ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA POTABLE EN LAS CAPITALES DE PROVINCIA ESPAÑOLAS Y COMPARATIVA CON LA CALIDAD DE LAS PRINCIPALES AGUAS EMBOTELLADAS.

NOVIEMBRE 2019

MATERIA 4: A LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Identificación de medidas y propuestas para la prevención de la contaminación en el ámbito de la alimentación.

ecodes
tiempo de actuar

tiempo de actuar

Autores:
Víctor Bueno y Jerónimo Blasco

Titularidad y responsabilidad

El derecho de autor corresponde a los miembros del equipo investigador y redactor, los cuales deberán ser citados en cualquier uso que se haga del resultado de su trabajo.

Conforme a los usos de la comunidad científica, las conclusiones y puntos de vista reflejados en los informes y resultados son los de sus autores y no comprometen ni obligan en modo alguno a ECODES- Fundación Ecología y Desarrollo y a los autores

Por tanto, cualquier cita o referencia que se haga de este documento deberá siempre mencionar explícitamente el nombre de los autores, y en ningún caso mencionará exclusivamente a la Fundación o a los autores.

Edita: ECODES-Fundación Ecología y Desarrollo. Plaza San Bruno, 9, 50001 ZARAGOZA ecodes@ecodes.org

Diseño: Gráfico: Estudio Veridika. www.veridika.com

Fecha: Noviembre de 2019

Índice

1.- PRESENTACIÓN 4

2.- DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN 6

3.- OBJETIVO DEL TRABAJO 9

4.- CALIDAD DEL AGUA GRIFO Y ENVASADA 10

TRABAJO REALIZADO 10

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS (Compartivas) 12

CALIDAD DE LAS AGUAS DE LAS CAPITALES DE PROVINCIA ESPAÑOLAS 14

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA ENVASADA 20

CONCLUSIONES TRAS LOS ENSAYOS 21

5.- CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN 23

6.- BUENAS PRACTICAS EN CONSUMO DE AGUA DE GRIFO 26

7.- PROPUESTAS NORMATIAS, FISCALES Y ECONÓMICAS 27

8.- ANEXOS 29

1.-Presentación

Resulta sorprendente el altísimo nivel de producción y consumo de agua envasada en nuestro país.

Su alto costo económico, su elevado impacto ambiental, el enorme volumen de residuos plásticos que produce y la incomodidad para los consumidores avalarían un uso marginal de esta agua, máxime cuando contamos con un agua en las redes urbanas españolas de alta calidad.

Ello solo es posible por una combinación de factores que vamos a tratar de desentrañar y entre los que destacan una publicidad engañosa del potente sector empresarial que ha logrado convencer a una parte importante dela opinión publica de que el agua embotellada es más saludable que la del grifo. Un sector empresarial que en Europa mueve 12.400 millones de euros y que está creciendo en cifras mundiales (un 40% entre 2010 y 2015). Nuestro continente cuenta con la mayor calidad de sus aguas del grifo y sin embargo es el que más agua envasada consume. Lo mismo ocurre con nuestro país, con tecnología y resultados punteros en esta materia y sin embargo uno de los mayores consumidores de este tipo de agua.

Tampoco es ajena a esta situación una desinformación de gran parte de los consumidores que siguen creyendo que la calidad de la red pública es deficiente. El agua del grifo no tiene quien la defienda. ¿Por qué gran parte de los consumidores españoles desconfían del agua del grifo?

Las administraciones públicas han hecho un enorme esfuerzo de inversión en depuración en los últimos decenios y, sin embargo, apenas se ha hecho nada para informar al consumidor que sigue pensando mayoritariamente y erróneamente –como veremos en este estudio- que el agua envasada es de mejor calidad.

Sin embargo, no hay un producto alimenticio más supervisado y analizado que el agua del grifo. Análisis mucho más frecuentes que los llevados a cabo en el agua envasada y realizados además por técnicos independientes –otra diferencia con el sector del agua embotellada. Y fruto de ello es que, como vamos a demostrar en este estudio, contamos con un agua de alta calidad al mismo nivel, y en ocasiones por encima, de la del agua envasada.

Ni siquiera las razones económicas han sido capaces de hacer cambiar a casi la mitad de los consumidores de nuestro país a pesar de que un litro de agua envasada cuesta lo mismo que 135 litros de agua del grifo. Una familia con hijos gasta en torno a 650 euros al año en agua envasada que podría ahorrar fácilmente.

Resulta paradójico que una opinión pública muy mayoritariamente favorable al medio ambiente y al reciclaje siga consumiendo de forma masiva agua embotellada (el 46%)[1] hasta el punto de ser nuestro país uno de los principales consumidores del mundo (séptimo en consumo por habitante).

Cuando la opinión pública del mundo entero es consciente del terrible impacto de los residuos de plástico para nuestro planeta nosotros producimos cada año más de 5.000 millones de envases de agua embotellada.

Hemos querido que un estudio realizado por una ONG FUNDACION ECOLOGIA Y DESARROLLO (ECODES) y un laboratorio público de reconocido prestigio (Instituto Municipal de Salud Pública de Zaragoza) explicitaran esta realidad. Y todo ello con el objetivo central de ser el primer paso para una batalla en la opinión pública que permita que los consumidores salgan de la desinformación masiva que supone pensar que el agua embotellada es más sana y de mayor calidad que la de las redes urbanas.

Para ello hemos realizado un análisis exhaustivo de las aguas de las cincuenta capitales de provincia españolas y de las diez aguas embotelladas de mayor consumo. Con ello queremos que este estudio realizado por una ONG independiente ratifique los análisis oficiales que se llevan a cabo de forma continua[2]. Ello permitirá un ejercicio, no realizado hasta el momento, de que la mayor parte de la población pueda comparar directamente la calidad del agua embotellada que consume habitualmente con la del agua del grifo que tiene a su disposición.

Y todo ello en la línea de lograr algo que la normativa de la Unión Europea relativa al control del plástico nos obliga a realizar de manera inmediata, como veremos más adelante en detalle y que va en la línea de los compromisos internacionales de la Cumbre de París (COP21): reducir el consumo de agua embotellada a 88 litros al año por persona (actualmente 103 en Europa y 120 en España- antes de la crisis:137-). Obligación de nuestro país que todavía será más precisa partir de la inminente aprobación de la normativa europea reguladora de la calidad del agua destinada al consumo humano.

No hay medida más barata, sencilla, beneficiosa para el medio ambiente y para la economía familiar de los españoles que promover el consumo del agua del grifo y queremos que esta propuesta constituya un primer paso que abra un camino que será largo, pero sin duda exitoso.

Resulta paradójico que una opinión pública muy mayoritariamente favorable al medio ambiente y al reciclaje siga consumiendo de forma masiva agua embotellada (el 46%) hasta el punto de ser nuestro país uno de los principales consumidores del mundo (séptimo en consumo por habitante).

[1] Una encuesta de OCU de 2008 estimaba que el 46% de los españoles consumían agua embotellada todos los días, un 10% al menos una vez a la semana y un 12% una vez al mes. Solo el 32% afirmaba no consumirla nunca. Respecto al agua del grifo esta misma encuesta aportaba los datos siguientes: el 56% la bebía todos los días, un 8% una vez a la semana, el 6% una vez al mes y el 30% nunca.

[2] *Informe Calidad del agua de consumo en España*. Ministerio de Sanidad. 2015.

2.-Diagnóstico de Situación

Producción y consumo

Las cifras de producción y consumo de agua envasada en España son muy elevadas.

La **producción** anual en 2017 se situaba en 5.500 millones de litros, según cifras de la Asociación Nacional de Empresas de Agua Envasadas (ANEABE). Dicha cifra coincide prácticamente con el agua consumida en España, dado que tan solo se exporta el 1% de la citada producción.
La crisis económica se ha notado en la producción pasando de los 5.765 millones de litros en 2006 a 4.721 en 2013. Tras la crisis las cifras han subido hasta los 5.200 litros en 2016.[3]

La facturación se sitúa en torno a 1.000 millones de euros al año y los puestos de trabajo de estas empresas alcanzan unos 4.500 trabajadores directos.

Por Comunidades Autónomas el **mayor consumo** se produce en Baleares, Canarias, C.Valenciana, Cataluña y Murcia. Como luego veremos en detalle estas Comunidades (salvo Baleares) son las que cuentan con un agua de grifo de algo menor calidad que el resto de capitales de provincia.

Las Comunidades Autónomas que **menos agua envasada consumen** son: Madrid, País Vasco, La Rioja y Navarra. En todas ellas sus capitales de provincia tienen un agua de la más alta calidad (calificadas de "Gran Calidad" en nuestro estudio). Sin embargo, otras muchas capitales tienen aguas de igual calidad y sin embargo su consumo es alto.

El consumo de cada una de las diferentes CCAA es el siguiente:

CCAA	Consumo (miles de kg)
Cataluña	605.828
Andalucía	484.860
Valencia	384.558
Canarias	269.625
Castilla-La Mancha	142.745
Castilla-León	135.643
Baleares	125.402
Galicia	119.316
Murcia	117.404
Madrid	111.616
Aragón	79.746
Extremadura	61.608
Asturias	57.533
País Vasco	45.506
Cantabria	28.453

[3] Fuente Alimarket, 2016.

Navarra	16.304
La Rioja	12.940

Fuente: ANEABE

Entre el año 2000 y el 2009 el consumo de esta agua aumentó de forma constante pasando de 1.453 millones de litros en 2000 a 2.526 en 2009. Entre 2009 y 2014 el consumo se redujo hasta 2.357 millones de litros en 2014. A partir de entonces, una vez superada la crisis económica el consumo volvió a aumentar

A **nivel mundial** los diez países con mayor **producción** son China, USA, Méjico, Indonesia, Brasil, India, Tailandia, Alemania, Italia y Francia sumando entre todas ellas (en 2015) una producción de 261.514 millones de litros (sobre una producción mundial total de 329.807 millones de litros).[4] Ello supone una enorme concentración: el 70% del consumo mundial se produce en tan solo los diez países citados , destacando China con un 24%, seguida de USA (13%), India(10%), Indonesia (4%). España representa un 2% del consumo mundial.

A nivel internacional los países con mayor **consumo medio** por habitante son:

PAIS	Consumo en litros por habitante (2015)
1) Méjico	244
2) Tailandia	203
3) Italia	177
4) Alemania	142
5) Francia	139
6) USA	138
7) Bélgica-Luxemburgo	132
8) España	115
9) Arabia Saudita	114
10) Emiratos	112

Fuente: Beverage marketing Corporation, 2016.

Como vemos la mitad son países comunitarios y entre ellos se encuentra España en octavo lugar.

Por **continentes** Europa y América del norte son los mayores consumidores por habitante.

EUROPA	103,3
AMERICA DEL NORTE	94,5
AMERICA LATINA	32,5
AFRICA	29,9
ASIA	18,7

Fuente: EFBW (Asociación Europea de Aguas Envasadas). 2015

Esta distribución continental nos muestra el peligro ambiental que supondría “exportar” el consumo de agua embotellada de Europa y USA al resto del mundo. Como luego veremos en más detalle, el planeta está ya saturado de plástico. Si Asia, África y América Latina alcanzasen las cifras europeas y de América del norte el impacto ambiental sería absolutamente inasumible para el planeta.

Dentro de la **Unión Europea** la media de consumo es altísima, alcanzando los 110 litro por habitante (2016) con España situada en uno de los niveles más altos con 121 litros.

La distribución de los principales países consumidores es la siguiente:

[4] El mercado de aguas envasadas: situación actual y perspectivas de futuro. Amelia Díaz y Miquel Salgot. Universidad de Barcelona. International Conference on Regional Science. Santiago de Compostela. 2016

Países de MAYOR consumo EU	Litros por habitante y año
Italia	189
Alemania	177
Bélgica	127
España	**121**
Portugal	114
Polonia	96
Austria	94
Grecia	93
Rumanía	82
Croacia	75

Fuente: EFBW, 2016

Sorprende que países como Alemania o Austria con comportamientos respetuosos ambientalmente de gran parte de sus consumidores mantengan estos altos índices de consumo de agua envasada.

Frente a los países de alto consumo tenemos la lista de los **países comunitarios que menos agua envasada beben**. Sorprende que nada tiene que ver con el nivel económico, ya que encontramos estados de alto nivel de desarrollo.

Países de MENOR consumo EU	Litros por habitante y año
Suecia	10
Finlandia	14
Dinamarca	20
Países Bajos	24
Estonia	30
Reino Unido	33
Irlanda	36

Fuente: EFBW, 2016.

Empresas e Impacto Económico

A **nivel mundial** el mercado está muy fragmentado con fuerte presencia de empresas locales.
Las dos principales empresas de mayor implantación y más antigua son Nestlé y Danone con especial presencia en Europa Occidental y USA en sus comienzos, para luego expandirse a otras zonas del planeta.
Coca-Cola y Pepsico también han logrado gran implantación en USA.
Actualmente las tres principales empresas del mercado mundial son Danone (10,10%), Coca-Cola (7,4%) y Nestlé (7,4%).

La distribución del mercado del agua en **España** muestra una distribución también bastante repartida. Las siete principales empresas del sector alcanzan entre todas ellas un 36.6% de la producción.
En 2015 la distribución era la siguiente:

EMPRESAS	% Reparto mercado agua mineral
Font Vella/Lanjarón	13,1%
Nestle España	7,9%
Calidad Pascual	7,5%
Solans de Cabras	3,1%
Grupo Damm	1,9%
Coca Cola IberianPartners	1,7%

Premium MixGroup	1,4%
Resto	63,4%

Fuente.Alimarket.2016

En la **Unión Europea** el volumen de negocio de las 594 empresas del sector se sitúa en 12.400 millones de euros, de las cuales el 80% con PYMES. El número de empleos asciende a unos 54.000 trabajadores.[5]

3.- Objetivo del Trabajo

El objetivo principal del estudio es dar a conocer a los ciudadanos la calidad del agua potable de su ciudad, y darle herramientas para que la pueda comparar con el agua mineral embotellada que consume de forma cotidiana en el ámbito doméstico.

Es útil transcribir aquí como debe ser un agua potable según se recoge en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano:

"un agua de consumo humano será salubre y limpia cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y cumpla con los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I".

Se han realizado los análisis de las aguas de todas las capitales de provincia de España y se ha comprobado que cumplen los requisitos especificados en las partes A y B del anexo I, estos requisitos que recoge el Real Decreto, se derivan de la normativa comunitaria y son iguales o más exigentes que los recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

Se asegura la calidad del agua potable cuando:

- el agua destinada a la potabilización tenga unas buenas características,
- el conjunto de instalaciones para la captación de agua, conducción, tratamiento de potabilización, almacenamiento, transporte y distribución del agua de consumo humano hasta las acometidas de los consumidores sean adecuadas,
- Hay varios sistemas solapados para controlar la calidad de las aguas potables

[5] Amelia Díaz y Miquel Salgot. Op cit. 2016.

4.- Calidad del agua grifo y envasada

TRABAJO REALIZADO

Se han realizado análisis en las 50 muestras recogidas en las 50 capitales de provincia y en las 10 aguas embotelladas de mayor consumo en España, se han analizado todos los parámetros que hemos considerado necesarios. En el anexo A, se relacionan junto a los parámetros, las características de todos ellos. Se detalla a continuación los 32 parámetros analizados:

PH
Conductividad
Residuo Seco
Cloruro
Sulfato
Nitrato
Sodio
Potasio
Calcio
Magnesio
Dureza
Antimonio
Arsénico
Cadmio
Cobre
Cromo total
Fluoruro
Mercurio
Níquel
Plomo
Selenio
Aluminio
Hierro
Manganeso
Plaguicidas individuales
Plaguicidas totales
Escherichia coli

Enterococo
Costridium perfringens
Bacterias coliformes
Trihalometanos
Turbidez

La toma de muestras ha sido realizada en todo el territorio nacional por el laboratorio TECNOAMBIENTE con todas las garantías exigidas por la normativa española.
Las muestras han sido en su totalidad analizadas por el Instituto Municipal de Salud Pública de Zaragoza cumpliendo también escrupulosamente la normativa (han analizado las muestras sin conocer las ciudades de procedencia).
En todos los casos se han seguido las prescripciones de la normativa vigente (Real Decreto 314/2016).

Distribución de los parámetros en grupos

- Todos los parámetros analizados se podrían disponer en dos grupos:
- Grupo primero, que podíamos llamar, características del agua de captación, porque los parámetros medidos en estos bloques apenas son modificados en un proceso de potabilización convencional, como por ejemplo el sulfato, el calcio, el sodio, los plaguicidas…, todos estos parámetros para su estudio por características afines, los ponemos en los bloques primero, segundo, tercero y cuarto.
- Grupo segundo, que podíamos llamar, control de la potabilización, porque los parámetros medidos muestran si el tratamiento de potabilización se ha realizado correctamente, estos parámetros los ponemos en los bloques quinto, sexto y séptimo.

Distribución de los parámetros en los bloques

Se han distribuido todos los parámetros del agua analizados en los siete bloques siguientes:

Primer bloque: Mineralización

Recogen los parámetros básicos para conocer el grado de mineralización de un agua, son la clave del trabajo que estamos realizando porque nos permitirá comparar los parámetros con el agua mineral envasada.

- parámetros indicadores: pH, cloruro, sulfato, sodio, y conductividad.
- parámetros no requeridos en la normativa, como: potasio, y residuo seco.
- Parámetros químicos: nitrato (forma parte del anexo I, parte B)

Segundo bloque: Dureza

La dureza del agua la aportan los parámetros calcio, magnesio, es una parte importante de la mineralización, pero lo diferenciamos porque para el ciudadano conocer la dureza del agua de abastecimiento de su localidad, le permite ajustar el funcionamiento de determinados electrodomésticos como lavadoras y lavavajillas.

No hay límite para este parámetro porque la Organización Mundial de la Salud ha determinado que tanto si la dureza del agua es alta o baja no se produce ningún efecto pernicioso para la salud de las personas.

Tercer bloque: Contaminantes Metálicos

Son los parámetros químicos de carácter metálico: antimonio, arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo, selenio aluminio, hierro y manganeso, además del fluoruro.

Cuarto bloque: Plaguicidas

Expresados de forma de plaguicida individual y también el parámetro total plaguicidas.

Quinto bloque: Microbiología

Para el agua potable están los parámetros microbiológicos: escherichia coli, enterococo, clostridium perfringens y bacterias coliformes.

Para el agua envasada están los parámetros microbiológicos: escherichia coli, pseudomonas aeruginosa, recuento de colonias a 37 ºC, anaerobios sulfito reductores esporulados y bacterias coliformes.

Sexto bloque: Trihalometanos

Se agrupan estos compuestos formados a partir de materia orgánica presente en el agua a tratar durante el proceso de cloración.

Séptimo bloque: Turbidez

Aparece este parámetro que indica si en el proceso de potabilización, la coagulación, la precipitación y la filtración se ha realizado correctamente.

VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Vamos a hacer una valoración de los resultados obtenidos, aunque adelantamos que **todas las muestras de agua son potables**, aunque algunas de ellas tienen incumplimientos en parámetros indicadores, asociados a la calidad del agua de entrada a la planta potabilizadora, esos parámetros no pueden ser eliminados en un tratamiento convencional, lo que requiere un tratamiento específico u otra fuente de aprovisionamiento.

También adelantamos que **todos los parámetros asociados al funcionamiento de las plantas de potabilización han sido correctos**. Tampoco se han detectado de forma significativa ninguno de los parámetros recogidos en las partes A y B del anexo I, básicos para calificar un agua como potable.
La valoración que realizamos se basa en los datos de los análisis que se recogen en las tablas adjuntas al presente informe.

Comparación de la mineralización

La mineralización del agua se relaciona con los materiales disueltos en el agua, que son pesados cuando se evapora la muestra de agua en determinadas condiciones. Este parámetro no es exigido por la OMS, ni por la normativa para calificar un agua como potable.
Las aguas según el contenido en residuo seco, pueden ser de;

- mineralización muy débil, cuando tienen menos de 50 mg/l de residuo seco,
- mineralización débil, cuando tienen entre 50 y 500 mg/l de residuo seco,
- mineralización media, cuando tienen entre 500 y 1500 mg/l de residuo seco
- mineralización fuerte, cuando tienen más de 1500 mg/l de residuo seco.

En el cuadro adjunto se reflejan el número de muestras que entran en estos apartados.

	Agua potable	Agua envasada
Mineralización muy débil	1	2
Mineralización débil	40	8
Mineralización media	9	0
Mineralización fuerte	0	0

El 80% de las aguas potables analizadas son de mineralización débil, para una clasificación más ajustada, dentro del informe hemos hecho dos subclases;

- mineralización entre muy débil y débil, cuando tienen entre 50 y 150 mg/l de residuo seco,
- mineralización entre débil y media, cuando tienen entre 400 y 500 mg/l de residuo seco.

Queremos subrayar que la mineralización más alta no es perjudicial para la salud, si los parámetros individuales cumplen la normativa, aunque se aprecia que esa mineralización está asociada a un elevado contenido en sulfatos, cloruro y dureza.

De las 9 muestras con mineralización media; 5 tienen elevado contenido en sulfato, que a veces superan el valor paramétrico como indicador y 3 superan el valor paramétrico para cloruro (uno de ellos también para sodio).

El resto de los parámetros analizados están muy alejados de los valores de referencia.

Un parámetro típico de la calidad del agua envasada es el bajo contenido en sodio, que encontramos en 8 de las 10 aguas envasadas, pero también encontramos ese bajo contenido en sodio en 31 de las 50 muestras de agua potable.

Comparación de la dureza

La OMS no propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza, aunque admite que el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones. Pero el calcio y el magnesio son dos elementos esenciales, el calcio es un componente importante de los huesos y dientes, también desempeña un papel en la disminución de la excitabilidad neuromuscular, en el correcto funcionamiento del miocardio y en la coagulación de la sangre.

La dureza del agua se debe al contenido de calcio y de magnesio disueltos. Las aguas según su dureza, pueden ser;

- muy blandas, con un contenido en dureza menor de 79 mg/l de $CaCO_3$,
- blandas, con un contenido en dureza entre 80 y 149 mg/l de $CaCO_3$,
- semiduras, con un contenido en dureza entre 150 y 329 mg/l de $CaCO_3$,
- duras, con un contenido en dureza entre 330 y 549 mg/l de $CaCO_3$,
- muy duras, con un contenido en dureza superior a 550 mg/l de $CaCO_3$,

En el cuadro adjunto se reflejan el número de muestras que entran en estos apartados.

	Agua potable	Agua envasada
muy blandas	12	4
blandas	18	3
semiduras	13	3
duras	7	0
muy duras	0	0

Como era de esperar son más duras las aguas potables que las envasadas, aunque posiblemente la diferencia entre los valores reflejados en la tabla son inferiores a lo previsto.

COMPARACIÓN DE CONTAMINANTES METÁLICOS

Las masas de agua de las que se abastecen las ciudades normalmente no están tan protegidas como las aguas envasadas que provienen de manantiales o están en yacimientos subterráneos, por lo que hay una percepción de diferencia de calidad en los ciudadanos.

Sin embargo, en la mayoría de los parámetros no se detecta en ninguna muestra valores superiores al límite de detección, lo que significa que la concentración en el agua es por lo menos 5-10 veces inferior al límite paramétrico.
Los valores medidos de hierro y aluminio, muy frecuentes en la naturaleza y que forman parte de los compuestos empleados en la floculación y coagulación del agua apenas superan el 50% del valor paramétrico usado como referencia.

Comparación de los plaguicidas

Igualmente, que en el caso anterior las aguas envasadas, están protegidas de estos contaminantes asociados a la actividad humana y que son susceptibles de aparecer en las aguas de abastecimiento, por ello se controla su presencia.

Dentro de esta categoría están todos los insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, alguicidas, rodenticidas, molusquicidas orgánicos…, que se sospeche puedan estar presentes en el agua, para ello se tiene en cuenta el tipo de plaguicidas que se utilizan en la zona de influencia del agua de captación.

No se ha apreciado la presencia de ningún plaguicida por encima de los valores de referencia.

Comparación de la microbiologia

Los parámetros microbiológicos se encuentran en la parte A del anexo I, además también pueden encontrarse entre los parámetros indicadores. La normativa exige la ausencia de microorganismos patógenos en el agua, todo ello se consigue con una desinfección suficiente.

Se ha comprobado la ausencia de escherichia coli, enterococos, clostridium perfringens y bacterias coliformes en todas las muestras analizadas.

Comparación de los trihalometanos

Esta denominación agrupa a una serie de compuestos, cloroformo, bromoformo, dibromoclorometano y bromodiclorometano, que se forman al añadir productos clorados al agua en la desinfección, si esta contiene determinadas materias orgánicas. Por eso, sólo están presentes en el agua potable.

Sólo una muestra de las 50 analizadas está en el 80% del valor paramétrico para los trihalometanos. Los valores bajos de trihalometanos muestran una baja concentración de determinada materia orgánica y que la cloración está ajustada.

Comparación de la turbidez

La turbidez la ocasiona la presencia en el agua de materia en suspensión, son sustancias con un tamaño de partícula entre 1 nm y 1 mm La turbidez del agua de captación es reducida tras la filtración que sigue al proceso de coagulación, floculación y decantación del agua.

Casi todas las muestras muestran una turbidez inferior a 0,2 UNF, cuando la normativa admite hasta 5 UNF en el agua de grifo.

CALIDAD DE LAS AGUAS DE LAS CAPITALES DE PROVINCIA ESPAÑOLAS

Los resultados detallados de los análisis realizados en estas ciudades se incluyen como ANEXO 1 a este informe.

De manera resumida detallamos a continuación una información sintética de dichos resultados para cada una de las cincuenta capitales de provincia analizadas:

Albacete tiene un agua de mineralización media, se trata de un agua dura, con elevado contenido en sulfatos, adecuada para dietas pobres en sodio. Se trata de un agua potable de calidad media.

Alicante tiene un agua de mineralización débil, blanda (dureza baja), los parámetros químicos y microbiológicos se encuentran por debajo del límite de detección. Es un agua de gran calidad.

Almería tiene un agua de mineralización media, es un agua dura, que supera ampliamente el valor paramétrico para el cloruro y también supera el valor paramétrico para el sodio. Sería un **"agua potable para el consumo con exceso en cloruro y sodio",** se recomienda la valoración del potencial corrosivo del agua y adoptar las medidas correctoras oportunas.

Ávila tiene un agua de mineralización débil, muy blanda (dureza muy baja), los trihalometanos tienen un valor significativo, aunque alejado del valor paramétrico, estando el resto de los parámetros químicos y microbiológicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Badajoz tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de gran calidad.

Barcelona tiene un agua de mineralización media, se trata de un agua semidura, con elevado contenido en sulfatos, el resto de los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Se trata de un agua potable de calidad media.

Bilbao tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, con una dureza baja (blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Burgos tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Cáceres tiene un agua de mineralización débil, blanda (dureza baja), los trihalometanos tienen un valor significativo, aunque alejado del valor paramétrico, el resto de los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de gran calidad.

Cádiz tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), estando los parámetros químicos y microbiológicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.
Castellón tiene un agua de mineralización media, con un contenido en sulfatos cercanos al límite de lo que marca la normativa, es un agua dura, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Se trata de un agua potable de calidad media.

Ciudad Real tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), con ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Córdoba tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros químicos y microbiológicos se encuentran por debajo del límite de detección. Es un agua de gran calidad.

Cuenca tiene un agua de mineralización débil, con dureza media (semidura), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Se trata de un agua calidad.

Gerona tiene un agua de mineralización débil, se trata de un agua semidura, adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de calidad.

Granada tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros químicos y microbiológicos se encuentran por debajo del límite de detección. Es un agua de gran calidad.

Guadalajara tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, dureza muy baja (muy blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Huelva tiene un agua de mineralización débil, blanda (dureza baja), los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de gran calidad.

Huesca tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), adecuada para dietas pobres en sodio, estando los parámetros químicos y microbiológicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Jaén tiene un agua de mineralización débil, con dureza media (semidura), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

La Coruña tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Las Palmas tiene un agua de mineralización media, aunque es un agua blanda (baja dureza), pero el cloruro tiene un valor paramétrico muy alto. Tiene una calidad media de agua.

León tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Lérida tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), sin embargo, adecuada para dietas pobres en sodio, con ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Logroño tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Lugo tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos, a excepción del hierro. Es un agua de calidad.

Madrid tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, dureza muy baja (muy blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Málaga tiene un agua de mineralización débil, blanda (dureza baja), los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de gran calidad.

Mallorca (Baleares) tiene un agua de mineralización entre débil y media, con dureza cálcica media (semidura), los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Murcia tiene un agua de mineralización media, se trata de un agua dura, con elevado contenido en sulfatos (cerca del límite paramétrico), además el contenido en trihalometanos también es elevado. Se trata de un agua potable de calidad media-baja.

Orense tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Oviedo tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros químicos y microbiológicos se encuentran por debajo del límite de detección. Es un agua de gran calidad.

Palencia tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, con una dureza baja (blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de gran calidad.

Pamplona tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Pontevedra tiene un agua de mineralización muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los trihalometanos tienen un valor significativo, aunque alejado del valor paramétrico, estando el resto de los parámetros químicos y microbiológicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Salamanca tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

San Sebastián tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, con una dureza baja (blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Santa Cruz de Tenerife un agua de mineralización débil, muy blanda (dureza muy baja), el pH es alto muy cerca del valor límite paramétrico, estando el resto de los parámetros químicos y microbiológicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Santander tiene, es un agua de mineralización débil, blanda (dureza baja), los trihalometanos tienen un valor significativo, aunque alejado del valor paramétrico, el resto de los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Segovia tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Sevilla tiene un agua de mineralización débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos Es un agua de gran calidad.

Soria tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, muy blanda (dureza muy baja), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Tarragona tiene un agua de mineralización media, es un agua dura, que supera el valor paramétrico para el sulfato y está muy cerca del límite para el cloruro. Sería **un "agua potable para el consumo con exceso en sulfato",** que requiere medidas correctoras para reducir su contenido en sulfatos.

Teruel tiene, es un agua de mineralización entre débil y media, con dureza cálcica media (semidura), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Se trata de un agua potable de calidad.

Toledo tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, dureza muy baja (muy blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos, estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Valencia tiene un agua de mineralización media, con un contenido en sulfatos en el límite de lo que marca la normativa, es un agua dura, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Sería **un "agua potable para el consumo con exceso en sulfato"**, que requiere medidas correctoras para reducir su contenido en sulfatos.

Valladolid tiene es un agua de mineralización entre débil y muy débil, blanda (dureza baja), adecuada para dietas pobres en sodio, los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos, sólo el aluminio tiene un valor significativo. Es un agua de gran calidad.

Vitoria tiene un agua de mineralización entre débil y muy débil, con una dureza baja (blanda), adecuada para dietas pobres en sodio, ausencia de microorganismos estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de gran calidad.

Zamora tiene un agua de mineralización débil, con una dureza cálcica media (semidura), ausencia de microorganismos estando los parámetros químicos por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Es un agua de calidad.

Zaragoza tiene un agua de mineralización media, con dureza cálcica media (semidura), los parámetros microbiológicos y químicos se encuentran por debajo del límite de detección o con valores muy bajos. Se trata de un agua potable de calidad.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA ENVASADA

Cabreiroa, es un agua de mineralización débil, muy blanda, siendo destacable, para su baja salinidad, el contenido en sodio y en fluoruro**.**

Nestlé Aquarel, es un agua de mineralización muy débil, ligeramente ácida, muy blanda, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio**.**

Aquabona, es un agua de mineralización débil, pero semidura, con contenido alto en calcio y magnesio, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio.

Lanjarón, es un agua de mineralización débil, blanda, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio**.**

Fuente Liviana, es un agua de mineralización débil, pero semidura, con contenido alto en calcio y magnesio, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio**.**

Font Vella, es un agua de mineralización débil, blanda, con valores bajos en calcio y magnesio, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio.

Bezoya, es un agua de mineralización muy débil, muy blanda, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio.

Solans de Cabras, es un agua de mineralización débil, pero semidura, con contenido alto en calcio y magnesio, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio**.**

Viladrau, es un agua de mineralización débil, blanda, adecuada para dietas de bajo contenido en sodio.

Font del Regas (Vichy Catalán), es un agua de mineralización muy débil, muy blanda.

En la valoración de las calidades de agua de las ciudades basada en los valores obtenidos en las muestras recogidas, se ha considerado que un agua es de:

- **gran calidad** cuando el agua es de mineralización débil o muy débil y por su dureza se clasifica en blanda o muy blanda, además de que no se haya detectado presencia en los parámetros microbiológicos y los parámetros químicos son muy bajos.
- **calidad**, cuando el agua es de mineralización media y/o semidura, o hay algún parámetro químico cerca del valor paramétrico.
- **calidad media**, cuando el agua es de mineralización media y/o dura y/o hay algún parámetro químico cerca del valor paramétrico.
- **calidad media-baja**, cuando el agua además de ser de mineralización media, y dura tiene algún parámetro cerca del incumplimiento,
- **"agua potable con incumplimiento"**, cuando hay algún incumplimiento de algún parámetro indicador, en las muestras tomadas los casos encontrados son por exceso de cloruro, sulfato o sodio. Son casos en que falla la calidad del agua disponible que requiere un tratamiento específico en las aguas de entrada.

La valoración anterior, es algo subjetiva, variable en función del valor numérico de los parámetros analizados, pero nos sirven para elaborar el siguiente cuadro de calidad de agua en las ciudades.

Tipo de agua	ciudades
de gran calidad	25
de calidad	17
de calidad media	4
de calidad media-baja	1
potable con incumplimiento	3

Todas las aguas envasadas analizadas proceden de manantial y se pueden considerar de gran calidad según nuestros parámetros.

CONCLUSIONES TRAS LOS ENSAYOS

El elevado consumo de agua embotellada choca con la concienciación ambiental de la población, que no percibe el alto consumo de energía en la producción de plásticos, en la distribución y el transporte, así como las emisiones de gases contaminantes y de CO_2 asociadas y el impulso al consumo de plásticos de un solo uso.

El agua de grifo en España suministra un agua de calidad, que cumple todos los parámetros exigidos en la normativa para asegurar la salud, también existen mecanismos para informar al consumidor de los posibles incumplimientos, además se realizan distintos controles no solamente en la planta de tratamiento, sino también en distintos puntos de la red.

Los parámetros en que el agua envasada es ligeramente superior al agua potable son el residuo seco y la dureza, ambos parámetros no son exigibles para que un agua sea considerada como potable, además en la mayoría de los casos la calidad es similar.

El agua es un alimento que aporta oligoelementos que el organismo necesita, por ello un agua de mineralización muy débil y agua muy blanda, no debe considerarse de mejor calidad que un agua de

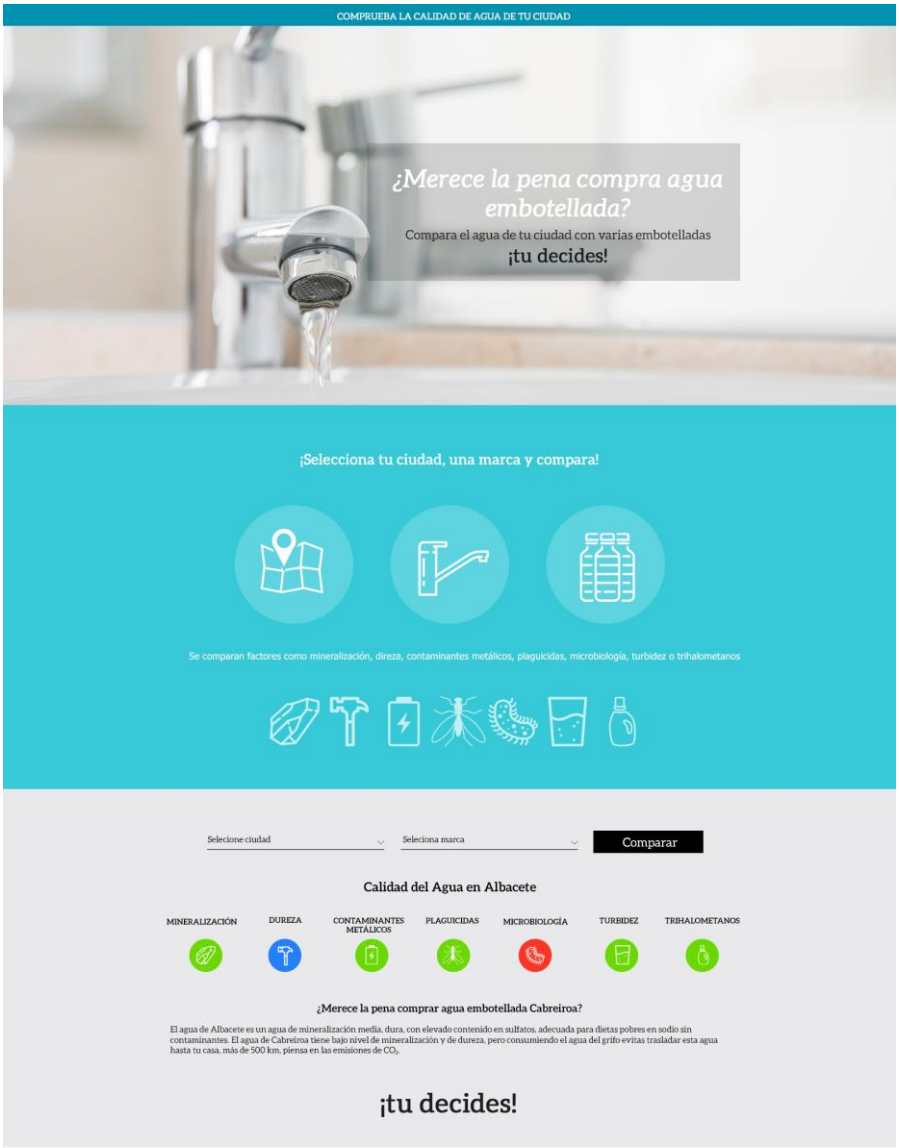
mineralización débil y agua blanda. El organismo precisa reponer las pérdidas de sodio, potasio, magnesio, cloruro y calcio, por lo que es necesaria una ingesta adecuada de minerales a través del agua.

El consumo de agua envasada es una opción, pero no sirve para mejorar la salud del consumidor, además del coste que supone y de la generación continuada de residuos plásticos que tanto perjudican al medio ambiente.

De acuerdo con el plan establecido este conjunto de análisis permite ofrecer a los consumidores una información sencilla de comprender y que pone en valor el agua de boca de las redes urbanas.

Es un instrumento informativo que deberá actualizarse y mejorarse para permitir que los consumidores conozcan la calidad del agua de su ciudad y la de las aguas minerales más consumidas y hacer una comparación directa terminando con muchos prejuicios infundados sobre la calidad del agua urbana.

La comparativa se realiza una herramienta incluida en la web de ECODES https://ecodes.org/calidad-agua que permite de manera sencilla al consumidor encontrar el análisis del agua de su ciudad (en un lenguaje comprensible) y el agua del agua envasada que consuma. Con ello obtendrá una comparativa individualizada sobre la verdadera calidad de las aguas analizadas para que pueda valorar y decidir libremente el agua que desea consumir. También se incluye información sobre el ahorro económico y la reducción del impacto ambiental (residuos plásticos y CO2 emitido a la atmósfera).



Copyright 2019 Ecodes. Todos los derechos reservados

5.- Consecuencias Económicas, Residuos y Contaminación

ECONÓMICAS

El precio del agua

El agua distribuida por las redes urbanas oscila mucho de unas ciudades a otras. En un estudio de la OCU de 2014 detallaba diferencias importantes desde 145 euros en Palencia a 510 euros en Murcia (para un consumo de 175m3 anuales).

Es decir que de media un metro cúbico de agua cuesta en España 1,64 euros, por lo que el litro de agua del grifo cuesta 0,00164 euros.

Frente a estas cifras el precio del agua envasada oscila mucho, pero podemos situarla en nuestro país en torno a 134 veces mayor (unos 0,22 euros por litro).

Según cálculos de la citada organización de consumidores consumir agua del grifo puede costar por persona unos 0,25 euros al mes por 37,50 euros el agua embotellada. Para una familia de unos cuatro miembros el ahorro que pueden lograr consumiendo agua de la red urbana alcanza unos 650 euros al año (según ANEABE son precisamente las familias con más miembros las mayores consumidoras de agua embotellada).

Y estos costes no tienen en cuenta el gasto familiar de transportar el agua embotellada a los domicilios ni la incomodidad que conlleva.

LOS RESIDUOS

La cifra de botellas de agua de un solo uso en España es tan astronómica que cuesta trabajo creerla: 5.000 millones al año.

El tiempo que tarda en descomponerse una botella en la naturaleza se estima en 500 años.

Para mayor impacto ambiental el 70% de dichas botellas son de menos de dos litros.

El plástico se ha convertido en uno de los mayores problemas ambientales del planeta y la opinión pública es cada vez más consciente.

Por otra parte, la mayor parte de los plásticos se emplean para fabricar envases (39% en Europa y 45% en España).

El plástico de un solo uso es especialmente dañino para el medio ambiente, especialmente el marino y las inútiles botellas de agua envasada constituyen una parte muy importante del vertido a los océanos. Se calcula que dichas botellas, mayoritariamente de PET (Polietileno tereftalato) constituyen el 11% de los residuos plásticos del planeta[6]. Este material contiene además sustancias tóxicas (antimonio formaldehido, acetaldehídoftalato y Bisfenol A compuestos Trihalometanos).

De media 8 millones de toneladas de plástico llegan a los mares al año. Se prevé que en 2015 con la tendencia actual nuestros océanos tendrán 1 tonelada de plásticos por cada 3 de pescado y en 2050 habrá más plástico que pescado.

Pero lo peor está por llegar porque la fabricación de plástico en el mundo aumenta exponencialmente. En 1950 se producían 2 millones de tonelada y actualmente ya se han superado los 400 millones de toneladas.

España y Turquía son los países del Mediterráneo responsables del mayor número de plásticos vertidos. Según afirma la Unión Europea "las botellas para bebidas que son productos de plástico de un solo uso son uno de los artículos que se encuentran con más frecuencia entre la basura marina de las playas en la Unión. Ello se debe a la ineficacia de los sistemas de recogida separada y a la escasa participación de los consumidores en estos sistemas".

Si, como hemos visto anteriormente, el consumo de agua de los países más desarrollados se expande al resto los residuos de las botellas de agua inundarán el planeta.

Los bioplásticos son un espejismo. El PNUMA de Naciones Unidas alerta que la mayor parte solo son biodegradables en plazos muy largos y en condiciones que no se dan en la naturaleza.

La Unión Europea ha dado un primer paso importante con la Directiva[7] que prohíbe una parte de los plásticos de un solo uso. Pero el agua embotellada no se ha incluido en esta prohibición. Se han buscado soluciones graduales, tales como:

-Los tapones de las botellas de agua deberán estar unidos a las mismas (art.6.1 Directiva)

-El PET de los envases de las botellas deberá en 2025 ser de plástico reciclado al menos el 25% y en un 30% en 2030.

-La recogida separada de los plásticos debe aumentar hasta un 77% en 2025 y un 90% en 2029 (actualmente se recicla en Europa menos del 30%; a los vertederos va el 31% y el 39% se incinera). Pero aquí de nuevo la UE ha abierto dos puertas: depósito o devolución o recogida separada. Ello deja en manos de los Estados al pasar al derecho español la Directiva elegir entre ambos sistemas. El sistema que cambiaría realmente las cosas sería el del depósito de envases reutilizables. Está en manos del gobierno español avanzar más allá del mínimo establecido por la Directiva ya que tan solo establece un mínimo obligatorio para todos los países miembros.

-Los productores deberán pagar campañas de concienciación e información para los consumidores.

Esta Directiva debe ser transpuesta al derecho español antes del 3 de julio de 2021 aunque se deja de plazo hasta 2024 para la puesta en marcha de la mayor parte de los mecanismos indicados.

[6] "Contaminación por plásticos. Uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI". ECODES Y DKV. 2019, pág.24 y ss.

[7] Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente.

En cualquier caso, son siempre plazos máximos. El Gobierno español puede acortar dichos plazos: Hay países como Italia que está tramitando ya una normativa nacional al respecto.

El mejor instrumento para lograr la reducción del consumo de plásticos de un solo uso es promover el consumo de agua del grifo. Es una medida barata, que ahorra dinero a los ciudadanos, que resulta cómoda de ejecuta y que evita la fabricación de 5.000 millones de botellas de agua al año solo en España.

Y ahora los microplásticos

Han saltado todas las alarmas al constatarse que los microplásticos están en todas partes, incluido en el aire, los alimentos que consumimos e incluso el agua.

La OMS ha hecho público que también han llegado al agua que consumimos. El agua envasada contiene el doble de partículas de plástico que el agua del grifo. En el 90% del agua embotellada se han encontrado partículas de este material. De las 259 botellas testadas solo 17 estaban libres de plásticos.

La nueva Directiva en tramitación sobre el consumo del agua establece la obligatoriedad de analizar este tipo de sustancias y de evaluar los riesgos de las mismas.

Sería conveniente adelantarse a la obligatoriedad comunitaria y añadir este análisis a los elementos obligatorios según la normativa española vigente.

Si este informe se actualiza en el futuro sería conveniente incorporar los microplásticos entre los parámetros a analizar.

La lucrativa exportación de plásticos.

La exportación de residuos plásticos a otros países constituye muy a menudo una violación de la obligatoriedad de reciclar ya que los países receptores no cumplen estos compromisos. Las empresas que deberían reciclarlos hacen negocio enviando los residuos a otros países, a menudo poco desarrollados, y pagando cantidades menores sabiendo a menudo que no habrá reciclaje.

Entre los países que más exportan este tipo de residuos está España en sexta posición dentro de la Unión Europea con 319.000 toneladas en 2015- según el informe de Greenpeace ya citado-. Aunque el PET suele reciclarse en nuestro territorio no cabe duda que otros materiales plásticos de envase de agua forman parte relevante de esta infame "exportación" que a menudo termina en los océanos.

LA CONTAMINACIÓN

Una botella de agua de PET es responsable en su proceso de producción de 0,23 kgCO2[8]. Considerando que en nuestro país se producen 5.000 millones de botellas de agua al año solo la fabricación del PET de los envases es responsable de la emisión de 1.150 millones de KgCO2.

A esta contaminación hay que añadir la producida por el transporte de este ingente volumen de agua a los centros distribuidores y comercios, así como el que realizan los consumidores hasta sus domicilios.

No hay que olvidar que alrededor de un tercio de estos envases va a vertederos y otro tanto a incineración (productora también de contaminación del aire). En concreto en España se incineran al año 172.293 toneladas de envases plásticos, lo que representa el 7% del total incinerado.[9]

[8] Cálculo realizado por la Cátedra Unesco para ECOEMBES en "Cálculo de emisiones de C=2 asociados a la fabricación de PET y latas de bebidas a partir de material virgen o reciclado. 2017.
[9] Informe de Greenpeace "Maldito plástico. Reciclar no es suficiente. La gestión de residuos de envase plástico en España". 2019

Todo ello para una actividad completamente necesaria y prescindible.

6.- Buenas Prácticas en Consumo de Agua de Grifo

LA BATALLA MEDIATICA

Que casi la mitad de la población derroche el dinero innecesariamente, provoque un daño ecológico inmenso, soporte un incómodo acarreo de botellas pesadas (en torno a dos mil botellas al año por hogar) cuando podría evitárselo simplemente abriendo el grifo de casa necesita un intenso engaño colectivo.
Si los ciudadanos realmente supieran que el agua de la red es igualmente saludable que la embotellada habría un gran cambio en los comportamientos de los consumidores.

Las empresas del sector han logrado que un sector importante de los ciudadanos considere el consumo el agua envasada como un comportamiento saludable. Las etiquetas, el diseño y la publicidad de las marcas de agua embotellada transmiten imágenes vinculadas a la naturaleza, la salud y la estética. En el pasado incluso hubo marcas que hacían creer que su agua servía para adelgazar.

Han conseguido que los consumidores tengan mala conciencia si dan de beber agua del grifo a su familia y que estén dispuestos a tirar importantes cantidades de dinero – que a menudo les falta para necesidades básicas- para una actividad que en realidad es un gran atentado ambiental y que en nada beneficia a la salud.

También es frecuente que algunas marcas (como Evian o Antipodes) ofrezcan diseños innovadores de sus botellas buscando un consumidor de alto nivel económico.

La futura Directiva, que veremos en qué términos se termina aprobando, abre la puerta a una transparencia y a una información intensa al público que permita contrarrestar el enorme engaño colectivo que ha logrado el sector empresarial de las aguas embotelladas.

PROPUESTAS PARA IMPULSAR EL CONSUMO DE AGUA DEL GRIFO.

Buenas prácticas

Hay múltiples iniciativas lanzadas por la sociedad civil y las diferentes administraciones públicas, especialmente las locales.
En nuestro país diversos ayuntamientos (Madrid, San Sebastián y Zaragoza, entre otros) han desarrollado campañas para incentivar el consumo del agua del grifo en los domicilios y en la hostelería (restaurantes especialmente).
En Paris se creó la "marca" "Eau de Paris" para botellas reutilizables para el agua. Otros muchos ayuntamientos de otros países (como Boston o Nueva York) han llevado iniciativas similares.

Algunos ayuntamientos han llegado a regalar botellas reutilizables a los ciudadanos y jarras a los restaurantes para incentivar que sirvan agua del grifo en las comidas. Estas iniciativas no han tenido un elevado éxito ya que el sector de la restauración pierde dinero con ellas. Una obligatoriedad o una aplicación como bebida de Menú (con lo que los establecimientos no perderían dinero) serían deseables.

El impulso de instalar fuentes en espacios públicos también ha sido una constante. Incluso han existido experiencias interesantes para darles un diseño atractivo.

7.- PROPUESTAS NORMATIVAS, FISCALES Y ECONÓMICAS.

Reducción del consumo de agua envasada como objetivo.

La cumbre del Paris (COP21) estableció por primera vez un objetivo preciso: reducir a 88 el consumo de agua envasada por habitante. Objetivo dirigido obviamente a los países que superan, como hemos visto, esta cifra.

La Unión Europea está persiguiendo este objetivo mediante dos instrumentos normativos: la ya aprobada Directiva de reducción del plástico y la Directiva en preparación reguladora del consumo del agua.

La Directiva del plástico ha creado un marco normativo mínimo que abre a los países miembros la obligación de actuar con objetivo precisos y un calendario concreto como hemos analizado anteriormente.

Dado que la nueva Directiva del Agua puede tardar en ser aprobada y sufrir profundos recortes en el proyecto actualmente en tramitación proponemos que el gobierno español utilice la base normativa de

la primera directiva para articular un plan potente para establecer medidas legales que impulsen la información y concienciación en primera instancia.

Dicha información debe llegar a garantizar que los ciudadanos sean informados de forma precisa, continua y rigurosa de la calidad del agua, de su precio y del ahorro que supondría el consumo de agua del grifo. En el anexo IV del proyecto de Directiva del agua citado se establecen con precisión la obligación de los suministradores del agua de las redes urbanas de informar de la calidad del agua de su zona y de las condiciones de su suministro, incluyendo cuestiones tan relevantes como si se ha superado el nivel de riesgo, los resultados de los análisis, así como proporcionar consejos de reducción del consumo.

La Unión Europea está estudiando en el próximo Marco Financiero Plurianual la posibilidad de introducir medidas de naturaleza **fiscal** para ayudar a estos objetivos. También estudia la opción de prohibir el sobre envasado. [10]Ambas propuestas de enorme interés.

Exigencia de envases retornables reciclables

La experiencia de las últimas décadas debería lograr que las nuevas políticas abandonen la idea de seguir alentando el uso de plásticos de un solo uso para el agua confiando en un reciclaje muy por debajo de lo deseable (las cifras cercanas al 50% de ECOEMBES son contestadas por las organizaciones ecologistas que lo estiman en un 25%)

La opción de envases retornables, tan denostada por las empresas del sector, han logrado que no se haya utilizado en pocos países de la Unión a pesar de ser evidentemente las únicas que han demostrado ser capaces de lograr altas cotas de reutilización y de reducción de la fabricación de plásticos para este uso.
La nueva Directiva en tramitación abre de nuevo la doble vía. El gobierno español debería ser valiente y apostar por esta vía. El ejemplo del éxito de la reducción de las bolsas de plástico al exigirse el cobro de las mismas muestra el camino.
Otra opción transitoria es el sistema de consigna de botellas PET. Los cinco países con mejores resultados (Alemania, Dinamarca, Finlandia, Países Bajos y Estonia) alcanzaron un índice medio de recogida del 94% en 2014[11].

La fiscalidad es una vía que también puede dar excelentes resultados. Gravar el uso de envases plásticos de un solo uso para el agua sería una medida de transición razonable, especialmente si se utiliza el dinero recaudado para campañas de impulso al consumo del agua del grifo (sin duda la medida más barata, rápida y eficaz para reducir el uso del plástico).

Obligatoriedad de objetivos de reciclaje de envases como transición y del uso de plástico reciclado para nuevos envases.

Los objetivos precisos y vinculantes ya mencionados y que establece la Directiva del Plástico (tanto para un mayor reciclaje del plástico como para obligar a las empresas del sector a utilizar en la fabricación material procedente del reciclado de las propias botellas) son también medidas que puede ser útiles en la transición hacia un consumo de agua sin envases de plástico de un solo uso.
Entendemos además que los porcentajes establecidos por la Directiva pueden ser superados ya que la opinión pública está muy concienciada con el daño del plástico en la naturaleza y en la salud. Todo ello incrementará el consumo del agua envasada y ayudará al crecimiento de consumo de agua del grifo.

[10] Comunicación de la Comisión ya citada "*Una estrategia europea para el plástico en una economía circular*" SWD (2018) 16 final, pag.12.
[11] Comunicación de la Comisión "Una estrategia europea para el plástico en una economía circular". SWD (2018) 16 final.

8.- Anexos

Anexo 1.- DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS

Describimos las principales características de los parámetros que se analizan en el agua potable, lo hacemos en el orden en que aparecen en el Anexo I del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

En primer lugar, en el Anexo I, apartado A, están los tres parámetros microbiológicos, cuyo cumplimiento es obligado para que el agua pueda ser considerada como potable.

Parámetros microbiológicos

Escherichia coli, es un tipo de bacteria que vive en el intestino, por eso es muy abundante en heces humanas y de animales. Cuando aparece en el agua potable indica que el tratamiento de desinfección ha sido ineficaz o insuficiente. Su valor paramétrico es 0 UFC en 100 ml.

Enterococo, es un indicador de contaminación fecal ya que su hábitat es el intestino humano y animal, por su mayor persistencia en el agua, es utilizado como indicador suplementario de la eficacia del tratamiento del agua. Su valor paramétrico es 0 UFC en 100 ml.

Clostridium perfringens, es una bacteria esporulada, resistente a altas temperaturas, valores extremos de pH, está presente en las heces en menor proporción que la E. coli. Sus esporas pueden resistir los procesos de desinfección y sobrevivir en el agua mucho más tiempo que los coliformes, por lo que es un estupendo indicador del funcionamiento de la planta de tratamiento. Su valor paramétrico es 0 UFC en 100 ml.

En segundo lugar, en el Anexo I, apartado B.1, están los parámetros químicos, cuyo cumplimiento es obligado para que el agua pueda ser considerada como potable.

Parámetros químicos

Antimonio está presente en el agua en forma de sales o de compuestos orgánicos, también forma parte de aleaciones con otros metales como plomo o zinc. Su valor paramétrico es 5 µg/l.

Arsénico está presente en la corteza terrestre, es muy tóxico. Los compuestos de arsénico se utilizan comercial e industrialmente en el área de rayos láser, semiconductores, cristal, la exposición prolongada a través del agua o alimentos contaminados puede causar cáncer y lesiones cutáneas. Su valor paramétrico es 10 µg/l.

Cadmio puede estar en las aguas por contaminación industrial de fabricación de acero, plásticos, baterías, pero también puede ser por impurezas en las tuberías de zinc o de soldaduras. La principal

vía de entrada del organismo es por los alimentos provenientes de suelos contaminados. El cadmio se acumula principalmente en el riñón, produciendo allí sus efectos tóxicos. Su valor paramétrico es 5 µg/l.

Cobre, se encuentra de forma natural en las rocas y el suelo, un aumento de su concentración puede deberse a contaminación por aguas industriales, tratamientos agrícolas o a la corrosión de tuberías de distribución de agua cuando se dan condiciones específicas como bajo pH y escasa mineralización. Su valor paramétrico es 2 mg/l.

Cromo es una sustancia muy extendida por la corteza terrestre. Los estudios realizados en laboratorio, por vía oral han detectado que el cromo hexavalente tienen efectos genotóxicos, aunque los jugos gástricos pueden anular este efecto una vez ingerido. Su valor paramétrico es 50 µg/l.

Fluoruro es una sustancia muy común en numerosos minerales, la presencia de esta sustancia en agua suele deberse a la naturaleza del terreno. En aguas subterráneas, las concentraciones varían según el tipo de roca a través de la que fluye el agua, pero no suelen superar los 10 mg/l. Tiene tanto efectos beneficiosos como perjudiciales para la salud. Su valor paramétrico es 2 mg/l.

Mercurio es usado en la producción electrolítica de cloro, en electrodomésticos, en amalgamas dentales y como materia prima para diversos compuestos de mercurio. La vía principal de exposición es la alimentaria, la contaminación por el agua de consumo humano es poco probable. Los órganos que son afectados el riñón y el sistema nervioso. Su valor paramétrico es 1 µg/l.

Níquel es usado fundamentalmente en la fabricación de acero inoxidable, la exposición por agua de consumo tiene menor contribución que la de los alimentos y tabaco. Su valor paramétrico es 20 µg/l.

Nitrato es usado fundamentalmente en agricultura como fertilizante inorgánico, también puede incrementarse por el uso de purines de animales en agricultura. La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero puede llegar a ser alta por filtración o escorrentía de tierras agrícolas. La toxicidad del nitrato en humanos es atribuida a su reducción a nitrito. Su valor paramétrico es 50 mg/l.

Total de Plaguicidas es un parámetro que agrupa las concentraciones de todos los plaguicidas, incluye la suma de insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, alguicidas, rodenticidas, molusquicidas orgánicos, metabolitos, productos de degradación o reacción y los productos relacionados como los reguladores de crecimiento que se sospeche puedan estar presentes en el agua. Entre los riesgos para la salud asociados a estos compuestos destaca su carcinogenicidad, mutagenicidad y efectos sobre la reproducción. La gravedad depende del plaguicida que sea. Su valor paramétrico es 0,5 µg/l.

Plaguicida individual, son más de 300 sustancias que se controlan de forma individual, dentro de un listado de plaguicidas fitosanitarios utilizados en las campañas contra plagas en el campo. Su presencia en el agua se debe a la contaminación difusa de acuíferos o por escorrentía de aguas superficiales, por la práctica agrícola en el campo. Su valor paramétrico es 0,1 µg/l, aunque para algunos casos puede ser de 0,03 µg/l.

Plomo se utiliza en soldaduras, aleaciones y en baterías de plomo, aunque su presencia en el agua potable procede en su mayor parte de las redes de distribución y tuberías o accesorios en instalaciones interiores, que tienen plomo en su composición. La migración de plomo al agua depende de la temperatura, pH, cloro, dureza del agua, oxígeno disuelto y el tiempo de contacto. El plomo produce toxicidad principalmente sobre el sistema nervioso y el riñón. Afecta más a los niños, a las embarazadas y a los fetos., ya que esta sustancia atraviesa la barrera placentaria. Su valor paramétrico es 10 µg/l.

Selenio, es un oligoelemento esencial, que podemos encontrar en cereales, carne y pescado, está en la corteza terrestre asociado a minerales que contienen azufre. Tras una exposición prolongada a unos niveles altos de selenio pueden aparecer repercusiones sobre uñas, pelo e hígado. Su valor paramétrico es 10 µg/l.

Trihalometanos, THM, se forman durante cloración, por la presencia de materia orgánica natural en el agua de abastecimiento. La formación depende de los niveles de cloro, ácidos húmicos, temperatura, pH e ión bromo. El cloroformo es el más común. Las recloraciones a lo largo de la red de distribución favorecen la formación de THMs. El efecto tóxico más observado es la afectación hepática. Su valor paramétrico es 100 µg/l.

En tercer lugar, en el Anexo I, apartado C, están los parámetros indicadores, si el agua analizada solo incumple los parámetros de la parte C, se calificará como **"agua apta para el consumo con exceso o con incumplimiento en (parámetro que incumple)",** siendo preciso que supere un valor consensuado, muy superior para que la muestra de agua se califique como **"no apta para el consumo humano".**

Bacterias coliformes, incluye microorganismos que pueden sobrevivir y proliferar en el agua, no son útiles como índice de agentes patógenos fecales, pero pueden utilizarse como indicador de la eficacia de tratamientos y para evaluar la limpieza e integridad de sistemas de distribución y la posible presencia de biopelículas. Son muy sensibles a la desinfección. Su presencia indica un mantenimiento deficiente de la red de distribución o de la instalación interior. Su valor paramétrico es 0 UFC/100 ml, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 100 UFC/100 ml.

Aluminio, es abundante en minerales, rocas y arcillas, es alrededor del 8% de la corteza terrestre, por eso está en todas las aguas naturales. Sus sales también se utilizan en los tratamientos de coagulación-floculación para reducir el color, la turbidez, y el contenido de materia orgánica y de microorganismos. Su valor paramétrico es 200 µg/l, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 1000 µg/l.

Cloruro, la presencia en las aguas potable se deben a causas naturales, aunque la intrusión marina y la contaminación industrial, también puede ser causa de su presencia, aunque la OMS no da un valor guía relacionada con la salud, recomienda 250 mg/l. Su valor paramétrico es 250 mg/l, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 800 mg/l.

Conductividad, es una medida de la propiedad del agua de dejar pasar la corriente eléctrica, está muy relacionado con la mineralización del agua, porque es proporcional a la presencia de los iones de las sales disueltas. Su valor paramétrico es 2500 µS/cm a 20°C.

Hierro, es un elemento abundante de la naturaleza, se encuentra en muchos minerales, puede provenir de la lixiviación de los terrenos que atraviesan las aguas o de una contaminación industrial. También puede proceder de la corrosión de las conducciones de suministro o del empleo de sales de hierro en los tratamientos de coagulación-floculación. Su valor paramétrico es 200 µg/l, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 600 µg/l.

Manganeso, es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre, se utiliza principalmente en la fabricación de aleaciones de hierro y acero, como oxidante para la limpieza, el blanqueado y la desinfección en forma de permanganato potásico. El manganeso es un elemento esencial para el ser humano y está presente de forma natural en muchos alimentos. Su valor paramétrico es 50 µg/l, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 400 µg/l.

PH, está relacionado con la naturaleza de los terrenos que atraviesa el agua, si atraviesa terrenos calcáreos el pH será elevado, superior a 7, si los terrenos son pobres en calizas o en minerales silíceos tienen un pH inferior a 7, aunque su valor no tiene efectos sobre la salud. Su valor paramétrico está entre 6,5-9,5 de unidades de pH, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando salga del rango 4,5-10,5.

Sodio, está presente en casi todos los alimentos, además de en el agua de consumo, no hay conclusiones claras sobre su relación entre su presencia en el agua de bebida y la hipertensión, por lo que la OMS no propone ningún valor de referencia. Su valor paramétrico es 200 mg/l, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 650 mg/l.

Sulfatos, están presentes de forma natural en muchos minerales y se utilizan sobretodo en la industria química. Su presencia en el agua de suministro también puede proceder de residuos industriales y de la precipitación atmosférica. La principal fuente de ingesta diaria suelen ser los alimentos. La OMS no propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud. Su valor paramétrico es 250 mg/l, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 1000 mg/l.

Turbidez, es un parámetro organoléptico, causada por la presencia en el agua de materia en suspensión, con un tamaño de partícula entre 1 nm y 1 mm, la presencia de turbidez se relaciona con una baja calidad del agua y además perjudica el proceso de desinfección, indica una filtración inadecuada en el proceso de potabilización. Su valor paramétrico en la red de distribución es de 5 UNF, aunque el agua se considerará no apta para el consumo humano cuando supere 6 UNF.

En cuarto lugar, están los parámetros no incluidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, porque ni la OMS, ni la UE estiman que sean necesarias para la protección de salud para las personas. Hemos analizado la mineralización y la dureza (calcio y magnesio).

Mineralización
La mineralización del agua es la cantidad de materiales disueltos en el agua, que puede medirse pesando el **residuo seco** que queda al evaporar toda el agua.

Las aguas según el contenido en residuo seco, pueden ser:

- de mineralización muy débil, cuando tienen menos de 50 mg/l de residuo seco,
- de mineralización débil, cuando tienen entre 50 y 500 mg/l de residuo seco,
- de mineralización media, cuando tienen entre 500 y 1500 mg/l de residuo seco,
- de mineralización fuerte, cuando tienen más de 1500 mg/l de residuo seco.

Alrededor del 90% de las aguas potables analizadas son de mineralización débil, para una clasificación más ajustada hemos hecho dos subclases;
de mineralización entre muy débil y débil, cuando tienen entre 50 y 150 mg/l de residuo seco,
de mineralización entre débil y media, cuando tienen entre 400 y 500 mg/l de residuo seco.

Dureza
La dureza del agua se debe al contenido de calcio y de magnesio disueltos. Suele expresarse como cantidad equivalente de carbonato cálcico. En función del pH y de la alcalinidad, una dureza del agua por encima de 200 mg/l aproximadamente puede provocar la formación de incrustaciones, sobre todo en las calefacciones. Las aguas blandas con una dureza menor que 100 mg/l aproximadamente tienen una capacidad de amortiguación baja y pueden ser más corrosivas para las tuberías.

La presencia de sales de magnesio y calcio en el agua depende fundamentalmente de las formaciones geológicas atravesadas por el agua de forma previa a su captación. Las aguas subterráneas que atraviesan acuíferos carbonatados (calizas) son las que presentan mayor dureza y dichos acuíferos están formados por carbonatos de calcio y magnesio.

La OMS no propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza, aunque admite que el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

Ambos componentes de la dureza; el calcio y el magnesio son esenciales en determinadas funciones del organismo.

Calcio, ayuda a fortalecer huesos y dientes. También ayuda a dar tono muscular y controla la irritabilidad nerviosa.

Magnesio, ayuda a la relajación muscular, es un calmante y energizante natural, también participa en el equilibrio energético de las neuronas, manteniendo así sano al sistema nervioso. Ayuda a fijar el calcio y fósforo en dientes y huesos participa en el equilibrio hormonal, ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares, a tener una relajación óptima y al sueño, así como a controlar la flora intestinal.

Las aguas según su dureza, pueden ser:

- muy blandas, con un contenido en dureza menor de 79 mg/l de $CaCO_3$,
- blandas, con un contenido en dureza entre 80 y 149 mg/l de $CaCO_3$,
- semiduras, con un contenido en dureza entre 150 y 329 mg/l de $CaCO_3$,
- duras, con un contenido en dureza entre 330 y 549 mg/l de $CaCO_3$,
- muy duras, con un contenido en dureza superior a 550 mg/l de $CaCO_3$,

Anexo 2.- Agua Envasada

Agua Envasada

hierro	manganeso	plaguicidas individuales	total plaguicidas	escherichia coli	pseudomonas aeruginosa	bacterias aerobias a 36°	anaerobios sulfito reductores esporulados	bacterias coliformes	*enterococo*	*clostridium perfringens*	*trihalometanos*	turbidez
200 µg/l	500 µg/l	0,1 µg/l	0,5 µg/l	0 UFC/250ml	0 UFC/250ml	20 UFC/ml	0 UFC/50ml	0 UFC/250ml	0 UFC/250ml	0 UFC/100ml	100 µg/l	aceptable
<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
<10	9	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
14	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
13	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
11	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
21	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20
<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	0	0	0	<1	<0,20

Valoración de Parámetros

manganeso	plaguicidas individuales	total plaguicidas	escherichia coli	pseudomonas aeruginosa	bacterias aerobias a 36°	anaerobios sulfito reductores esporulados	bacterias coliformes	*enterococo*	clostridium perfringens	bacterias coliformes	*trihalometanos*	turbidez
500 µg/l	0,10 µg/l	0,5 µg/l	0 UFC/250ml	0 UFC/250ml	20 UFC/ml	0 UFC/50ml	0 UFC/250ml	0 UFC/250ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	100 µg/l	aceptable
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1

Valoración por Bloques

	BLOQUES	BLOQUE 1 MINERALIZACIÓN	BLOQUE 2 DUREZA	BLOQUE 3 CONTAMINANTES METÁLICOS	BLOQUE 4 PLAGUICIDAS	BLOQUE 5 MICROBIOLOGIA	BLOQUE 6 TRIHALOMETANOS	BLOQUE 7 TURBIDEZ
2	**Cabreiroa**	**1.1**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
3	**Nestlé Aquarel**	**1.2**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
4	**Aquabona**	**1.1**	***2.2***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
5	**Lanjarón**	**1.1**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
6	**Fuente Liviana**	**1.1**	***2.2***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
7	**Font Vella**	**1.1**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
8	**Bezoya**	**1.1**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
9	**Solans de Cabras**	**1.1**	***2.2***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
10	**Viladrau**	**1.1**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
11	**Font del Regas (Vichy Catalán)**	**1.1**	***2.1***	**3.1**	***4.1***	**5.1**	**6.1**	**7.1**
12								

Anexo 3.- Agua Potable

Ciudades

1	ciudades	pH	conductividad	residuo seco	cloruro	sulfato	nitrato	sodio	potasio	calcio	magnesio	dureza	antimonio	arsénico	cadmio	cobre	cromo total	fluoruro	mercurio	níquel	plomo	selenio	aluminio	hierro	manganeso	plaguicidas individuales	plaguicidas total	escherichia coli	enterococo	clostridium perringens	bacterias coliformes	trihalometanos	turbidez
4	Alicante	8,4	636	377	139	46	2	82	4	38	12	128	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	5	<2	<1	56	15	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	15	<0,2
5	Almería	8,2	**1786**	**931**	**500**	62	10	**211**	2	99	61	464	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	34	23	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	3	<0,2
6	Ávila	7,5	306	192	38	29	4	37	3	24	4	72	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,26	<0,2	8	<2	<1	69	43	10	<0,02	<0,5	0	0	0	0	**68**	1,04
7	Badajoz	7,4	220	141	22	35	<2	10	3	26	5	92	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,54	<0,2	<2	<2	<1	51	12	7	<0,02	<0,5	0	0	0	0	55	0,31
8	Barcelona	7,7	**1059**	**710**	**182**	110	9	111	18	90	23	320	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,15	<0,2	3	<2	<1	<20	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	7	0,8
9	Bilbao	7,8	181	110	13	<10	<2	<10	1	31	<4	80	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,54	<0,2	<2	<2	<1	75	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	60	0,2
10	Burgos	8,0	112	69	<10	<10	<2	<10	<1	18	<4	52	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	7	<2	<1	**124**	21	6	<0,02	<0,5	0	0	0	0	12	0,23
11	Cáceres	7,3	442	281	55	85	<2	37	5	39	12	148	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,15	<0,2	<2	<2	<1	83	17	6	<0,02	<0,5	0	0	0	0	**63**	<0,2
12	Cádiz	7,9	516	362	49	92	<2	31	2	68	14	216	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	**140**	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	40	<0,2
13	Castellón	7,5	797	**630**	46	**221**	14	29	2	103	29	384	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,15	<0,2	<2	<2	<1	34	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	<1	0,2
14	Ciudad Real	7,4	417	257	51	54	<2	22	4	46	14	168	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	46	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	49	0,33
15	Córdoba	7,3	253	145	22	14	<2	14	3	25	10	100	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	106	<10	8	<0,02	<0,5	0	0	0	0	9	<0,2
16	Cuenca	7,5	536	375	<10	71	2	<10	<1	86	28	336	<1	<1	<0,5	<0,05	5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	35	12	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	2	<0,2
17	Gerona	7,9	465	315	34	59	9	<10	22	62	13	220	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	<0,15	<0,2	<2	<2	<1	47	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	18	0,48
18	Granada	8,3	157	101	<10	19	<2	<10	<1	22	6	84	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	71	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	10	<0,2
19	Guadalajara	8,1	118	73	<10	<10	<2	<10	<1	17	<4	64	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	2	2	<1	82	14	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	34	0,25
20	Huelva	8,2	424	276	71	61	<2	41	4	23	15	128	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	73	10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	47	0,74
21	Huesca	8,1	329	207	<10	24	<2	<10	<1	53	11	184	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	38	10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	30	0,36
22	Jaen	8,2	547	381	13	118	4	<10	1	82	25	300	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,17	<0,2	<2	<2	<1	65	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	11	0,21
23	La Coruña	7,4	169	100	30	14	3	18	2	<10	5	40	<1	4	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	6	<2	<1	29	19	17	<0,02	<0,5	0	0	0	0	20	0,31
24	Las Palmas	8,0	869	**518**	**212**	32	8	**159**	7	21	12	104	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	64	16	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	6	<0,2
25	León	8,4	233	141	<10	<10	<2	<10	1	37	7	136	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	51	23	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	27	0,46
26	Lérida	7,7	322	205	15	41	2	11	<1	52	6	156	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	31	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	21	0,41
27	Logroño	7,9	318	210	18	55	2	10	1	50	6	164	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	**130**	<10	6	<0,02	<0,5	0	0	0	0	31	<0,2
28	Lugo	7,8	229	134	19	<10	3	16	3	31	<4	84	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	63	**155**	5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	35	0,58
29	Madrid	8,1	111	65	16	<10	<2	<10	<1	11	<4	40	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	3	<1	67	20	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	18	0,25
30	Málaga	8,7	560	323	120	41	2	83	1	32	5	100	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	<0,15	<0,2	<2	<2	<1	34	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	42	0,46
31	Mallorca (Baleares	7,9	721	479	102	66	7	59	3	80	17	264	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	32	37	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	20	0,43
32	Murcia	8	1082	**724**	**174**	**236**	3	116	6	72	38	340	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	62	26	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	**83**	<0,2
33	Orense	7,4	124	78	<10	17	4	<10	1	12	4	44	<1	1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	7	<2	<1	29	36	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	46	0,48
34	Oviedo	7,8	199	136	<10	11	<2	<10	<1	39	<4	108	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	46	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	35	<0,2
35	Palencia	7,9	181	113	<10	16	2	<10	1	30	<4	84	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	79	12	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	32	<0,2
36	Pamplona	7,9	388	224	14	<10	4	<10	<1	69	8	200	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	6	<1	38	22	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	12	0,22
37	Pontevedra	7,5	58	48	10	<10	2	<10	<1	<10	<4	12	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	4	<2	<1	52	**122**	8	<0,02	<0,5	0	0	0	0	**64**	0,77
38	Salamanca	7,7	99	55	14	<10	3	10	1	<10	<4	20	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	27	11	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	35	<0,2
39	San Sebastián	7,5	150	88	<10	<10	2	<10	<1	27	<4	88	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,62	<0,2	<2	<2	<1	38	26	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	16	<0,2
40	Santa Cruz de Tene	**9,4**	374	212	118	<10	<2	73	3	<10	<4	24	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	68	63	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	3	0,28
41	Santander	7,8	405	227	53	65	3	33	1	46	6	136	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	104	11	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	**73**	<0,2
42	Segovia	8,0	104	72	19	<10	<2	13	<1	<10	<4	24	<1	3	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	27	40	7	<0,02	<0,5	0	0	0	0	37	0,72
43	Sevilla	7,5	282	186	15	47	<2	10	2	36	11	144	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	83	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	40	<0,2
44	Soria	7,6	127	79	<10	14	<2	<10	1	7	<4	44	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	53	11	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	35	<0,2
45	Tarragona	7,8	1487	**1064**	**236**	**336**	12	**171**	4	139	38	**476**	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,24	<0,2	<2	<2	<1	28	17	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	47	<0,2
46	Teruel	8	599	472	25	127	20	13	2	100	20	324	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,17	<0,2	<2	2	<1	67	<10	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	27	0,23
47	Toledo	7,8	110	66	16	<10	<2	<10	1	11	<4	40	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	3	2	<1	74	16	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	40	0,23
48	Valencia	7,7	876	**702**	73	**251**	4	43	3	108	39	432	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	0,22	<0,2	<2	<2	<1	94	13	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	29	0,21
49	Valladolid	7,8	209	134	11	13	2	<10	1	33	<4	104	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	139	15	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	42	0,26
50	Vitoria	7,9	246	147	13	15	<2	<10	1	41	4	116	<1	<1	<0,5	<0,05	<2	0,6	<0,2	<2	5	<1	88	37	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	45	0,36
51	Zamora	7,7	507	332	41	104	5	34	5	55	16	200	<1	<1	<0,5	<0,05	7	< 0,15	<0,2	3	<2	<1	41	23	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	43	0,32
52	Zaragoza	7,8	743	**503**	113	98	5	82	2	67	13	224	<1	<1	<0,5	<0,05	<5	< 0,15	<0,2	<2	<2	<1	102	14	<5	<0,02	<0,5	0	0	0	0	31	0,31

Valoración por parámetros

	ciudades	pH	conductividad	residuo seco	cloruro	sulfato	nitrato	sodio	potasio	calcio	magnesio	dureza	antimonio	arsénico	cadmio	cobre	cromo total	fluoruro	mercurio	níquel	plomo	selenio	aluminio	hierro	manganeso	plaguicidas individuales	plaguicidas total	escherichia coli	enterococo	clostridium perfringens	bacterias coliformes	trihalometanos	turbidez
1																																	
2		6,5-9,5	2500 µS/cm	mg/l	200 mg/l	250 mg/l	50 mg/l	200 mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l $CaCO_3$	5 µg/l	10 µg/l	5 µg/l	2 mg/l	50 µg/l	1,5 mg/l	1 µg/l	20 µg/l	10 µg/l	10 µg/l	200 µg/l	200 µg/l	50 µg/l	0,1 µg/l	0,5 µg/l	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	0 UFC/100ml	100 µg/l	5 UNF
3	Albacete	1.1	1.1	**1.2**	1.1	**1.3**	1.1	1.1	1.1	**2.2**	**2.2**	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
4	Alicante	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
5	Almería	1.1	**1.2**	**1.2**	**1.4**	1.1	1.1	**1.4**	1.1	**2.2**	**2.3**	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
6	Ávila	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.2	7.1
7	Badajoz	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
8	Barcelona	1.1	1.1	**1.2**	**1.2**	1.1	1.1	1.1	1.1	**2.2**	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
9	Bilbao	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
10	Burgos	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	**3.2**	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
11	Cáceres	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	**6.2**	7.1
12	Cádiz	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	**2.2**	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	**3.2**	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
13	Castellón	1.1	1.1	**1.2**	1.1	**1.3**	1.1	1.1	1.1	**2.3**	2.2	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
14	Ciudad Real	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
15	Córdoba	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
16	Cuenca	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
17	Gerona	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
18	Granada	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
19	Guadalajara	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
20	Huelva	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
21	Huesca	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
22	Jaen	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	**2.2**	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
23	La Coruña	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
24	Las Palmas	1.1	1.1	**1.2**	**1.3**	1.1	**1.2**	**1.3**	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
25	León	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
26	Lérida	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
27	Logroño	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	**3.2**	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
28	Lugo	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	**3.2**	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
29	Madrid	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
30	Málaga	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
31	Mallorca (Baleares	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
32	Murcia	1.1	1.1	**1.2**	**1.2**	**1.3**	1.1	1.1	1.1	**2.2**	**2.2**	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.3	7.1
33	Orense	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
34	Oviedo	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
35	Palencia	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
36	Pamplona	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
37	Pontevedra	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	**3.2**	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.2	7.1
38	Salamanca	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
39	San Sebastián	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
40	Santa Cruz de Te	**1.3**	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
41	Santander	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.2	7.1
42	Segovia	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
43	Sevilla	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
44	Soria	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
45	Tarragona	1.1	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	1.1	**1.3**	1.1	**2.3**	**2.2**	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
46	Teruel	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	**2.2**	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
47	Toledo	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
48	Valencia	1.1	1.1	**1.2**	1.1	**1.3**	1.1	1.1	1.1	**2.3**	**2.2**	**2.3**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
49	Valladolid	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
50	Vitoria	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
51	Zamora	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
52	Zaragoza	1.1	1.1	**1.2**	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	**2.2**	2.1	**2.2**	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	6.1	7.1
53																																		

Valoración por grupo

	ciudades	GRUPO 1 MINERALIZACIÓN	GRUPO 2 DUREZA	GRUPO 3 CONTAMINANTES METÁLICOS	GRUPO 4 PLAGUICIDAS	GRUPO 5 MICROBIOLOGÍA	GRUPO 6 TRIHALOMETANOS	GRUPO 7 TURBIDEZ
2	Albacete	**1.3**	**2.3**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
3	Alicante	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
4	Almería	**1.4**	**2.3**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
5	Ávila	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.2	7.1
6	Badajoz	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
7	Barcelona	1.2	2.2	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
8	Bilbao	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
9	Burgos	1.1	2.1	**3.2**	4.1	5.1	6.1	7.1
10	Cáceres	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.2	7.1
11	Cádiz	1.1	**2.2**	**3.2**	4.1	5.1	6.1	7.1
12	Castellón	**1.3**	**2.3**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
13	Ciudad Real	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
14	Córdoba	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
15	Cuenca	1.1	**2.3**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
16	Gerona	1.1	2.2	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
17	Granada	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
18	Guadalajara	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
19	Huelva	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
20	Huesca	1.1	2.2	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
21	Jaen	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
22	La Coruña	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
23	Las Palmas	**1.3**	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
24	León	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
25	Lérida	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
26	Logroño	1.1	**2.2**	3.2	4.1	5.1	6.1	7.1
27	Lugo	1.1	2.1	3.2	4.1	5.1	6.1	7.1
28	Madrid	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
29	Málaga	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
30	Mallorca (Baleares	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
31	Murcia	**1.3**	**2.3**	3.1	4.1	5.1	**6.3**	7.1
32	Orense	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
33	Oviedo	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
34	Palencia	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
35	Pamplona	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
36	Pontevedra	1.1	2.1	3.2	4.1	5.1	6.2	7.1
37	Salamanca	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
38	San Sebastián	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
39	Santa Cruz de Tene	1.3	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
40	Santander	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.2	7.1
41	Segovia	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
42	Sevilla	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
43	Soria	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
44	Tarragona	**1.4**	**2.3**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
45	Teruel	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
46	Toledo	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
47	Valencia	**1.3**	**2.3**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
48	Valladolid	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
49	Vitoria	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
50	Zamora	1.1	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1
51	Zaragoza	**1.2**	**2.2**	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Elaborado por

ecodes
tiempo de actuar