mín. (mg/l)	Percentil 90 (mg/l)
012.001 - Eo-Navia-Narcea	14,90	3,840	14,18
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	47,50	0,375	18,65
012.003 - Candás	39,00	9,540	36,53
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	16,50	3,490	13,80
012.005 - Villaviciosa	39,02	4,690	31,07
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	20,43	7,260	17,70
012.007 - Llanes-Ribadesella	43,60	2,060	33,46
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	73,90	8,830	70,74
012.009 - Santander-Camargo	73,00	10,300	55,88
012.010 - Alisa Ramales	30,30	1,000	22,05
012.011 - Castro Urdiales	59,50	1,000	14,60
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	5,00	2,060	5,00
012.013 - Región del Ponga	17,30	2,250	6,79
012.014 - Picos de Europa-Panes	18,73	3,300	9,25
012.015 - Cabuérniga	10,70	1,000	9,74

Código Masa	Máx. (mg/l)	Mín. (mg/l)	Percentil 90 (mg/l)
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	13,60	5,870	13,11
012.017 - Puerto del Escudo	222,00	1,050	116,75
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	22,80	6,480	20,28
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	5,00	0,375	3,59
012.020 - Cabecera del Navia	7,34	3,160	5,23
ES017MSBT013.002 - Oiz	11,00	2,500	8,00
ES017MSBT013.004 - Aramotz	24,30	2,500	10,70
ES017MSBT013.005 - Itxina	11,00	2,000	4,94
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	9764,00	1,000	7475,00
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	6,96	0,970	6,73
ES017MSBT013.014 - Aralar	28,73	1,920	15,16
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	10,50	2,730	9,31
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	15,21	7,070	11,22
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	55,60	0,200	18,94
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	14,73	2,320	10,00
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	50,10	5,000	26,01
ES017MSBT017.007 - Troya	31,80	0,400	23,25
Valores totales	9764	0,2	21,46

La gran variabilidad existente en las concentraciones de cloruros dentro de una misma masa de agua hace que no sea fácil ni práctico establecer niveles de referencia, más cuando pretende ser un indicativo de contaminación antrópica.

El valor criterio basado en la norma de aguas para consumo establece el siguiente valor:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (indicador) según RD 140/2003 : 250 mg/l

Todos los valores recogidos en las analíticas se encuentran por debajo del valor crítico establecido.

Siguiendo las sugerencias de algunos autores del Proyecto BRIDGE se ha decidido no definir niveles de referencia ni valores umbral para los cloruros.

4.1.7 Sulfatos

El ión sulfato procede del lavado de materiales sedimentarios salinos, de la sedimentarios salinos, de la oxidación de sulfuros, oxidación de sulfuros, de la descomposición de sustancias orgánicas, etc. de la descomposición de sustancias orgánicas, etc. La disolución de yeso (y anhidrita) representa la mayor cantidad aportada de este ión a las aguas mayor cantidad aportada de este ión a las aguas subterráneas.

El análisis de las concentraciones de sulfatos en las aguas subterráneas se realiza sobre un total de 288 muestras, distribuidas sobre 54 puntos de control. La distribución espacial de las analíticas se observa en la Figura 17.

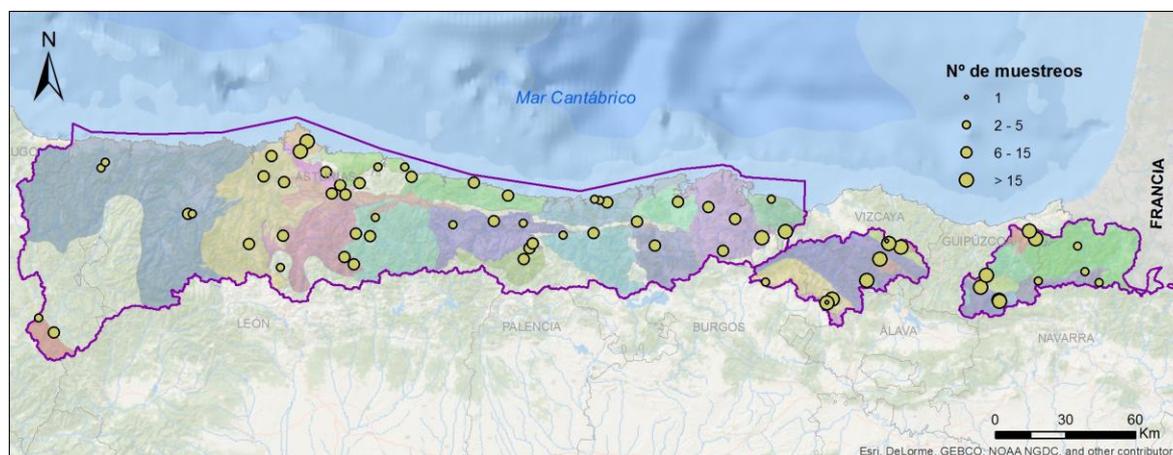


Figura 17. Número de analíticas de Sulfato en cada punto de control

Como se observa en la Figura 18, presentan valores muy altos, destacando las estaciones URA_SC55 en la masa ES017MSBT013.006 - Mena - Orduña, C013009002 en la masa ES017MSBT017.003 - Gatzume - Tolosa, C013013001 en ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur y nuevamente destaca C013013002 en ES017MSBT017.007 - Troya, las cuales no solo presentan valores promedio por encima del Valor paramétrico establecido actualmente (250 mg/l), sino que sus valores máximos y mínimos también son elevados.

Los valores superiores a 500 mg/l se relacionan con aguas en contacto directo con yeso y anhidrita que son frecuentes en esta zona. La presencia de sulfatos en la masa de Troya puede estar relacionada con el yacimiento de sulfuros explotado en Mina Troya hasta 1993. El resto de las masas de agua presentan valores inferiores a 50 mg/l, muchas de ellas incluso por debajo de 25 mg/l. No obstante, es frecuente la presencia de máximos elevados, debido a la diversidad geológica de las masas de agua definidas.

Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

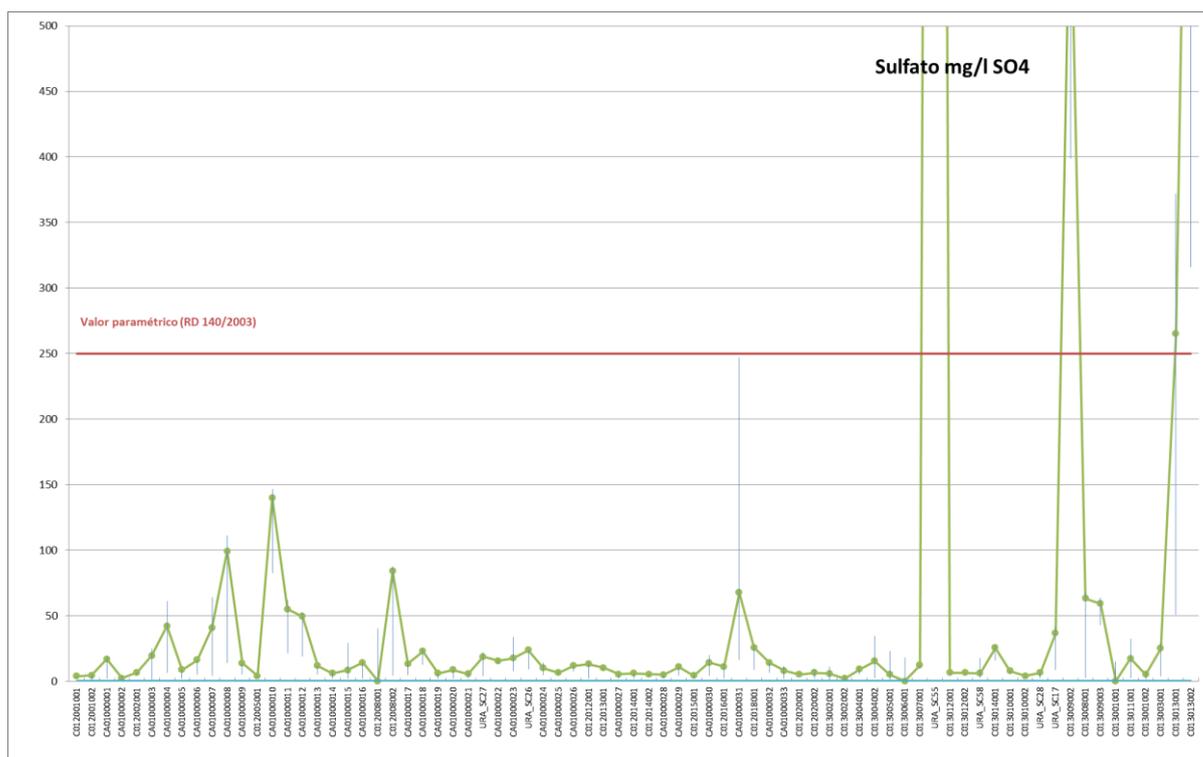


Figura 18. Distribución de los contenidos en Sulfato en las estaciones de control.

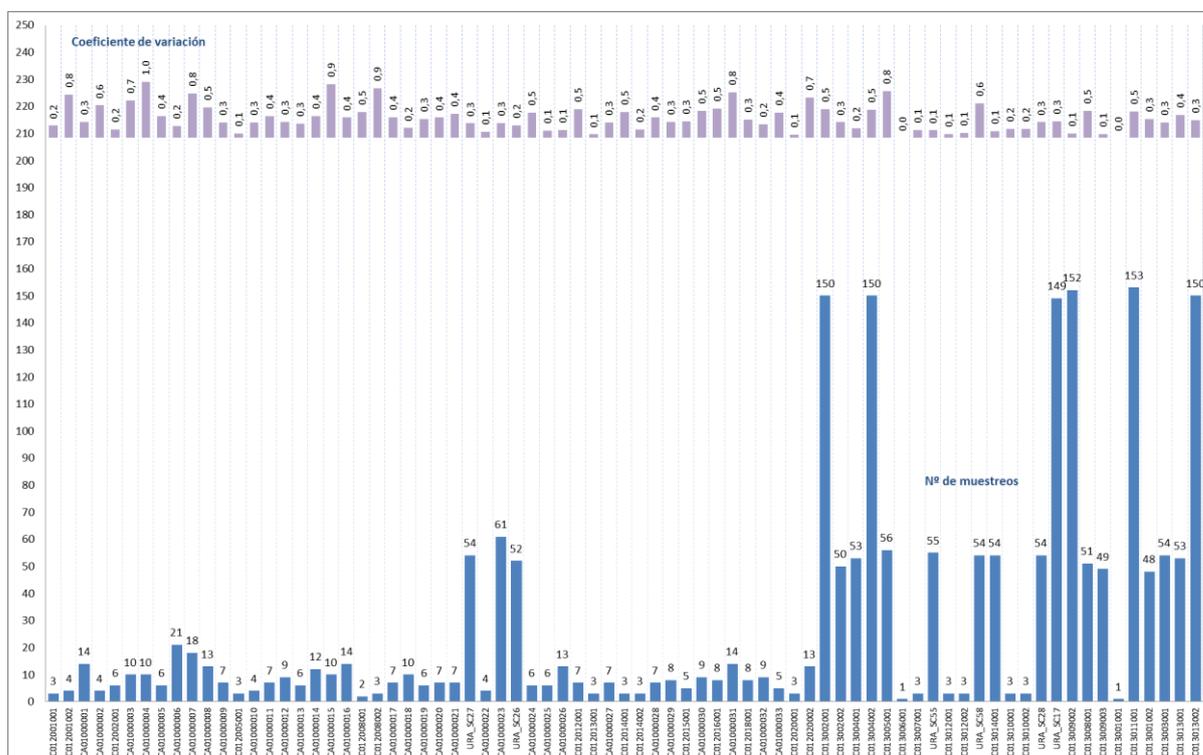


Figura 19. Coeficiente de variación y número de muestras realizados en Sulfato en las estaciones de control

En la Tabla 7 se muestran los rangos de concentración de sulfatos en las distintas masas de agua subterráneas analizadas. Es de destacar las masas de agua 012.017 - Puerto del Escudo, ES017MSBT013.006 Mena-Orduña, 017. 003 - Gatzume-

Tolosa, ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur y ES017MSBT017.007 - Troya masa que sus valores van desde 2 mg/l hasta un máximo de 3368 mg/l.

Tabla 7. Valores máximos, mínimos y percentil de concentración de Sulfatos por masas de agua

Código Masa	Máx. (mg/l)	Mín. (mg/l)	Percentil 90 (mg/l)
012.001 - Eo-Navia-Narcea	18,40	0,50	17,03
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	60,80	1,00	13,65
012.003 - Candás	64,00	4,20	16,76
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	110,90	4,98	98,36
012.005 - Villaviciosa	146,30	3,60	118,34
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	52,50	5,00	46,96
012.007 - Llanes-Ribadesella	29,30	2,00	13,85
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	87,70	4,46	49,28
012.009 - Santander-Camargo	24,20	12,80	23,66
012.010 - Alisa Ramales	22,00	2,00	19,00
012.011 - Castro Urdiales	33,70	8,00	21,70
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	14,00	4,55	12,04
012.013 - Región del Ponga	13,90	2,00	10,42
012.014 - Picos de Europa-Panes	11,50	2,00	9,30
012.015 - Cabuérniga	19,70	2,00	15,25
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	13,10	2,00	8,55
012.017 - Puerto del Escudo	247,00	16,10	210,46
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	26,90	6,51	25,60
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	11,20	2,00	10,04
012.020 - Cabecera del Navia	9,35	2,00	5,20
ES017MSBT013.002 - Oiz	11,10	0,25	4,50
ES017MSBT013.004 - Aramotz	34,40	2,50	14,80
ES017MSBT013.005 - Itxina	23,00	1,00	5,00
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	3368,00	9,80	2840,20
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	6,60	5,60	6,60
ES017MSBT013.014 - Aralar	27,00	2,50	23,33
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	8,00	3,00	7,10
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	7,22	2,50	6,30
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	719,00	2,50	586,43
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	32,30	1,50	20,87
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	372,00	4,00	202,34
ES017MSBT017.007 - Troya	1020,00	316,18	912,00
Valores totales	3368	0,25	550

El valor criterio basado en la norma de aguas para consumo establece el siguiente valor:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (indicador) según RD 140/2003 : 250 mg/l

Al igual que ocurría con los cloruros, la variabilidad de los sulfatos dentro de una masa de agua, bien marcada en este caso por el coeficiente de variación, es muy alta en algunas masas, por lo que se decide no fijar niveles de referencia ni umbrales para los sulfatos, dado que difícilmente van a ser indicativos de contaminación para toda una masa de agua.

4.2 SUSTANCIAS SINTÉTICAS ARTIFICIALES

4.2.1 Tetracloroetileno y Tricloroetileno

Son dos compuestos sintéticos volátiles, no naturales, usados en la industria principalmente como desengrasantes y disolventes. Se agrupan en el mismo apartado por estar muy relacionados tanto en origen, como en los niveles criterio establecidos.

La determinación de estos dos compuestos en las aguas subterráneas ha comenzado a extenderse en los últimos años. El volumen de analíticas es sensiblemente inferior al del resto de parámetros. Los primeros análisis datan de 2011.

El tratamiento estadístico de las concentraciones en PCE y TCE se basa en un total de 311 análisis correspondientes a 55 puntos. Los resultados obtenidos en estos análisis son poco representativos dado que en la mayoría de los casos solo se dispone de dos muestras en cada punto y los valores se encuentran por debajo del límite de cuantificación de los mismos por lo que se tiene un valor medio de los mismos de 0,5 µg/l, valor muy inferior al establecido como norma de calidad en el que la suma no puede superar los 10 µg/l.

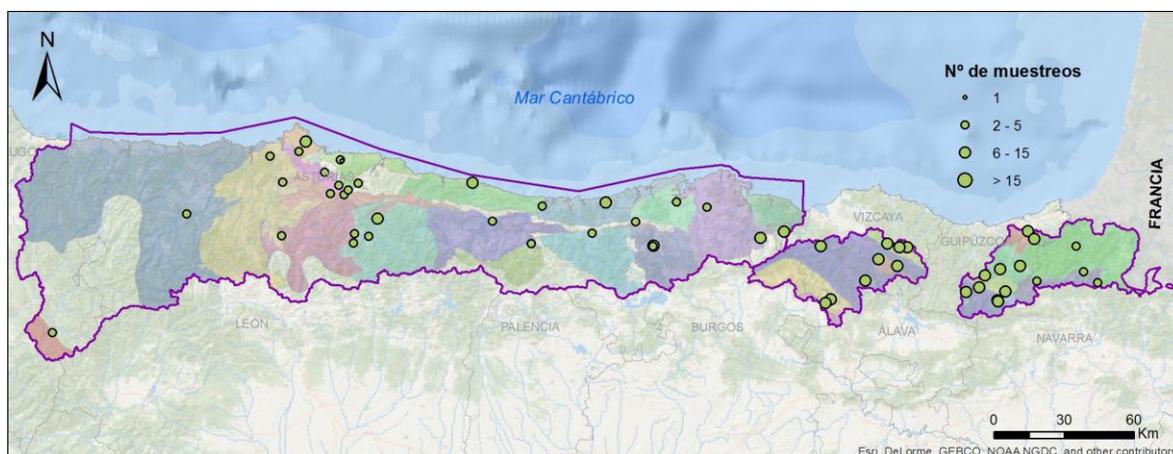


Figura 20. Número de analíticas de TCE en cada punto de control

Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

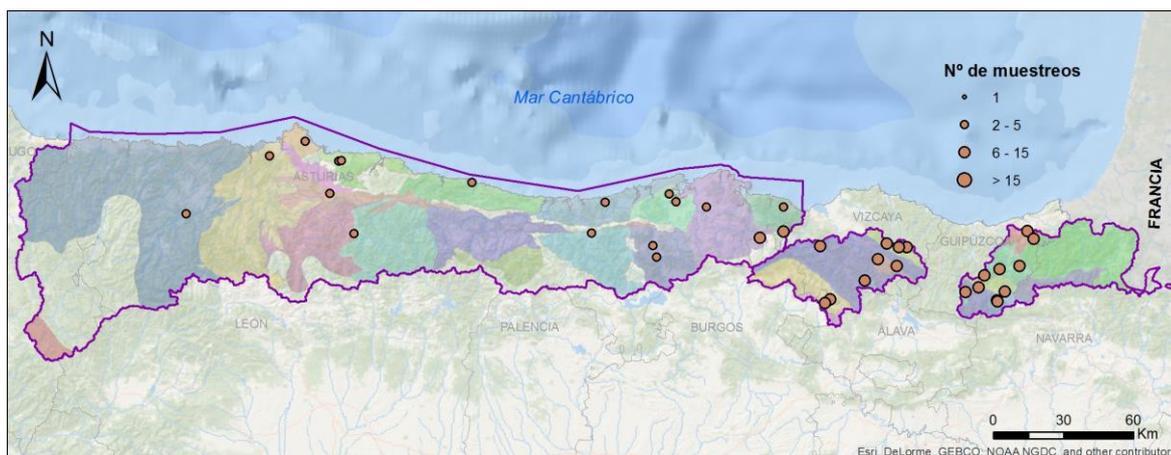


Figura 21. Número de analíticas de PCE en cada punto de control

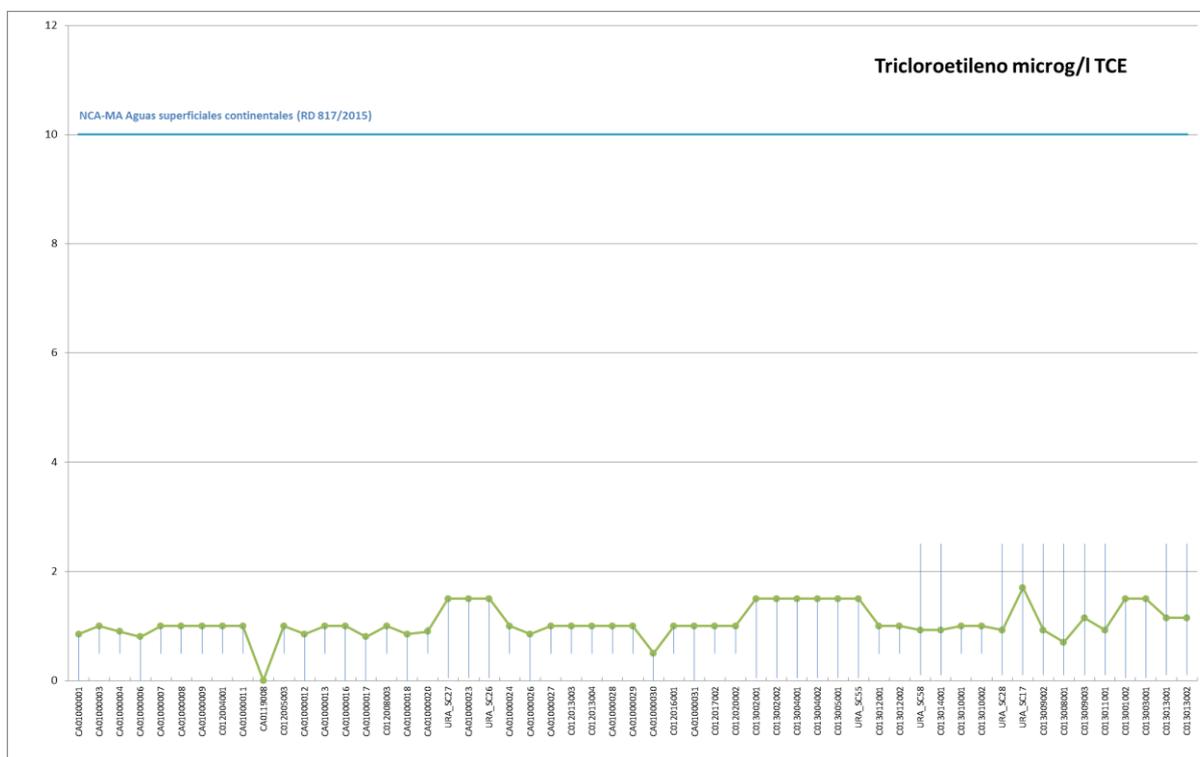


Figura 22. Distribución de los contenidos en Tricloroetileno en las estaciones de control.

Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

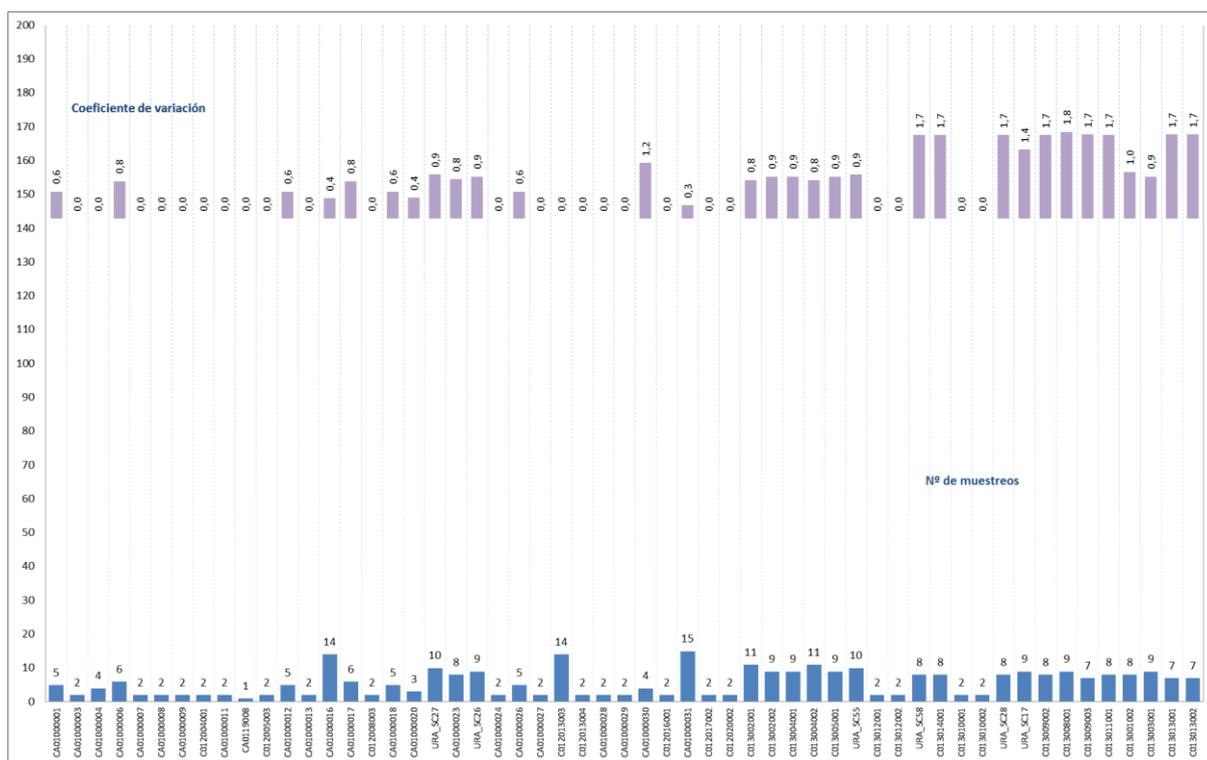


Figura 23. Coeficiente de variación y número de muestras realizados en Tricloroetileno en las estaciones de control

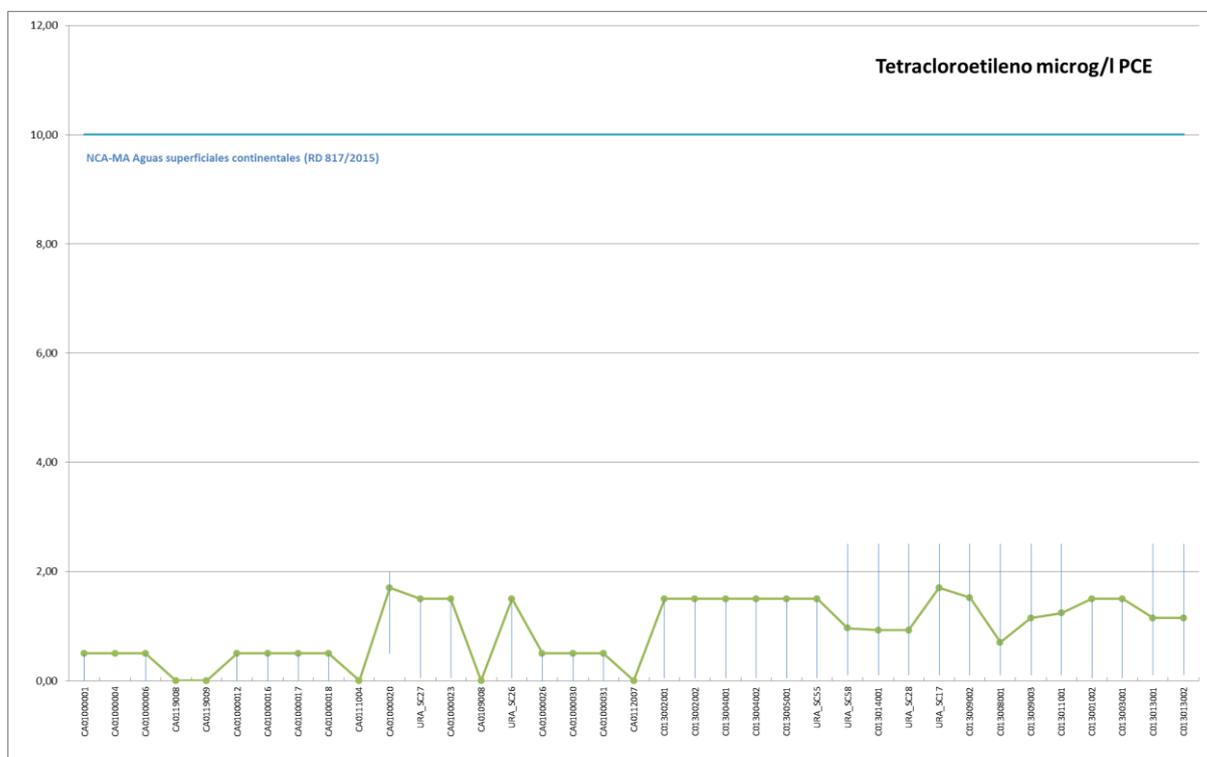


Figura 24. Distribución de los contenidos en Tetracloroetileno en las estaciones de control

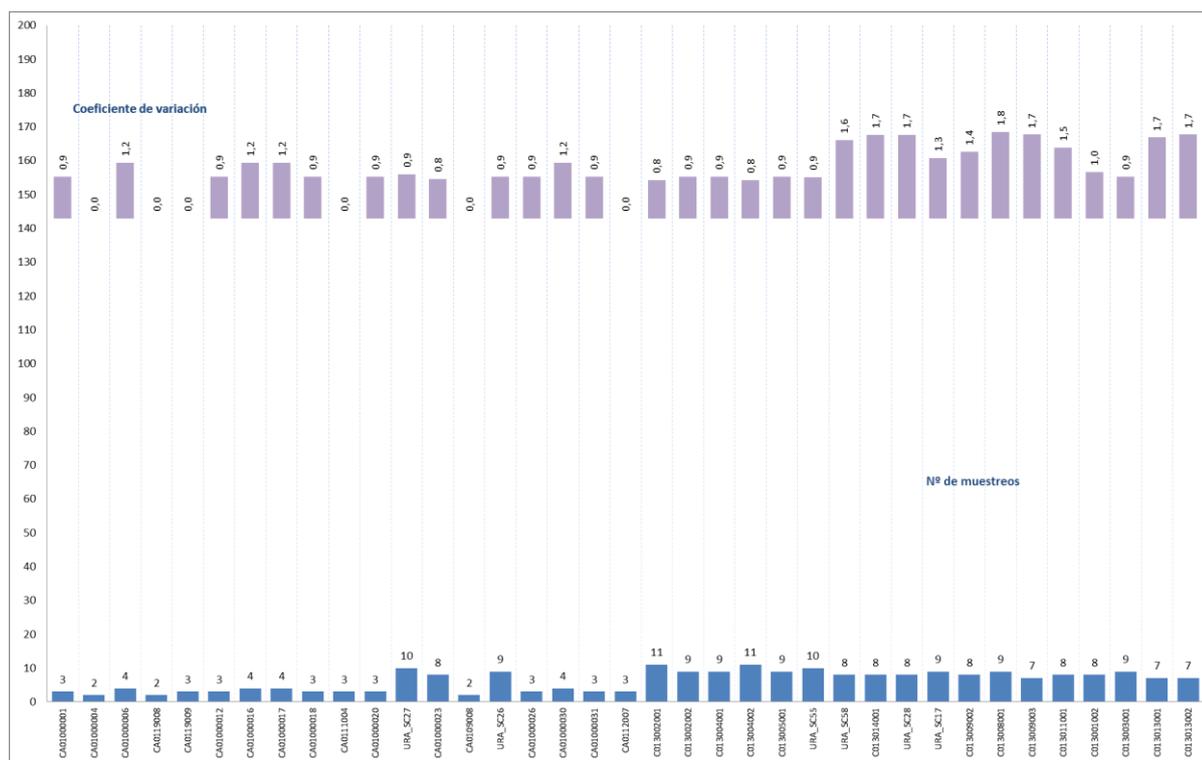


Figura 25. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados en Tetracloroetileno en las estaciones de control

Al tratarse de componentes sintéticos (no naturales), no deberían estar presentes en las masas de agua subterráneas, por lo que los **niveles de referencia** debería ser la **ausencia** de los mismos (-).

Los valores criterio, necesarios para fijar los umbrales, para los dos compuestos son:

- Criterio de uso: Valor paramétrico (químico) según RD 140/2003: 10 µg/l (Para la suma PCE+TCE).
- Criterio medioambiental: NCA - MA para aguas superficiales continentales según RD 817/2015: 10 µg/l para cada uno.

Dado que los valores criterio se fijan en 10 µg/l, asumiendo la flexibilidad que introduce el establecer el valor paramétrico como suma de los dos compuestos, y que el nivel de referencia es cero, se establece el valor umbral en la mitad del valor criterio. Así, se fija un **valor umbral único de 5 µg/l** para todas las masas de agua subterránea, tanto en PCE como TCE.

4.3 PARÁMETROS INDICATIVOS DE SALINIZACIÓN O DE OTRAS INTRUSIONES

4.3.1 Conductividad

La conductividad del agua constituye un indicador interesante en masas de agua subterráneas sometidas a procesos de intrusión marina, pero no constituye por si solo un parámetro indicador del estado de las masas de agua. La dispersión de sus valores debe ser lógicamente mayor de los reflejados en este trabajo por sulfatos y cloruros.

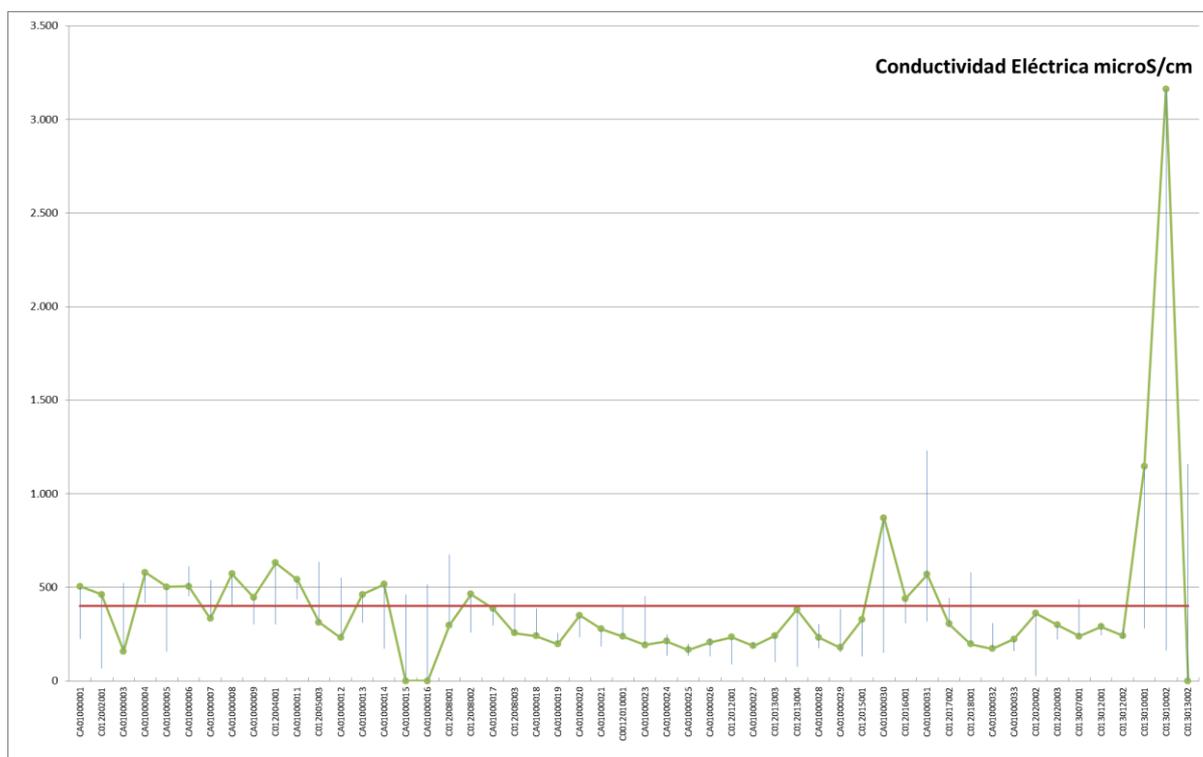


Figura 26. Distribución de la conductividad en las estaciones de control.

Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

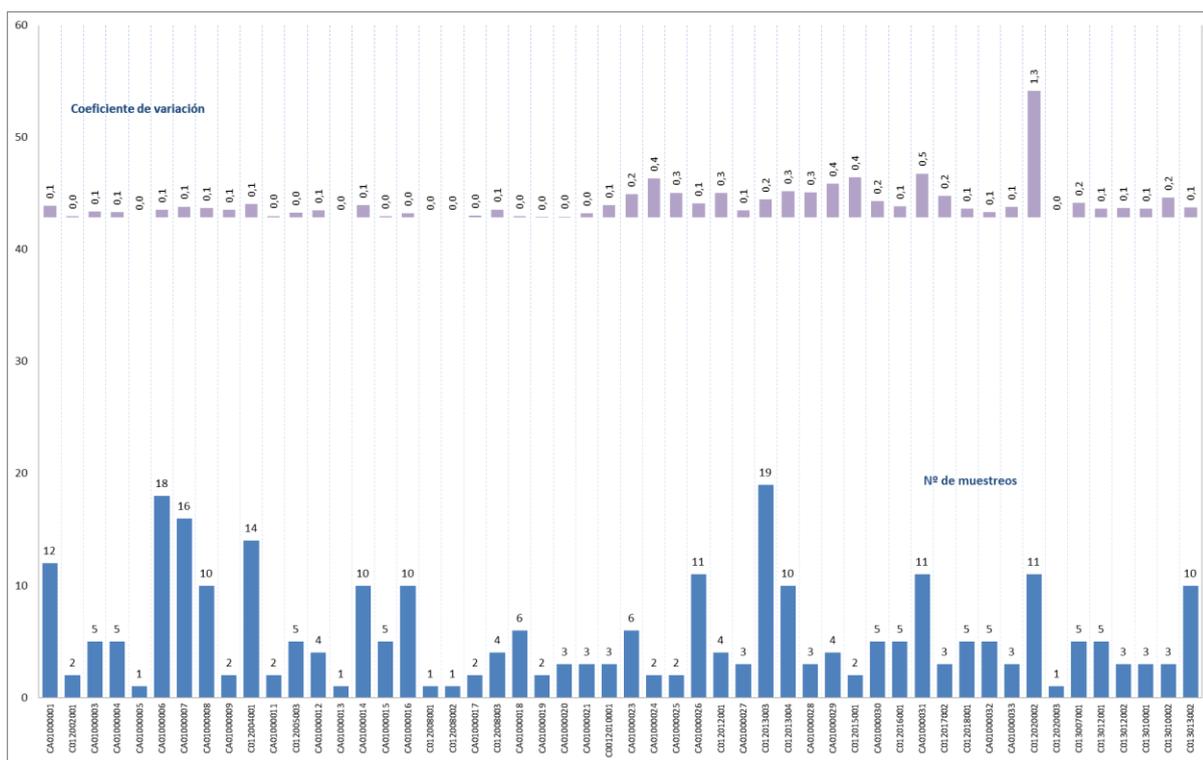


Figura 27. Coeficiente de variación y número de muestreos realizados para la conductividad en las estaciones de control

5 CONCLUSIONES

En el presente documento se se ha analizado el establecimiento de los niveles de referencia de las sustancias definidas en el anexo II Parte B de la Directiva de Aguas Subterráneas, para todas las masas de agua subterráneas definidas en el territorio competencia de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Siguiendo la metodología del "Proyecto BRIDGE" se ha acometido un análisis estadístico de los datos obtenidos en las campañas de análisis químicos de aguas subterráneas, llevadas a cabo en 109 puntos de muestreo diferentes, y recopilados de las bases de datos de la propia Confederación Hidrográfica.

Los resultados estadísticos obtenidos se han intentado plasmar gráficamente en una figura por parámetro donde se señalan los valores máximos, mínimos, percentil 90 y nº de datos, visualizándose los resultados para todas las masas de agua.

Se han definido niveles de referencia en todas las masas de agua subterránea, para los parámetros: arsénico (As), cadmio (Cd), plomo (Pb), mercurio (Hg), amonio (NH_4^+), tetracloroetileno (PCE) y tricloroetileno (TCE). Se desestima la definición de estos niveles en otras sustancias como sulfatos (SO_4^-) y cloruros (Cl^-) por presentar una variabilidad enorme, incluso dentro de una misma masa de agua, y por considerar que se trata de parámetros no asociados a contaminación antrópica.

Para la designación de los niveles de referencia se ha intentado asignar una concentración mínima o base para cada sustancia, que incluya a la gran mayoría de las masas de agua en base al percentil 90. Este valor, normalmente, va a estar controlado por los límites de cuantificación.

Dado que en muchas ocasiones no hay serie de datos que permita realizar un análisis estadístico con valores superiores al límite de cuantificación, se ha optado por utilizar el valor medio del LC, y así fijar los niveles de referencia para los distintos parámetros en las masas de agua subterráneas.

Una vez fijados los niveles de referencia se han establecido los valores umbral de cada masa de agua, en función de los valores criterio establecidos en la normativa actual de calidad de las aguas para consumo humano y para ecosistemas fluviales.

La Tabla 8 sintetiza los niveles de referencia y valores umbral establecidos para cada una de las masas de agua.

Tabla 8. Valores umbral para determinados contaminantes en las masas de agua subterráneas

Parámetro	Nivel de referencia (NR)		Valor Umbral (VU)	
Sulfatos (SO₄⁻)	-		-	
Cloruros (Cl⁻)	-		-	
Mercurio (Hg)	0,1 µg/l		0,5 µg/l	
Plomo (Pb)	1 µg/l		10 µg/l	
	Gatzume-Tolosa	50 µg/l	Gatzume-Tolosa	50 µg/l
	Andoain-Oiartzun	50 µg/l	Andoain-Oiartzun	50 µg/l
	Macizos Paleozoicos	15 µg/l	Macizos Paleozoicos	15 µg/l
Cadmio (Cd)	0,1 µg/l		5 µg/l	
	Macizos Paleozoicos	10 µg/l	Macizos Paleozoicos	10 µg/l
Arsénico (As)	2 µg/l		10 µg/l	
	Troya	80 µg/l	Troya	80 µg/l
Tricloroetileno TCE	-		5 µg/l	
Tetracloroetileno PCE	-		5 µg/l	
Amonio NH₄⁺	-		0,5 mg/l	

Finalmente en el Anexo II se recogen los resúmenes de los datos estadísticos utilizados en este trabajo. Y en el Anexo III se representan gráficamente los datos obtenidos que permiten establecer los niveles de referencia para los diferentes contaminantes y en consecuencia los valores umbrales de los mismos.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico, 2013. Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico, 2013. Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.
- Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, 2010. Dirección General de Medio Ambiente y Agua. Servicio del Agua. Sección de Recursos Hídricos. Memoria de la Red de Calidad de las Aguas Subterráneas. Año 2010.
- Dirección General del Agua del MMARM., 2009. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias (versión española de la "Guidance on Groundwater Chemical Status and Threshold Values").
- URA Agencia Vasca del Agua, Mayo 2010. Establecimiento de los niveles de referencia, para las sustancias del anexo II parte B de la Directiva de Aguas Subterráneas, en las masas de agua subterráneas de la CAPV.

Anexo I.

Localización de los puntos en las diferentes redes de control

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Red de control	Red de control CEDEX	Red de control CHC	Red de control URA
C012020003	C012020003	CHC_S102	
C012020001	C012020001		
C012020002	C012020002	CHC_S101	
C012001002	C012001002	CHC_S027	
C012001001	C012001001		
C012001003	C012001003	CHC_S030	
CA01000001	CA01000001	CHC_S008	
CA01000002	CA01000002		
CA01000005	CA01000005	CHC_S022	
C012002001	C012002001	CHC_S021	
CA01000004	CA01000004	CHC_S020	
CA0124004	CA0124004		
CA01000033	CA01000033	CHC_S023	
C012012002	C012012002	CHC_S017	
CA01000024	CA01000024	CHC_S017	
CA01000003	CA01000003	CHC_S019	
CA0122008	CA0122008		
CA01000007	CA01000007	CHC_S006	
CA01000006	CA01000006	CHC_S007	
CA01000008	CA01000008	CHC_S018	
CA01000012	CA01000012	CHC_S026	
CA01000009	CA01000009	CHC_S024	
CA0119009	CA0119009		
C012005003	C012005003	CHC_S014	
CA0119008	CA0119008		
C012012001	C012012001	CHC_S016	
CA01000013	CA01000013	CHC_S025	
CA0118001	CA0118001		
C012004001	C012004001	CHC_S001	
CA01000025	CA01000025	CHC_S015	
C012013004	C012013004	CHC_S004	
CA01000026	CA01000026	CHC_S005	
CA01000011	CA01000011	CHC_S013	
CA01000027	CA01000027	CHC_S012	
C012013001	C012013001		
CA01000010	CA01000010		
C012013003	C012013003	CHC_S003	
C012005001	C012005001		
CA01000014	CA01000014	CHC_S002	
C012013002	C012013002		

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Red de control	Red de control CEDEX	Red de control CHC	Red de control URA
C012014002	C012014002		
CA01000016	CA01000016	CHC_S011	
CA01000028	CA01000028	CHC_S009	
CA01000015	CA01000015	CHC_S010	
C012014001	C012014001		
C012018001	C012018001	CHC_S217	
CA01000032	CA01000032	CHC_S214	
CA0116002	CA0116002		
CA01000029	CA01000029	CHC_S215	
C012008003	C012008003	CHC_S218	
C012015001	C012015001	CHC_S216	
CA01000030	CA01000030	CHC_S213	
C012008001	C012008001	CHC_S211	
C012008002	C012008002	CHC_S210	
CA01000017	CA01000017	CHC_S209	
CA0115007	CA0115007		
CA0115008	CA0115008		
C012016001	C012016001	CHC_S212	
C012017001	C012017001		
CA0111006	CA0111006		
C012017002	C012017002	CHC_S206	
CA01000031	CA01000031	CHC_S205	
CA0112002	CA0112002		
CA0112007	CA0112007		
CA0111004	CA0111004	CHC_S208	
CA0111001	CA0111001		
CA01000018	CA01000018	CHC_S207	
CA0112008	CA0112008		
CA01000020	CA01000020	CHC_S204	
CA01000021	CA01000021	CHC_S203	
CA0109007	CA0109007		
CA01000019	CA01000019	CHC_S202	
C0012010001	C0012010001	CHC_S221	
CA0110008	CA0110008		
CA0110007	CA0110007		
CA0110011	CA0110011		
URA_SC27			URA_SC27
C013007001	C013007001	CHC_S305	
CA01000022	CA01000022		
CA0109008	CA0109008		

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Red de control	Red de control CEDEX	Red de control CHC	Red de control URA
URA_SC26			URA_SC26
CA0109005	CA0109005		
CA01000023	CA01000023	CHC_S201	URA_SC37
C013003001	C013003001		URA_SC38
C013006001	C013006001		
URA_SC55			URA_SC55
C013003002	C013003002		
C013005001	C013005001		URA_SC36
C013004001	C013004001		URA_SC35
C013001001	C013001001		
C013001002	C013001002		URA_SC32
C013004002	C013004002		URA_SC12
C013002002	C013002002		URA_SC59
C013002001	C013002001		URA_SC13
C013013002	C013013002		URA_SC18
C013013001	C013013001		URA_SC34
C013009003	C013009003		URA_SC31
C013014001	C013014001		URA_SC33
URA_SC58			URA_SC58
URA_SC17			URA_SC17
C013011001	C013011001		URA_SC19
C013009001	C013009001		
C013009002	C013009002		URA_SC15
C013008001	C013008001		URA_SC30
URA_SC28			URA_SC28
C013012002	C013012002	CHC_S304	
C013010001	C013010001	CHC_S301	
C013012001	C013012001	CHC_S303	
C013010002	C013010002	CHC_S302	

Anexo II. Resumen estadístico de contaminantes

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE ARSÉNICO ($\mu\text{g As/l}$)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,003
	C012001002	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,003
	CA01000001	4,500	0,00	11	1,07	1,90	4,500
	CA01000002	0,003	0,00	4	0,00	0,00	0,003
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	2,000	0,00	5	1,37	1,09	2,000
	CA01000003	5,000	0,00	9	1,34	1,64	2,600
	CA01000004	2,000	0,00	8	1,18	0,89	2,000
	CA01000005	0,015	0,00	4	1,11	0,01	0,011
012.003 - Candás	CA01000006	4,500	0,00	16	1,04	1,60	4,500
	CA01000007	4,500	0,00	14	1,06	1,70	4,500
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	5,000	0,00	13	1,08	1,66	4,400
	CA01000009	2,000	0,00	6	1,54	1,03	2,000
	C012004001	5,000	1,00	9	0,41	1,50	4,600
012.005 - Villaviciosa	C012005001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,003
	CA01000010	0,003	0,00	4	0,00	0,00	0,003
	CA01000011	2,000	0,00	6	1,54	1,03	2,000
	CA0119008	0,003	0,00	2	0,00	0,00	0,003
	C012005003	5,000	1,00	5	0,75	1,64	3,800
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	5,000	0,00	8	1,53	1,73	2,900
	CA01000013	2,000	0,00	5	2,22	0,89	1,201
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	4,500	0,00	8	0,95	2,09	4,500
	CA01000015	2,000	0,00	8	1,18	0,89	2,000
	CA01000016	5,000	0,00	14	1,13	1,29	2,000
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008001	2,000	0,00	2	1,41	1,41	1,800
	C012008002	2,000	0,00	3	1,73	1,15	1,601
	CA01000017	2,000	0,00	6	1,54	1,03	2,000

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
	C012008003	2,000	1,00	3	0,43	0,58	1,800
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	2,000	0,00	8	1,18	0,89	2,000
	CA0111004	0,003	0,00	1			0,003
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	2,000	0,00	6	1,54	1,03	2,000
	CA01000020	2,000	0,00	6	1,54	1,03	2,000
	CA01000021	2,000	0,00	6	1,54	1,03	2,000
	C0012010001	1,000	1,00	1			1,012
012.011 - Castro Urdiales	CA01000022	0,008	0,00	4	0,71	0,00	1,000
	CA01000023	2,000	0,00	9	1,04	0,93	0,006
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	2,000	0,00	5	2,22	0,89	2,000
	CA01000025	2,000	0,00	5	2,22	0,89	0,408
	CA01000026	4,500	0,00	9	1,07	2,08	1,201
012.013 - Región del Ponga	C012012001	2,000	0,00	6	1,22	0,82	1,201
	C012013001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	4,501
	CA01000027	2,000	0,00	6	1,54	1,03	1,500
	C012013003	5,000	1,00	13	0,74	1,68	0,003
	C012013004	4,500	2,00	5	0,39	1,37	2,000
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	4,500
	C012014002	0,003	0,00	3	0,00	0,00	4,500
	CA01000028	2,000	0,00	6	1,54	1,03	0,003
	CA01000029	2,000	0,00	7	1,37	0,79	0,003
012.015 - Cabuérniga	C012015001	2,000	0,00	4	1,99	1,00	2,000
	CA01000030	2,000	0,00	8	1,18	0,89	1,400
012.016 - Puente Viesgo-Besava	C012016001	2,000	0,00	6	1,18	0,98	1,401
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	5,000	0,00	14	1,13	1,29	2,000
	C012017002	2,000	1,00	2	0,47	0,71	2,000
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	C012018001	2,000	0,00	6	1,22	0,82	2,000
	CA01000032	2,000	0,00	7	1,37	0,79	1,900

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	2,000	0,00	6	1,54	1,03	1,500
012.020 - Cabecera del Navia	C012020001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	1,400
	C012020002	5,000	0,00	13	1,08	1,66	2,000
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	0,003	0,00	1			0,003
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	0,003	0,00	1			4,400
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	0,003	0,00	1			1,000
	C013007001	5,000	0,00	7	1,27	1,81	3,840
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	5,000	0,00	7	1,27	1,81	0,325
	C013012002	2,000	0,00	5	1,37	1,09	0,500
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	2,000	0,00	5	1,37	1,09	0,541
	C013010002	2,000	0,00	5	1,37	1,09	0,003
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	C013001001	0,003	0,00	1			3,200
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	0,003	0,00	1			2,650
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	64,000	2,00	10	0,51	19,79	3,200

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE CADMIO ($\mu\text{g Cd/l}$)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	C012001002	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	CA01000001	0,450	0,003	10	1,152	0,204	0,58
	CA01000002	0,003	0,003	4	0,000	0,000	0,01
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	0,200	0,003	5	1,327	0,108	0,30
	CA01000003	0,200	0,003	9	1,357	0,082	0,23
	CA01000004	0,200	0,003	8	1,680	0,090	0,25
	CA01000005	0,003	0,003	4	0,000	0,000	0,01
012.003 - Candás	CA01000006	0,450	0,003	15	1,442	0,181	0,45
	CA01000007	0,450	0,003	14	1,445	0,187	0,45
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	0,200	0,003	13	1,879	0,072	0,20
	CA01000009	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
	C012004001	0,450	0,010	8	0,713	0,198	0,80
012.005 - Villaviciosa	C012005001	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	CA01000010	0,003	0,003	4	0,000	0,000	0,01
	CA01000011	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
	CA0119008	0,003	0,003	2	0,000	0,000	0,00
	C012005003	0,200	0,010	5	1,149	0,102	0,32
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	0,200	0,003	8	2,293	0,069	0,21
	CA01000013	0,200	0,003	5	2,103	0,088	0,21
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	0,450	0,003	8	0,945	0,208	0,71
	CA01000015	0,200	0,003	8	1,574	0,089	0,25
	CA01000016	0,200	0,003	12	1,786	0,074	0,20
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008001	1,990	0,003	2	1,411	1,405	1,99
	C012008002	0,200	0,003	3	1,669	0,114	0,20
	CA01000017	0,200	0,003	6	1,710	0,080	0,23
	C012008003	0,200	0,010	3	1,496	0,110	0,21
012.009 - Santander-	CA01000018	0,200	0,003	8	1,586	0,089	0,25

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
Camargo	CA0111004	0,003	0,003	1			0,00
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
	CA01000020	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
	CA01000021	0,200	0,003	6	1,479	0,102	0,29
	URA_SC27	0,500	0,050	10	0,959	0,136	0,50
	C0012010001	0,010	0,010	1			0,01
012.011 - Castro Urdiales	CA01000022	0,003	0,003	4	0,000	0,000	0,01
	CA01000023	1,360	0,003	17	2,392	0,322	0,55
	URA_SC26	0,150	0,050	9	0,541	0,037	0,20
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	0,200	0,003	5	2,103	0,088	0,21
	CA01000025	0,200	0,003	5	2,103	0,088	0,21
	CA01000026	0,450	0,003	9	1,059	0,207	0,71
012.013 - Región del Ponga	C012012001	0,200	0,003	6	2,096	0,079	0,21
	C012013001	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	CA01000027	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
	C012013003	0,450	0,010	13	1,307	0,188	0,45
	C012013004	0,450	0,200	5	0,391	0,137	1,10
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	C012014002	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	CA01000028	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
	CA01000029	0,200	0,003	7	2,246	0,074	0,21
012.015 - Cabuérniga	C012015001	0,200	0,003	4	1,904	0,099	0,20
	CA01000030	0,200	0,003	8	1,680	0,090	0,25
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	0,200	0,003	6	1,452	0,101	0,29
012.017 - Puerto del	CA01000031	0,200	0,003	14	2,404	0,052	0,12

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
Escudo	C012017002	0,010	0,010	2	0,000	0,000	0,02
012.018 - Alto Deva- Alto Cares	C012018001	0,200	0,003	6	2,096	0,079	0,21
	CA01000032	0,200	0,003	7	2,246	0,074	0,21
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	0,200	0,003	6	1,493	0,102	0,28
012.020 - Cabecera del Navia	C012020001	0,003	0,003	3	0,000	0,000	0,01
	C012020002	0,200	0,003	12	1,383	0,074	0,20
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	0,150	0,050	11	0,510	0,030	0,14
	C013002002	0,500	0,050	9	1,346	0,150	0,55
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	0,150	0,003	10	0,660	0,036	0,15
	C013004002	0,500	0,050	11	1,360	0,136	0,47
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	0,500	0,003	10	1,371	0,158	0,50
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	0,003	0,003	1			0,00
	C013007001	0,200	0,003	7	1,555	0,095	0,27
	URA_SC55	1,500	0,050	10	1,018	0,545	1,50
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	0,200	0,003	7	1,555	0,095	0,27
	C013012002	0,200	0,003	5	1,327	0,108	0,30
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	0,250	0,250	48	0,000	0,000	0,25
	C013014001	0,250	0,250	48	0,000	0,000	0,25
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	0,200	0,003	5	1,327	0,108	0,30
	C013010002	0,200	0,003	5	1,327	0,108	0,30
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	0,250	0,250	48	0,000	0,000	0,25
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	0,250	0,250	46	0,000	0,000	0,25
	C013009002	0,250	0,250	48	0,000	0,000	0,25
	C013008001	0,250	0,250	46	0,000	0,000	0,25
	C013009003	0,250	0,250	44	0,000	0,000	0,25

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	C013001001	0,003	0,003	1			0,00
	C013011001	0,500	0,250	47	0,143	0,036	0,25
	C013001002	0,500	0,050	8	1,330	0,158	0,59
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	0,150	0,003	10	0,660	0,036	0,15
	C013013001	0,250	0,250	47	0,000	0,000	0,25
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	0,250	0,010	56	0,395	0,085	0,25

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE PLOMO ($\mu\text{g/l}$)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,01
	C012001002	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,01
	CA01000001	2,500	0,00	10	1,04	1,09	2,50
	CA01000002	0,005	0,00	4	0,40	0,00	0,01
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	1,000	0,00	5	1,36	0,55	1,50
	CA01000003	4,100	0,00	9	1,44	1,30	4,50
	CA01000004	3,700	0,00	8	1,50	1,26	4,30
	CA01000005	0,003	0,00	4	0,00	0,00	0,01
012.003 - Candás	CA01000006	2,500	0,00	15	0,83	0,88	2,50
	CA01000007	2,500	0,00	14	0,92	0,92	2,50
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	1,000	0,00	13	0,60	0,44	1,00
	CA01000009	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	C012004001	2,500	1,00	8	0,46	0,80	4,80
012.005 - Villaviciosa	C012005001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,01
	CA01000010	0,003	0,00	4	0,00	0,00	0,01
	CA01000011	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	CA0119008	0,019	0,00	2	1,09	0,01	0,02
	C012005003	3,130	1,00	5	0,67	0,95	5,13
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	1,000	0,00	8	1,06	0,53	1,60
	CA01000013	1,000	0,00	5	2,21	0,45	1,01
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	2,500	0,00	8	0,98	1,16	3,90
	CA01000015	1,000	0,00	8	1,06	0,53	1,60
	CA01000016	1,000	0,00	13	0,72	0,47	1,00

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008001	35,900	0,00	2	1,41	25,38	35,90
	C012008002	1,000	0,00	3	1,71	0,58	1,01
	CA01000017	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	C012008003	1,000	1,00	3	0,00	0,00	2,40
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	1,000	0,00	8	1,06	0,53	1,60
	CA0111004	0,003	0,00	1			0,00
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	CA01000020	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	CA01000021	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	URA_SC27	5,200	0,05	10	1,39	1,63	5,20
	C0012010001	1,000	1,00	1			1,00
012.011 - Castro Urdiales	CA01000022	0,005	0,00	4	0,40	0,00	0,01
	CA01000023	1,000	0,00	16	1,39	0,43	1,00
	URA_SC26	0,500	0,05	9	0,83	0,15	0,61
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	1,000	0,00	5	2,21	0,45	1,01
	CA01000025	1,000	0,00	5	2,20	0,45	1,01
	CA01000026	2,500	0,00	9	1,09	1,16	3,90
012.013 - Región del Ponga	C012012001	1,000	0,00	6	1,09	0,55	1,80
	C012013001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,01
	CA01000027	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
	C012013003	2,500	0,50	13	0,57	0,73	2,50
	C012013004	2,500	1,00	5	0,43	0,82	6,00
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	0,003	0,00	3	0,00	0,00	0,01
	C012014002	0,005	0,00	3	0,43	0,00	0,01
	CA01000028	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
	CA01000029	1,000	0,00	7	1,24	0,53	1,60
012.015 - Cabuerniga	C012015001	1,000	0,00	4	1,98	0,50	1,00
	CA01000030	1,000	0,00	8	1,06	0,53	1,60
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	3,600	0,00	6	1,49	1,39	4,40
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	1,000	0,00	14	0,70	0,45	1,00
	C012017002	1,000	1,00	2	0,00	0,00	1,80
012.018 - Alto Deva- Alto Cares	C012018001	1,000	0,00	6	1,09	0,55	1,80
	CA01000032	1,000	0,00	7	1,24	0,53	1,60
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	1,000	0,00	6	1,54	0,52	1,40
012.020 - Cabecera del Navia	C012020002	26,900	0,00	12	1,62	8,85	0,01
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	0,500	0,05	11	1,32	0,13	23,93
	C013002002	0,500	0,05	9	1,17	0,20	0,46
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	0,500	0,00	10	1,60	0,14	0,60
	C013004002	0,500	0,05	11	1,38	0,18	0,50
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	2,000	0,00	10	2,17	0,62	0,50
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	0,005	0,01	1			2,00
	C013007001	1,000	0,00	7	0,93	0,53	0,01
	URA_SC55	8,000	0,05	10	1,57	2,51	1,90
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	1,000	0,00	7	0,93	0,53	8,00
	C013012002	1,000	0,00	5	1,36	0,55	1,90
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	2,800	0,50	48	0,74	0,46	1,50
	C013014001	2,500	0,50	48	0,53	0,29	1,00
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	1,000	0,00	5	1,36	0,55	0,50
	C013010002	1,000	0,00	5	1,36	0,55	1,50
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	2,500	0,50	48	0,53	0,29	1,50

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	19,000	0,50	45	2,06	3,27	0,50
	C013009002	5,200	0,50	48	1,13	0,85	4,68
	C013008001	2,500	0,50	46	0,56	0,32	1,50
	C013009003	10,000	0,50	45	1,87	1,44	0,50
ES017MSBT017.005 - Sinclitorio de Bizkaia	C013001001	0,003	0,00	1			0,50
	C013011001	14,000	0,50	48	2,28	2,46	0,00
	C013001002	0,500	0,05	8	1,28	0,21	1,00
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	0,500	0,00	10	1,35	0,14	0,66
	C013013001	5,000	0,50	47	1,10	0,74	0,50
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	3,900	0,50	56	0,79	0,57	0,55

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE MERCURIO ($\mu\text{g Hg/l}$)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	C012001002	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	CA01000001	0,100	0,00	11	1,25	0,04	0,100
	CA01000002	0,001	0,00	4	0,00	0,00	0,001
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	0,015	0,00	5	1,26	0,01	0,023
	CA01000003	0,015	0,00	9	0,89	0,01	0,021
	CA01000004	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	CA01000005	0,001	0,00	4	0,00	0,00	0,001
012.003 - Candás	CA01000006	0,100	0,00	8	1,33	0,04	0,150
	CA01000007	0,100	0,00	12	1,34	0,04	0,100
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	0,015	0,00	11	0,61	0,01	0,015
	CA01000009	0,015	0,00	5	1,91	0,01	0,016
	C012004001	0,100	0,02	9	0,75	0,04	0,141
012.005 - Villaviciosa	C012005001	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	CA01000010	0,001	0,00	4	0,00	0,00	0,001
	CA01000011	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	CA0119008	0,001	0,00	2	0,00	0,00	0,001
	C012005003	0,015	0,02	4	0,00	0,00	0,042
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	0,015	0,00	8	1,00	0,01	0,024
	CA01000013	0,015	0,00	5	1,91	0,01	0,016
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	0,100	0,00	8	1,23	0,04	0,136
	CA01000015	0,040	0,00	6	1,69	0,02	0,047
	CA01000016	0,040	0,00	11	0,97	0,01	0,035

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008001	0,015	0,00	2	1,32	0,01	0,015
	C012008002	0,015	0,00	3	1,57	0,01	0,016
	CA01000017	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	C012008003	0,015	0,02	3	0,00	0,00	0,036
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	0,015	0,00	8	1,00	0,01	0,024
	CA0111004	0,001	0,00	1			0,001
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	CA01000020	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	CA01000021	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	URA_SC27	0,140	0,05	9	0,50	0,03	0,120
	C0012010001	0,015	0,02	1			0,015
012.011 - Castro Urdiales	CA01000022	0,001	0,00	4	0,40	0,00	0,002
	CA01000023	0,050	0,00	16	0,79	0,02	0,050
	URA_SC26	0,050	0,05	8	0,00	0,00	0,120
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	0,015	0,00	5	1,91	0,01	0,016
	CA01000025	0,015	0,00	5	1,91	0,01	0,016
	CA01000026	0,100	0,00	9	1,34	0,04	0,137
012.013 - Región del Ponga	C012012001	0,015	0,00	6	1,02	0,01	0,028
	C012013001	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	CA01000027	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
	C012013003	0,100	0,02	12	0,55	0,03	0,100
	C012013004	0,100	0,02	5	0,62	0,04	0,203
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	C012014002	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	CA01000028	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
	CA01000029	0,015	0,00	7	1,15	0,01	0,025
012.015 - Cabuérniga	C012015001	0,015	0,00	4	1,76	0,01	0,016
	CA01000030	0,015	0,00	8	1,00	0,01	0,024
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	0,015	0,00	6	1,02	0,01	0,028
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	0,015	0,00	13	0,65	0,01	0,015
	C012017002	0,015	0,02	2	0,00	0,00	0,027
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	C012018001	0,015	0,00	5	1,26	0,01	0,023
	CA01000032	0,015	0,00	5	1,91	0,01	0,016
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	0,015	0,00	6	1,40	0,01	0,022
012.020 - Cabecera del Navia	C012020001	0,001	0,00	3	0,00	0,00	0,001
	C012020002	0,050	0,00	10	1,01	0,01	0,048
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	0,050	0,05	10	0,00	0,00	0,050
	C013002002	0,050	0,05	8	0,00	0,00	0,120
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	0,050	0,00	9	0,37	0,02	0,085
	C013004002	0,050	0,05	10	0,00	0,00	0,050
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	0,050	0,00	9	0,37	0,02	0,085
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	0,001	0,00	1			0,001
	C013007001	0,015	0,00	6	1,02	0,01	0,028
	URA_SC55	1,500	0,05	9	1,04	0,57	0,140
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	0,015	0,00	6	1,02	0,01	0,028
	C013012002	0,015	0,00	5	1,26	0,01	0,023
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	0,100	0,05	36	0,12	0,01	0,100
	C013014001	0,100	0,05	36	0,12	0,01	0,100
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	0,015	0,00	4	1,76	0,01	0,016
	C013010002	0,015	0,00	5	1,26	0,01	0,023

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	0,100	0,05	36	0,12	0,01	0,100
	URA_SC17	1,000	0,05	36	1,23	0,15	0,100
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	C013009002	0,100	0,05	36	0,12	0,01	0,100
	C013008001	0,100	0,05	36	0,12	0,01	0,100
	C013009003	0,100	0,05	34	0,12	0,01	0,100
ES017MSBT017.005 - Sinclinatorio de Bizkaia	C013001001	0,001	0,00	1			0,001
	C013011001	0,100	0,05	36	0,12	0,01	0,100
	C013001002	0,050	0,05	7	0,00	0,00	0,140
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	0,050	0,00	9	0,37	0,02	0,085
	C013013001	0,100	0,05	35	0,09	0,01	0,100
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	0,100	0,01	43	0,45	0,04	0,105

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE AMONIO (mg/l)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	0,025	0,01	3	0,58	0,01	0,04
	C012001002	0,025	0,01	4	0,49	0,01	0,05
	CA01000001	0,050	0,01	16	0,51	0,01	0,05
	CA01000002	0,070	0,01	4	0,99	0,03	0,10
	C012001003	0,025	0,03	1			0,03
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	0,025	0,01	6	0,52	0,01	0,05
	CA01000003	0,060	0,01	10	0,46	0,02	0,06
	CA01000004	0,050	0,01	10	0,63	0,02	0,05
	CA01000005	0,060	0,01	6	0,83	0,02	0,09
012.003 - Candás	CA01000006	0,100	0,01	22	0,82	0,03	0,09
	CA01000007	0,080	0,01	21	0,69	0,02	0,07
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	0,050	0,01	14	0,77	0,02	0,05
	CA01000009	0,031	0,01	6	0,33	0,01	0,08
	C012004001	0,089	0,01	15	0,58	0,02	0,08
012.005 - Villaviciosa	C012005001	0,025	0,01	3	0,58	0,01	0,04
	CA01000010	0,070	0,01	4	0,99	0,03	0,10
	CA01000011	0,025	0,01	7	0,49	0,01	0,05
	CA0119008	0,070	0,03	2	0,67	0,03	0,09
	C012005003	0,029	0,01	6	0,57	0,01	0,06
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	0,070	0,01	9	0,59	0,02	0,10
	CA01000013	0,073	0,01	6	0,83	0,02	0,11
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	0,110	0,01	14	0,99	0,03	0,08
	CA01000015	0,050	0,01	10	0,65	0,01	0,05

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
	CA01000016	0,060	0,01	14	0,62	0,02	0,06
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008001	0,060	0,04	2	0,23	0,01	0,09
	C012008002	1,000	0,01	3	1,56	0,56	1,05
	CA01000017	0,025	0,01	7	0,49	0,01	0,05
	C012008003	0,050	0,01	4	0,79	0,02	0,08
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	0,064	0,01	10	0,71	0,02	0,06
	CA0111004	0,025	0,03	1			0,03
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	0,029	0,01	6	0,50	0,01	0,06
	CA01000020	0,025	0,01	7	0,42	0,01	0,06
	CA01000021	0,025	0,01	7	0,49	0,01	0,05
	URA_SC27	15,010	0,01	52	3,94	2,33	0,72
	C0012010001	0,050	0,03	3	0,33	0,01	0,10
012.011 - Castro Urdiales	CA01000022	0,025	0,01	4	0,49	0,01	0,05
	CA01000023	0,180	0,01	59	1,32	0,02	0,04
	URA_SC26	0,050	0,01	50	0,66	0,01	0,03
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	0,025	0,01	6	0,47	0,01	0,06
	CA01000025	0,025	0,01	6	0,47	0,01	0,06
	CA01000026	0,060	0,01	15	0,57	0,01	0,06
012.013 - Región del Ponga	C012012001	0,050	0,01	7	0,53	0,01	0,09
	C012013001	0,050	0,01	3	0,71	0,02	0,07
	CA01000027	0,035	0,01	7	0,50	0,01	0,07
	C012013003	0,050	0,01	19	0,62	0,01	0,05
	C012013004	0,100	0,01	10	0,74	0,03	0,10
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	0,025	0,01	3	0,58	0,01	0,04
	C012014002	0,030	0,01	3	0,48	0,01	0,05

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
	CA01000028	0,050	0,01	7	0,75	0,02	0,08
	CA01000029	0,050	0,01	8	0,61	0,01	0,08
012.015 - Cabuerniga	C012015001	0,040	0,01	5	0,57	0,01	0,08
	CA01000030	0,050	0,01	9	0,70	0,01	0,06
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	0,070	0,01	8	0,86	0,02	0,10
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	0,050	0,01	15	0,66	0,02	0,05
	C012017002	0,480	0,01	3	1,56	0,27	0,50
012.018 - Alto Deva- Alto Cares	C012018001	0,050	0,01	8	0,76	0,01	0,07
	CA01000032	0,050	0,01	9	0,47	0,01	0,07
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	0,270	0,01	7	1,88	0,10	0,30
012.020 - Cabecera del Navia	C012020001	0,025	0,01	3	0,58	0,01	0,04
	C012020002	0,050	0,01	13	0,79	0,01	0,05
	C012020003	0,025	0,03	1			0,03
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	0,410	0,01	148	1,61	0,04	0,03
	C013002002	0,100	0,01	48	0,93	0,02	0,03
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	0,060	0,01	51	0,69	0,01	0,03
	C013004002	0,840	0,01	148	2,42	0,08	0,03
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	0,090	0,01	54	0,90	0,02	0,04
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	0,050	0,05	1			0,05
	C013007001	0,060	0,01	8	0,65	0,02	0,10
	URA_SC55	22,670	0,01	53	6,03	3,11	0,20
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	0,119	0,01	8	1,06	0,04	0,15
	C013012002	0,070	0,01	6	0,87	0,03	0,11
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	0,060	0,03	52	0,19	0,00	0,03
	C013014001	0,270	0,03	52	1,03	0,08	0,21

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	0,060	0,01	6	0,71	0,02	0,10
	C013010002	0,041	0,01	6	0,62	0,01	0,07
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	0,120	0,03	52	0,51	0,01	0,03
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	0,440	0,01	145	1,73	0,05	0,04
	C013009002	0,430	0,01	148	1,42	0,04	0,04
	C013008001	0,610	0,03	49	0,79	0,15	0,42
	C013009003	0,140	0,03	49	0,25	0,03	0,14
ES017MSBT017.005 - Sinclinatorio de Bizkaia	C013001001	0,025	0,03	1			0,03
	C013011001	0,270	0,01	148	1,18	0,03	0,03
	C013001002	0,110	0,01	46	1,03	0,02	0,03
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	0,080	0,01	52	0,85	0,01	0,03
	C013013001	0,180	0,03	51	0,75	0,04	0,12
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	0,970	0,03	156	0,37	0,12	0,49

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE CLORURO (mg/l)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	14,3	13,8	3	0,02	0,26	33,80
	C012001002	10,5	8,0	4	0,12	1,11	25,52
	CA01000001	12,1	3,8	15	0,21	1,68	13,85
	CA01000002	12,6	4,5	4	0,52	3,69	22,16
	C012001003	14,9	14,9	1			14,90
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	14,2	10,3	6	0,13	1,46	35,67
	CA01000003	21,5	5,4	10	0,36	4,37	21,50
	CA01000004	21,0	10,4	10	0,19	3,21	21,01
	CA01000005	5,0	0,4	6	0,51	1,49	10,02
	CA0122008	19,1	13,8	4	0,14	2,36	49,10
	CA0124004	47,5	5,9	4	0,93	18,77	67,64
012.003 - Candás	CA01000006	39,0	14,2	22	0,17	5,28	38,79
	CA01000007	29,8	9,5	20	0,19	4,68	31,95
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	16,5	5,5	13	0,29	3,54	16,47
	CA01000009	11,9	3,5	7	0,33	2,73	25,78
	C012004001	11,9	6,3	15	0,19	1,69	11,55
012.005 - Villaviciosa	C012005001	24,9	21,7	3	0,07	1,58	56,14
	CA01000010	39,0	31,0	4	0,11	3,69	98,34
	CA01000011	10,5	4,7	7	0,22	1,96	25,69
	CA0119008	19,6	11,7	6	0,22	3,31	35,80
	CA0119009	25,5	19,6	4	0,12	2,67	62,52
	C012005003	30,2	9,7	6	0,30	7,33	75,89
012.006 - Oviedo-	CA01000012	20,4	8,5	9	0,23	3,49	31,77

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
Cangas de Onís	CA01000013	12,4	7,3	6	0,18	1,96	33,93
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	8,2	2,5	14	0,22	1,47	8,18
	CA01000015	19,8	6,6	10	0,31	3,74	19,80
	CA01000016	43,6	2,1	13	0,39	10,61	41,36
	CA0116002	13,3	8,9	4	0,18	1,91	30,70
	C012008001	71,3	36,9	2	0,45	24,35	100,79
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008002	32,8	29,5	3	0,06	1,80	74,44
	CA01000017	16,5	8,8	7	0,17	2,33	40,04
	CA0111006	73,9	21,5	4	0,51	25,67	151,18
	CA0115007	21,0	15,8	4	0,14	2,53	53,22
	CA0115008	54,3	42,9	4	0,11	5,29	142,32
	C012008003	73,6	33,0	4	0,30	17,54	169,00
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	17,0	12,6	10	0,08	1,25	17,00
	CA0111001	18,6	10,3	4	0,23	3,50	43,74
	CA0111004	73,0	35,7	5	0,28	15,49	148,35
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	8,2	1,0	6	0,53	2,96	18,23
	CA01000020	12,8	1,0	7	0,51	4,18	26,11
	CA01000021	5,0	1,0	7	0,36	1,25	10,79
	CA0109007	30,3	22,5	4	0,14	3,71	76,98
	CA0110007	24,0	14,8	4	0,21	4,21	58,02
	CA0110008	14,7	12,3	4	0,07	1,00	38,64
	CA0110011	26,9	17,1	4	0,20	4,62	65,84
	URA_SC27	24,0	5,0	52	0,25	3,59	18,00
	C0012010001	11,9	8,6	3	0,17	1,71	24,53
012.011 - Castro	CA01000022	59,5	39,4	4	0,20	9,36	135,71

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
Urdiales	CA01000023	15,6	1,0	59	0,22	2,28	13,92
	CA0109005	26,5	14,6	4	0,25	5,59	64,30
	CA0109008	39,8	10,3	4	0,74	13,98	61,46
	URA_SC26	14,2	7,0	50	0,13	1,36	12,00
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	5,0	2,1	6	0,30	0,98	10,85
	CA01000025	5,0	3,0	6	0,20	0,76	11,93
	CA01000026	5,0	2,5	15	0,28	0,97	5,83
012.013 - Región del Ponga	C012012001	5,0	2,3	7	0,30	0,92	10,08
	C012013001	7,1	6,1	3	0,08	0,54	16,05
	CA01000027	5,0	3,0	7	0,15	0,59	12,04
	CA0118001	17,3	8,3	4	0,38	4,23	33,38
	C012013003	6,4	2,5	18	0,21	1,04	6,31
	C012013004	5,0	2,5	10	0,28	0,78	5,00
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	5,1	4,6	3	0,05	0,25	11,66
	C012014002	7,1	5,7	3	0,11	0,75	15,99
	CA01000028	18,7	3,3	7	0,91	5,58	26,03
	CA01000029	9,3	5,0	8	0,17	1,38	20,22
012.015 - Cabuérniga	C012015001	5,4	1,0	5	0,53	2,01	12,18
	CA01000030	10,7	1,0	9	0,51	3,25	15,31
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	13,6	5,9	8	0,21	2,40	28,85
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	222,0	13,9	14	0,81	68,24	222,00
	CA0112002	10,7	9,3	3	0,07	0,72	24,42
	CA0112007	12,0	1,1	4	0,60	4,93	24,63
	CA0112008	29,5	13,3	4	0,35	7,21	60,64
	C012017002	62,4	6,9	3	1,02	29,53	79,23

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.018 - Alto Deva- Alto Cares	C012018001	22,8	6,5	8	0,35	5,54	43,93
	CA01000032	19,5	9,7	9	0,21	3,58	32,87
012.019 - Peña Ubiña- Peña Rueda	CA01000033	5,0	0,4	7	0,82	1,63	7,67
012.020 - Cabecera del Navia	C012020001	4,2	3,2	3	0,14	0,55	9,41
	C012020002	7,3	3,2	12	0,23	1,05	6,88
	C012020003	5,0	5,0	1			5,00
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	9,9	2,5	148	0,22	1,27	7,00
	C013002002	11,0	5,0	48	0,14	1,16	10,00
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	9,0	4,0	51	0,14	0,97	8,00
	C013004002	24,3	2,5	148	0,54	4,00	13,00
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	11,0	2,0	54	0,42	1,47	5,00
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	8,2	8,2	1			8,24
	C013007001	10,7	1,0	8	0,53	3,04	17,66
	URA_SC55	9764	3608	53	0,11	759,41	7495,23
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	7,0	4,4	8	0,16	0,92	14,95
	C013012002	5,0	1,0	6	0,38	1,43	12,03
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	6,1	1,9	52	0,34	0,98	5,12
	C013014001	28,7	2,5	52	0,88	7,40	22,46
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	10,5	6,3	6	0,17	1,42	26,96
	C013010002	5,0	2,7	6	0,23	0,92	12,48
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	15,2	7,1	52	0,13	1,34	11,24
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	40,8	5,8	148	0,33	3,27	15,01
	C013009002	55,6	0,2	150	0,60	5,70	14,70
	C013008001	23,8	16,6	49	0,08	1,63	21,69
	C013009003	11,1	7,6	49	0,08	0,69	9,89

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	C013001001	10,1	10,1	1			10,13
	C013011001	14,7	2,3	151	0,38	1,58	6,32
	C013001002	12,0	7,0	46	0,11	1,10	11,00
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	30,0	5,0	52	0,51	5,26	19,31
	C013013001	50,1	8,6	51	0,48	8,63	30,85
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	31,8	0,4	157	0,39	4,93	23,95

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE SULFATO (mg/l)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	C012001001	3,80	2,50	3	0,22	0,72	3,67
	C012001002	5,00	0,50	4	0,76	1,87	4,42
	CA01000001	18,40	2,00	13	0,30	4,06	16,84
	CA01000002	3,80	0,50	4	0,58	1,38	2,30
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	C012002001	7,00	4,90	6	0,15	0,90	6,73
	CA01000003	24,70	1,00	10	0,66	6,46	19,58
	CA01000004	60,80	6,42	10	0,99	15,91	41,96
	CA01000005	8,80	2,00	6	0,39	2,35	8,57
012.003 - Candás	CA01000006	16,40	5,06	20	0,22	2,87	16,22
	CA01000007	64,00	4,20	18	0,79	12,49	35,98
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	110,90	14,00	13	0,54	32,10	99,77
	CA01000009	13,80	4,98	7	0,27	3,16	13,78
012.005 - Villaviciosa	C012005001	4,20	3,60	3	0,08	0,30	3,87
	CA01000010	146,30	82,80	4	0,27	30,56	139,95
	CA01000011	61,80	21,40	7	0,39	14,70	54,86
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	52,50	18,80	9	0,28	10,88	49,35
	CA01000013	11,90	5,00	6	0,25	2,54	11,80
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	7,00	2,00	12	0,39	1,91	6,00
	CA01000015	29,30	2,00	10	0,95	7,81	8,39
	CA01000016	14,60	2,00	13	0,38	3,95	14,10
012.008 - Santillana-San Vicente de la	C012008001	40,10	20,40	2	0,46	13,93	-

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
Barquera	C012008002	87,70	4,46	3	0,88	41,69	83,96
	CA01000017	14,40	4,87	7	0,37	3,61	13,32
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	24,20	12,80	10	0,17	3,35	22,76
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	6,30	2,00	6	0,33	1,62	6,00
	CA01000020	8,80	2,00	7	0,36	2,44	8,52
	CA01000021	6,60	2,00	7	0,43	1,79	5,49
	URA_SC27	22,00	4,00	52	0,26	4,08	18,50
012.011 - Castro Urdiales	CA01000022	16,30	13,10	4	0,11	1,63	15,56
	CA01000023	33,70	8,00	59	0,26	3,69	17,40
	URA_SC26	24,00	9,00	50	0,22	4,05	23,60
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	14,00	4,55	6	0,45	3,73	10,04
	CA01000025	7,50	5,00	6	0,13	0,82	6,50
	CA01000026	12,10	7,47	13	0,14	1,38	11,70
012.013 - Región del Ponga	C012012001	13,90	2,00	7	0,51	3,77	13,00
	C012013001	10,60	9,40	3	0,06	0,62	10,21
	CA01000027	5,84	2,00	7	0,28	1,28	5,22
012.014 - Picos de Europa-Panes	C012014001	6,10	2,20	3	0,46	1,98	5,96
	C012014002	5,40	4,00	3	0,15	0,72	5,26
	CA01000028	5,40	2,00	7	0,36	1,44	4,78
	CA01000029	11,50	4,44	8	0,29	2,38	10,82
012.015 - Cabuérniga	C012015001	5,00	2,00	5	0,29	1,13	4,26
	CA01000030	19,70	4,15	9	0,48	5,33	14,18

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	13,10	2,00	8	0,52	3,17	11,15
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	247,00	16,10	14	0,81	73,71	91,65
012.018 - Alto Deva- Alto Cares	C012018001	26,90	8,52	8	0,33	6,46	25,75
	CA01000032	14,70	6,51	9	0,24	2,93	14,25
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	11,20	2,00	5	0,45	3,36	8,06
012.020 - Cabecera del Navia	C012020001	5,30	4,70	3	0,06	0,31	5,06
	C012020002	9,35	2,00	12	0,72	2,18	6,31
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	11,10	0,25	148	0,51	1,66	5,70
	C013002002	3,38	1,00	48	0,28	0,56	2,00
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	10,00	5,00	51	0,17	1,35	9,00
	C013004002	34,40	2,50	148	0,50	4,80	15,38
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	23,00	1,00	54	0,83	3,30	5,00
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013006001	18,00	18,00	1			-
	C013007001	12,50	9,80	3	0,14	1,50	12,23
	URA_SC55	3368	1322	53	0,14	341,34	2800
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	6,60	5,80	3	0,06	0,40	6,52
	C013012002	6,60	5,60	3	0,09	0,53	6,52
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	17,72	2,50	52	0,62	2,69	5,92
	C013014001	27,00	16,04	52	0,11	2,46	25,54
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	8,00	6,10	3	0,16	1,07	7,82
	C013010002	4,00	3,00	3	0,16	0,58	3,90
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	7,22	2,50	52	0,28	1,46	6,41

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	41,67	8,71	148	0,29	7,21	36,45
	C013009002	719,00	399,00	150	0,08	42,97	621,50
	C013008001	67,05	2,50	49	0,49	21,32	63,04
	C013009003	63,63	43,04	49	0,07	3,79	59,06
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	C013001001	14,90	14,90	1			-
	C013011001	32,30	2,50	151	0,47	5,74	17,22
	C013001002	7,00	1,50	46	0,31	1,02	5,00
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	29,00	4,00	52	0,26	4,85	25,00
	C013013001	372,00	50,74	51	0,40	63,73	264,95
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	1020,0	316,18	148	0,31	186,02	935,40

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE TETRACLOROETILENO ($\mu\text{g/l}$)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	CA01000001	0,500	0,00	3	0,87	0,29	0,500
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	CA01000004	0,500	0,50	2	0,00	0,00	0,500
012.003 - Candás	CA01000006	0,500	0,00	4	1,15	0,29	0,500
012.005 - Villaviciosa	CA0119008	0,000	0,00	2			0,000
	CA0119009	0,000	0,00	3			0,000
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	0,500	0,00	3	0,87	0,29	0,500
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000016	0,500	0,00	4	1,15	0,29	0,500
012.008 - Santillana-San Vicente de la	CA01000017	0,500	0,00	4	1,15	0,29	0,500
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	0,500	0,00	3	0,87	0,29	0,500
	CA0111004	0,000	0,00	3			0,000
012.010 - Alisa Ramales	CA01000020	2,000	0,50	3	0,87	0,87	1,700
	URA_SC27	1,500	0,05	10	0,91	0,67	1,500
012.011 - Castro Urdiales	CA01000023	1,500	0,05	8	0,82	0,70	1,500
	CA0109008	0,000	0,00	2			0,000
	URA_SC26	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000026	0,500	0,00	3	0,87	0,29	0,500
012.015 - Cabuérniga	CA01000030	0,500	0,00	4	1,15	0,29	0,500
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	0,500	0,00	3	0,87	0,29	0,500
	CA0112007	0,000	0,00	3			0,000
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	1,500	0,05	11	0,80	0,66	1,500
	C013002002	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
	C013004002	1,500	0,05	11	0,80	0,66	1,500

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	URA_SC55	1,500	0,05	10	0,86	0,65	1,500
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	2,500	0,10	8	1,62	0,81	0,960
	C013014001	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	2,500	0,10	9	1,25	0,82	1,700
	C013009002	2,500	0,10	8	1,39	0,83	1,520
	C013008001	2,500	0,10	9	1,80	0,78	0,700
	C013009003	2,500	0,10	7	1,74	0,88	1,150
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	C013011001	2,500	0,10	8	1,47	0,81	1,240
	C013001002	1,500	0,05	8	0,97	0,67	1,500
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
	C013013001	2,500	0,10	7	1,68	0,88	1,150
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	2,500	0,10	7	1,74	0,88	1,150

TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE TRICLOROETILENO ($\mu\text{g/l}$)

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	CA01000001	0,500	0,00	5	0,56	0,22	0,850
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	CA01000003	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	CA01000004	0,500	0,50	4	0,00	0,00	0,900
012.003 - Candás	CA01000006	0,500	0,00	6	0,77	0,26	0,800
	CA01000007	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	CA01000009	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	C012004001	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.005 - Villaviciosa	CA01000011	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	CA0119008	0,000	0,00	1			0,000
	C012005003	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	0,500	0,00	5	0,56	0,22	0,850
	CA01000013	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000016	0,500	0,00	14	0,42	0,18	1,000
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	CA01000017	0,500	0,00	6	0,77	0,26	0,800
	C012008003	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	0,500	0,00	5	0,56	0,22	0,850
012.010 - Alisa Ramales	CA01000020	1,000	0,50	3	0,43	0,29	0,900
	URA_SC27	1,500	0,05	10	0,91	0,67	1,500
012.011 - Castro Urdiales	CA01000023	1,500	0,05	8	0,82	0,70	1,500
	URA_SC26	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	CA01000026	0,500	0,00	5	0,56	0,22	0,850

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.013 - Región del Ponga	CA01000027	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	C012013003	0,500	0,50	14	0,00	0,00	1,000
	C012013004	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.014 - Picos de Europa-Panes	CA01000028	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	CA01000029	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.015 - Cabuérniga	CA01000030	0,500	0,00	4	1,15	0,29	0,500
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	0,500	0,00	15	0,28	0,13	1,000
	C012017002	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
012.020 - Cabecera del Navia	C012020002	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
ES017MSBT013.002 - Oiz	C013002001	1,500	0,05	11	0,80	0,66	1,500
	C013002002	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
ES017MSBT013.004 - Aramotz	C013004001	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
	C013004002	1,500	0,05	11	0,80	0,66	1,500
ES017MSBT013.005 - Itxina	C013005001	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	URA_SC55	1,500	0,05	10	0,91	0,67	1,500
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	C013012002	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
ES017MSBT013.014 - Aralar	URA_SC58	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925
	C013014001	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
	C013010002	0,500	0,50	2	0,00	0,00	1,000
ES017MSBT017.002 - Andoain-Oiartzun	URA_SC28	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925
ES017MSBT017.003 - Gatzume-Tolosa	URA_SC17	2,500	0,10	9	1,43	0,84	1,700
	C013009002	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
	C013008001	2,500	0,10	9	1,80	0,78	0,700
	C013009003	2,500	0,10	7	1,74	0,88	1,150
ES017MSBT017.005 - Sinclinorio de Bizkaia	C013011001	2,500	0,10	8	1,73	0,82	0,925
	C013001002	1,500	0,05	8	0,97	0,67	1,500
ES017MSBT017.006 - Anticlinorio sur	C013003001	1,500	0,05	9	0,87	0,68	1,500
	C013013001	2,500	0,10	7	1,74	0,88	1,150
ES017MSBT017.007 - Troja	C013013002	2,500	0,10	7	1,74	0,88	1,150

**TABLA RESUMEN ESTADÍSTICA DE ANALÍTICAS DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA
($\mu\text{S}/\text{cm}$)**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.001 - Eo-Navia-Narcea	CA01000001	320,0	226,0	11	0,13	35,36	319,90
	C012002001	69,0	68,0	2	0,01	0,71	123,40
012.002 - Somiedo-Trubia-Pravia	CA01000003	523,0	451,0	5	0,06	28,84	1442,50
	CA01000004	475,0	417,0	5	0,06	24,56	1319,00
	CA01000005	158,0	158,0	1			158,00
012.003 - Candás	CA01000006	613,0	454,0	17	0,08	44,26	608,10
	CA01000007	537,0	345,0	16	0,11	50,65	516,00
012.004 - Llantones-Pinzales-Noreña	CA01000008	541,0	396,0	10	0,10	46,94	541,00
	CA01000009	337,0	302,0	2	0,08	24,75	578,60
	C012004001	599,0	302,0	14	0,14	74,34	591,40
012.005 - Villaviciosa	CA01000011	447,0	437,0	2	0,02	7,07	796,60
	C012005003	636,0	565,0	5	0,05	30,18	1863,50
012.006 - Oviedo-Cangas de Onís	CA01000012	550,0	462,0	4	0,07	37,81	1454,20
	CA01000013	313,0	313,0	1			313,00
012.007 - Llanes-Ribadesella	CA01000014	242,0	172,8	10	0,13	26,36	242,00
	CA01000015	462,0	450,0	5	0,01	5,18	1372,00
	CA01000016	518,0	464,0	9	0,04	21,21	909,90
012.008 - Santillana-San Vicente de la Barquera	C012008001	674,0	674,0	1			674,00
	C012008002	261,0	261,0	1			261,00
	CA01000017	306,0	297,0	2	0,02	6,36	543,60
	C012008003	468,0	385,0	4	0,08	35,90	1233,60
012.009 - Santander-Camargo	CA01000018	388,0	373,0	6	0,01	5,28	1152,80

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coefficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
012.010 - Alisa Ramales	CA01000019	256,0	255,0	2	0,00	0,71	460,00
	CA01000020	240,0	236,0	3	0,01	2,31	573,20
	CA01000021	199,0	184,0	3	0,04	7,77	459,40
	C0012010001	394,0	304,0	3	0,13	45,13	855,30
012.011 - Castro Urdiales	CA01000023	452,0	265,0	6	0,24	73,13	998,40
012.012 - Cuenca Carbonífera Asturiana	CA01000024	248,0	137,0	2	0,41	78,49	357,60
	CA01000025	198,0	137,0	2	0,26	43,13	307,60
	CA01000026	228,0	131,0	11	0,15	27,72	226,30
012.013 - Región del Ponga	C012012001	172,0	89,0	4	0,26	35,41	401,20
	CA01000027	206,0	180,0	3	0,07	13,80	472,70
	C012013003	250,0	101,9	19	0,19	36,65	243,70
	C012013004	210,0	75,3	10	0,27	36,38	210,00
012.014 - Picos de Europa-Panes	CA01000028	302,0	177,0	3	0,26	62,74	600,20
	CA01000029	385,0	153,0	4	0,35	106,25	878,20
012.015 - Cabuérniga	C012015001	243,0	132,0	2	0,42	78,49	348,60
	CA01000030	224,0	151,0	5	0,17	29,68	551,50
012.016 - Puente Viesgo-Besaya	C012016001	406,0	310,0	5	0,12	39,31	1057,50
012.017 - Puerto del Escudo	CA01000031	1230,0	319,0	11	0,46	329,60	1228,00
	C012017002	443,0	288,0	3	0,22	85,73	944,90
012.018 - Alto Deva-Alto Cares	C012018001	578,0	459,0	5	0,09	46,38	1532,50
	CA01000032	310,0	269,0	5	0,05	15,79	894,00
012.019 - Peña Ubiña-Peña Rueda	CA01000033	199,0	160,0	3	0,11	20,26	443,30
012.020 - Cabecera del Navia	C012020002	338,0	27,7	10	1,32	94,61	338,00
	C012020003	223,0	223,0	1			223,00
ES017MSBT013.006 - Mena-Orduña	C013007001	435,0	298,0	5	0,15	57,31	1159,00

**Establecimiento de los NR y VU en las masas de agua subterránea de la Confederación
Hidrográfica del Cantábrico**

Código Masa	Código estación	Máx.	Mín.	Nº de muestreos	Coeficiente Variación	Desviación estándar	Percentil 90
ES017MSBT013.012 - Basaburua-Ulzama	C013012001	303,0	243,0	5	0,09	24,01	818,00
	C013012002	276,0	230,0	3	0,10	24,38	604,30
ES017MSBT017.001 - Macizos Paleozoicos	C013010001	331,0	280,0	3	0,09	27,22	729,30
	C013010002	242,0	162,0	3	0,21	40,70	487,70
ES017MSBT017.007 - Troya	C013013002	1160,0	851,0	10	0,10	102,18	1160,00

Anexo III.

Representación gráfica de la concentración de contaminantes

