Estudio de *Legionella* en la ETAP de Sant Joan Despí (Barcelona) y en la red de abastecimiento.

V Congrés Nacional de
Legionel·la i Qualitat Ambiental

Carles Vilaró Juanuix
Laboratorio Microbiología
cvilaro@agbar.es

Centre de Recerca en Seguretat i Control Alimentari
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Agbar

7 Febrero 2013

Sumario

1| ¿Legionella, qué es?

2| ¿Cómo se cuantifica?

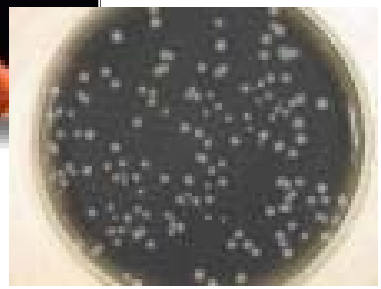
3| Contexto legal

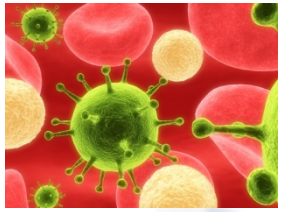
4| Control de los orígenes: ETAP Sant Joan Despí

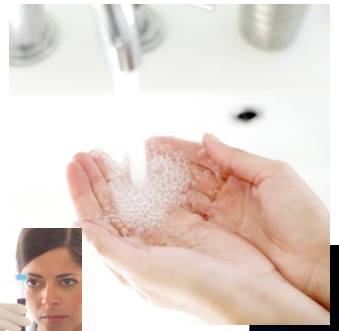
5| Control red de distribución

Agbar

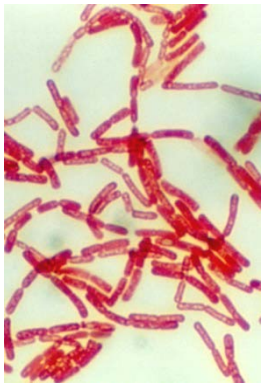
1 ¿Legionella, qué es?





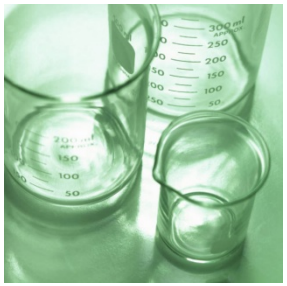


Características de la bacteria



- **Bacilo gram negativo, aerobio estricto, no esporulado, con 1 o 2 flagelos, tamaño: 0.5 a 1 µm ancho X 2 - 4 µm de largo.**
- **Tiene requerimientos nutricionales muy complejos, que complican mucho su crecimiento "in vitro" en medios de cultivo específicos y complementados.**
- **El genero *Legionella* comprende alrededor de 47 especies y más de 61 serogrupos.**
- ***Legionella pneumophila* es la responsable del 90% de las legionelosis y concretamente *Legionella pneumophila* serogrupo 1 (82% de los casos).**

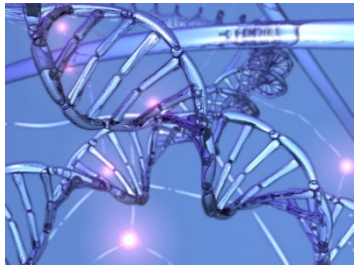
Agbar



2 ¿Cómo se cuantifica?

Agbar

¿Cómo se cuantifica?



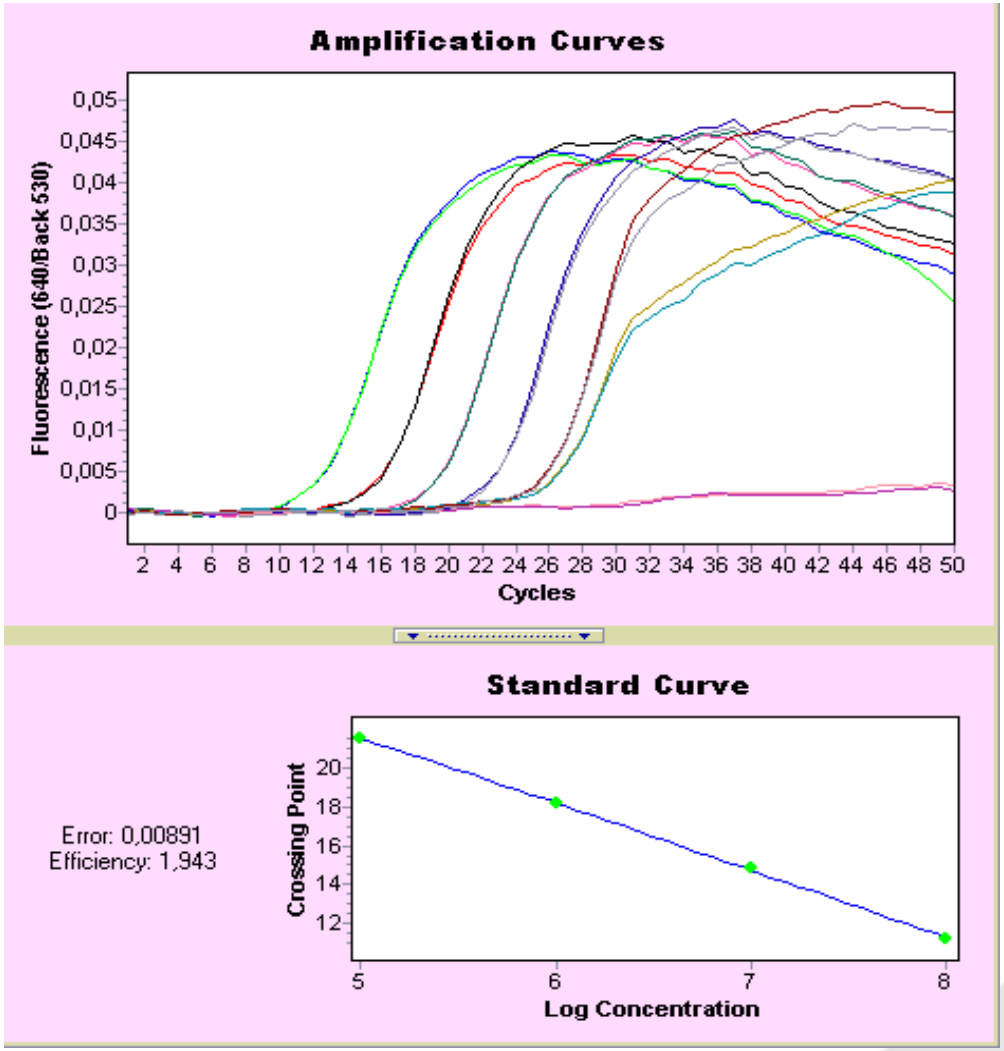
TECNICAS	Tipo	Ventajas	Inconvenientes
Tradicionales	Cultivo	Bacterias viables Reconocido en la legislación	11 días de cultivo
Biología Molecular	rtPCR FISH	Alta sensibilidad Rapidez Seguimiento epidemiológico	Detección de células vivas y muertas No están reconocidas en la legislación vigente

Agbar

PCR real time cuantitativa

Se cuantifican número de copias del gen diana (16S) de *Legionella pneumophila* y *Legionella spp*

Statistics				
Samples	Mean Cp	STD Cp	Mean ...	STD c...
1, 2	15,02	0,19	1,10E7	1,46E6
3, 4	18,65	0,01	8,51E5	7,88E3
5, 6	21,65	0,03	1,02E5	2,04E3
7, 8	24,89	0,04	1,04E4	3,20E2
9, 10	25,96	0,05	5,34E2	1,43E2
11, 12	26,18	0,14	1,76E2	1,28E2
16, 17	24,24	0,02	1,66E4	2,22E2
18, 19	23,73	0,07	2,37E4	1,11E3
21, 22	26,13	0,10	2,26E2	1,21E2
24, 25				



Curva estándar de Legionella + muestra + control negativo

Agbar

3 | Contexto legal

RD 140/2003 agua de consumo

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

3596 *REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, estableció la obligación de las Administraciones públicas sanitarias de orientar sus actuaciones prioritariamente a la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

La citada Ley prevé que las actividades y productos que, directa o indirectamente, puedan tener consecuencias negativas para la salud, sean sometidos por las Administraciones públicas a control por parte de éstas y a llevar a cabo actuaciones sanitarias para la mejora de los sistemas de abastecimiento de las aguas.

El Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público, incorporó a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva comunitaria 80/778/CEE, de 15 de julio de 1980.

La publicación de la Directiva 98/83/CE, de 3 de noviembre de 1998, exige la incorporación de la misma al derecho interno español con la elaboración de un nuevo texto que recoja las nuevas especificaciones de carácter científico y técnico y posibiliten un marco legal más acorde, tanto con las necesidades actuales, como con

Las decisiones sobre el control de la calidad del agua de consumo humano, así como la adopción de medidas correctoras ante los incumplimientos detectados, se ejecutarán en el nivel local, en virtud de las competencias atribuidas a los entes locales en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, siguiendo, en su caso, las indicaciones de la administración sanitaria autonómica competente y contando con su asesoramiento.

Los consumidores deberán recibir información suficiente y oportuna de la calidad del agua de consumo humano, situaciones de excepción, medidas correctoras y preventivas, así como de todos aquellos aspectos que afecten al abastecimiento y que puedan implicar un riesgo para la salud de la población.

El Ministerio de Sanidad y Consumo coordina el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo y elabora los informes nacionales anuales destinados a la información pública y, en cumplimiento con las obligaciones comunitarias, a la Comisión Europea.

El presente Real Decreto, que tiene carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.ª de la Constitución y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18.6, 19.2, 23, 24, 40.2, 40.13 y en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

En la elaboración de este Real Decreto han sido oídos los sectores afectados, las comunidades autónomas y ha emitido su preceptivo informe la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria (CIOA).

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Sanidad y Consumo, de Agricultura, Pesca y Alimentación, de

Agbar

RD 140/2003 agua de consumo

Estado».

Dado en Madrid, a 7 de febrero de 2003.

JUAN CARLOS R.

El Vicepresidente Primero del Gobierno
y Ministro de la Presidencia,
MARIANO RAJOY BREY

ANEXO I

Parámetros y valores paramétricos

A. *Parámetros microbiológicos*

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
1. Escherichia coli	0 UFC en 100 ml	
2. Enterococo	0 UFC en 100 ml	
3. Clostridium perfringens (incluidas las esporas) ..	0 UFC en 100 ml	1 y 2

Notas:

(1) Cuando la determinación sea positiva y exista una turbidez mayor 5 UNF se determinarán, en la salida de ETAP o depósito, si la autoridad sanitaria lo considera oportuno, «Cryptosporidium» u otros microorganismos o parásitos.

(2) Hasta el 1 de enero de 2004 se podrá determinar «Clostridium» sulfito reductor en vez de «Clostridium perfringens». Las condiciones descritas en la nota 1 y el valor paramétrico serán los mismos para ambos.

17.	Mercurio	1,0	µg/l
18.	Microcistina	1	µg/l
	Hasta el 31/12/2003 ...	—	µg/l
19.	Níquel	20	µg/l
	Hasta el 31/12/2003 ...	50	µg/l
20.	Nitrato	50	mg/l
21.	Nitritos:		
	Red de distribución	0,5	mg/l
	En la salida de la ETAP/depósito	0,1	mg/l
22.	Total de plaguicidas.....	0,50	µg/l
23.	Plaguicida individual	0,10	µg/l
	Excepto para los casos de:		
	Aldrín	0,03	µg/l
	Dieldrín	0,03	µg/l
	Heptacloro	0,03	µg/l
	Heptacloro epóxido	0,03	µg/l
24.	Plomo:		
	A partir de 01/01/2014	10	µg/l
	De 01/01/2004 a 31/12/2013	25	µg/l
	Hasta el 31/12/2003 ...	50	µg/l

Agbar

RD 140/2003 agua de consumo

Parámetro	Valor paramétrico	Notas
28. Acrilamida	0,10 µg/l	1
29. Epiclorhidrina	0,10 µg/l	1
30. Cloruro de vinilo	0,50 µg/l	1

Nota:

(1) Estos valores paramétricos corresponden a la concentración monomérica residual en el agua, calculada con arreglo a las características de la migración máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.

La empresa que comercialice estos productos presentará a los gestores del abastecimiento y a los instaladores de las instalaciones interiores la documentación que acredite la migración máxima del producto comercial en contacto con el agua de consumo utilizado según las especificaciones de uso del fabricante.

C. *Parámetros indicadores*

Parámetro	Valor paramétrico		Notas
31. Bacterias coliformes	0 UFC	En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 ºC			
A la salida de ETAP	100 UFC	En 1 ml	
En red de distribución	Sin cambios anómalos		
33. Aluminio	200	µg/l	
34. Amonio	0,50	mg/l	
35. Carbono orgánico total	Sin cambios anómalos	mg/l	1
36. Cloro combinado residual	2,0	mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual	1,0	mg/l	2 y 3
[illegible]	[illegible]	[illegible]	5

La Legionella no esta regulada en el RD 140/2003 de agua de consumo.

Agbar

RD 865/2003 instalaciones interiores

En su virtud, de conformidad con lo preceptuado en el artículo 6, apartados 2 y 5, de la Ley 2/1974, de 13 de febrero, de Colegios Profesionales, a propuesta del Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 4 de julio de 2003,

DISPONGO:

Artículo único. *Modificación de los Estatutos generales de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de España y de su Consejo General, aprobados por el Real Decreto 2772/1978, de 29 de septiembre, y modificados por el Real Decreto 429/1999, de 12 de marzo.*

Los Estatutos generales de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de España

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

14408 *REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.*

La legionelosis es una enfermedad bacteriana de origen ambiental que suele presentar dos formas clínicas diferenciadas: la infección pulmonar o «Enfermedad del Legionario», que se caracteriza por neumonía con fiebre alta, y la forma no neumónica, conocida como «Fiebre de Pontiac», que se manifiesta como un síndrome febril agudo y de pronóstico leve.

Agbar

RD 865/2003 instalaciones interiores

La infección por Legionella puede ser adquirida en dos ámbitos, el comunitario y el hospitalario. En ambos casos la enfermedad puede estar asociada a varios tipos de instalaciones, equipos y edificios. Puede presentarse en forma de brotes y casos aislados o esporádicos.

La Legionella es una bacteria ambiental capaz de sobrevivir en un amplio intervalo de condiciones físico-químicas, multiplicándose entre 20 °C y 45 °C, destruyéndose a 70 °C. Su temperatura óptima de crecimiento es 35-37 °C. Su nicho ecológico natural son las aguas superficiales, como lagos, ríos, estanques, formando parte de su flora bacteriana. Desde estos reservorios naturales la bacteria puede colonizar los sistemas de abastecimiento de las ciudades y, a través de la red de distribución de agua, se incorpora a los sistemas de agua sanitaria (fría o caliente) u otros sistemas que requieren agua para su funcionamiento como las torres de refrigeración. En algunas ocasiones, en estas instalaciones, mal diseñadas, sin mantenimiento o con un mantenimiento inadecuado, se favorece el estancamiento del agua y la acumulación de productos nutrientes de la bacteria, como lodos, materia orgánica, materias de corrosión y amebas, formando una biocapa. La presencia de esta biocapa, junto a una temperatura propicia, explica la multiplicación de Legionella hasta concentraciones infectantes para el ser humano. Si existe en la instalación un mecanismo productor de aerosoles, la bacteria puede dispersarse al aire. Las gotas de agua que contienen la bacteria pueden permanecer suspendidas en el aire y penetrar por inhalación en el aparato respiratorio.

Las instalaciones que con mayor frecuencia se encuentran contaminadas con Legionella y han sido identificadas como fuentes de infección son los sistemas de distribución de agua sanitaria, caliente y fría y los tablas de parámetros indicadores de la calidad del agua y de las actuaciones a realizar según los niveles de contaminación en el caso de las torres de refrigeración y de los condensadores evaporativos, y un nuevo protocolo para los sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad.

Esta norma pretende ser respetuosa con el fomento del uso de fuentes de energía renovables que mejoren la eficiencia energética de las instalaciones implicadas en la proliferación y difusión de la Legionella.

Así mismo, se ha tenido expresamente en cuenta el principio de cautela que debe inspirar toda normativa dirigida a salvaguardar la salud de la población, protegiendo y mejorando la calidad de vida de las personas.

Este real decreto, que tiene el carácter de norma básica, se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.ª de la Constitución y de acuerdo con lo establecido en los apartados 6 y 11 del artículo 18; en los artículos 19; 24; 25; 26; 40 apartados 1, 2, 12 y 13; así como en el artículo 42 apartado 3 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

En la tramitación de este real decreto han sido oídos los sectores afectados, las comunidades autónomas y las Ciudades de Ceuta y Melilla, habiendo informado el Consejo de Consumidores y Usuarios.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Sanidad y Consumo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 4 de julio de 2003,

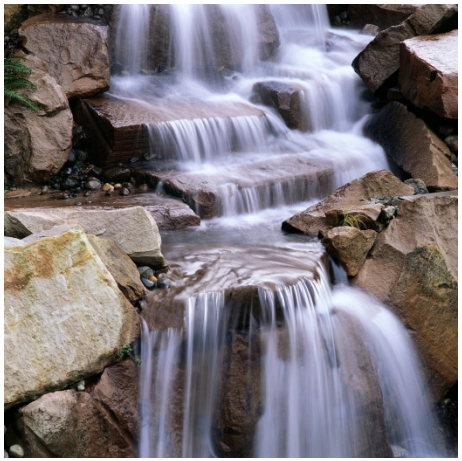
DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto.*

Agbar

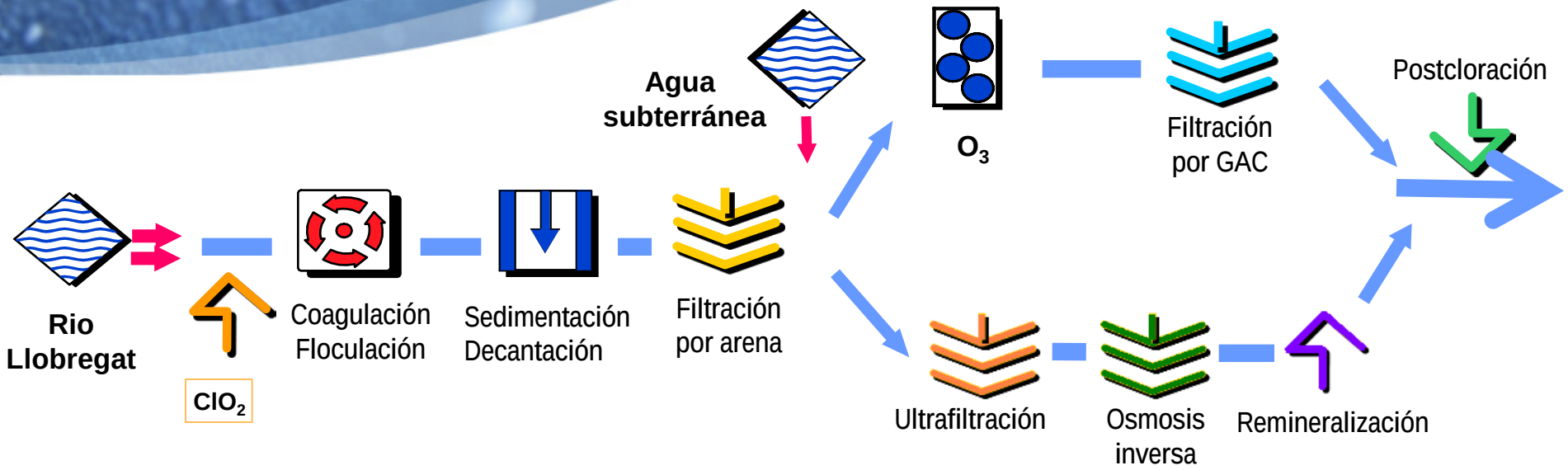
4 Control en los orígenes:

ETAP Sant Joan Despí

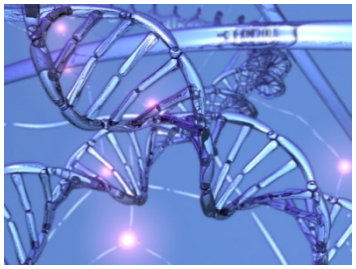


Agbar

Tratamiento actual ETAP SJD



Logaritmos Legionella spp (UG/litro) ETAP



ClO_2 O_3 Cl_2

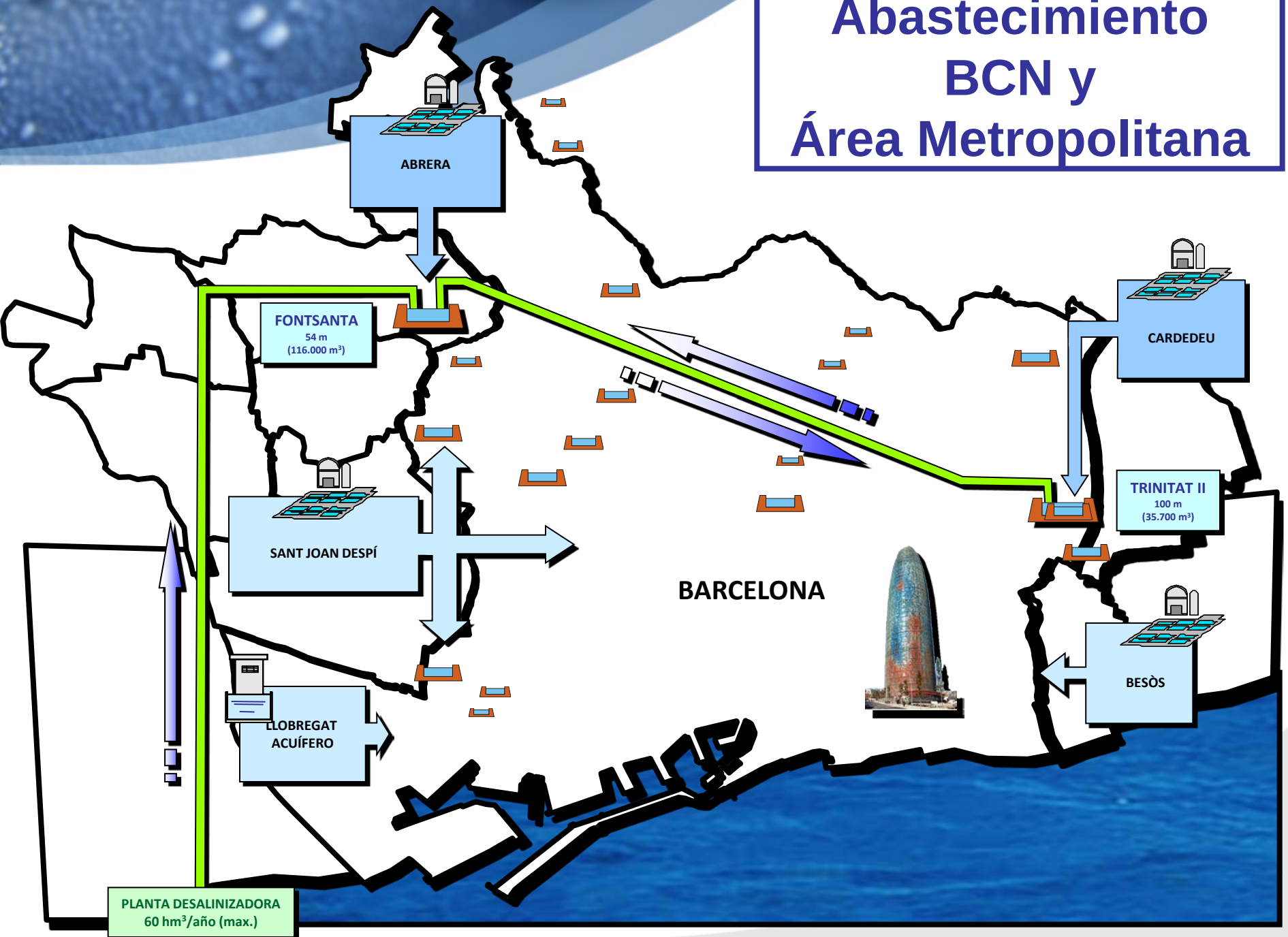
	CRUDA	FILTRADA ARENA	OZONIZADA	FILTRADA CARBÓN	SALIDA PLANTA
Promedio	**4,85**	**3,52**	~ LQ mét (2 logs)	**3,38**	~ LQ mét (2 logs)

REDUCCIÓN TOTAL					**-2,85**
n	**15**	**27**	**27**	**27**	**28**

Agbar

5 Control distribución

Abastecimiento BCN y Área Metropolitana



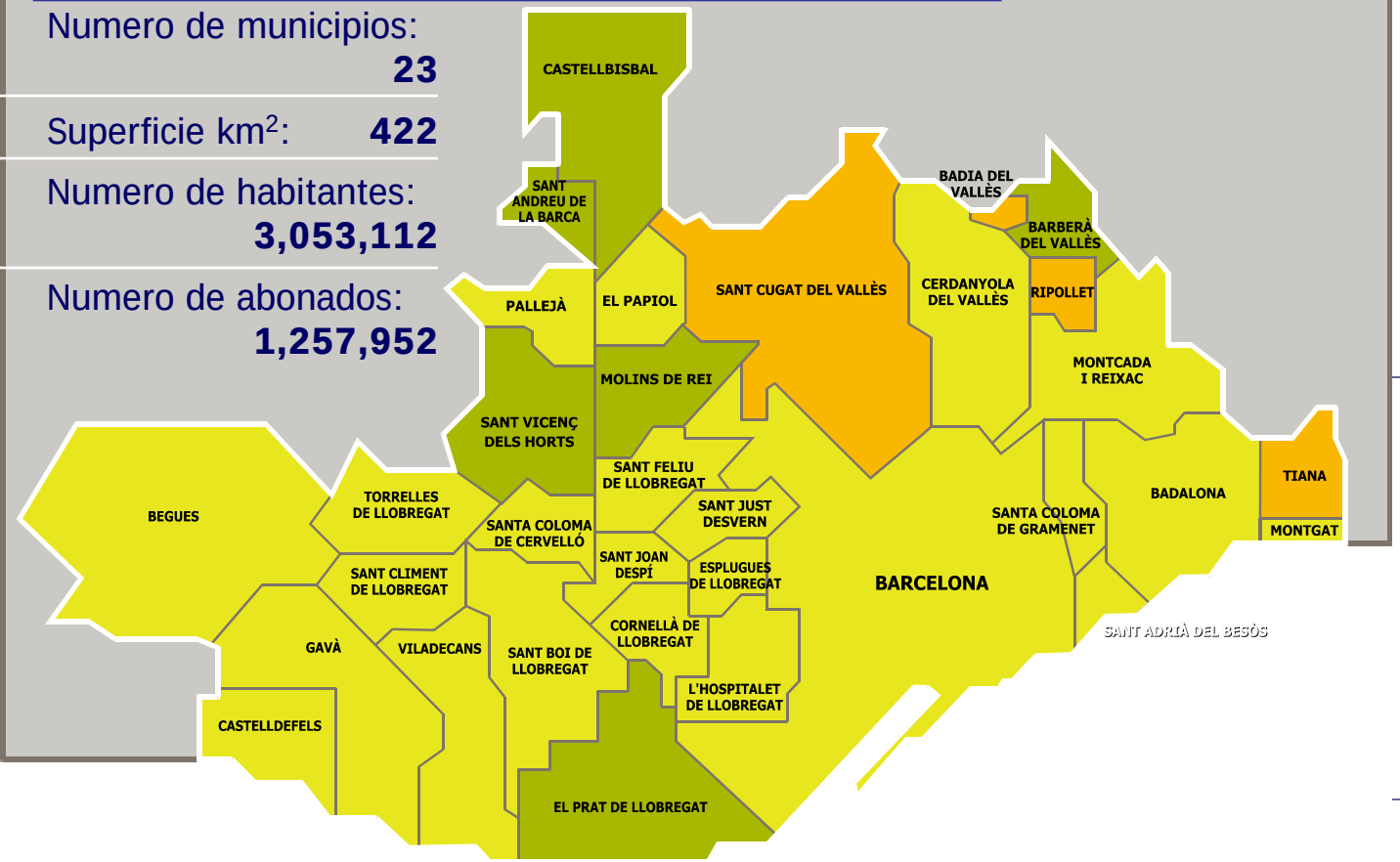
Gestión abastecimiento BCN y Área Metropolitana

Numero de municipios: **23**

Superficie km^2: **422**

Numero de habitantes: **3,053,112**

Numero de abonados: **1,257,952**



1867 - 1910

Barcelona
L'Hospitalet de Llobregat
Montcada i Reixac
Badalona
Cornellà de Llobregat
Esplugues de Llobregat
Santa Coloma de Gramenet

1911 - 1955

Sant Adrià del Besòs
Sant Joan Despí
Sant Feliu de Llobregat
Sant Just Desvern
Gavà
Sant Boi de Llobregat
Viladecans
Cerdanyola del Vallès

1956 - 1998

Montgat
Castelldefels
Santa Coloma de Cervelló
Begues
Torrelles de Llobregat
El Papiol
Pallejà
Sant Climent de Llobregat

Gestionado por Aigües de Barcelona
Gestionado por compañías del Grupo Agbar
Otras

Control red

Aigües de Barcelona

PROTOCOL D'AUTOCONTROL DE L'ABASTAMENT D'AIGÜES DE BARCELONA,
SEGONS EL REIAL DECRET 140/2003, DE 7 DE FEBRER,
PEL QUAL S'ESTABLEIXEN ELS CRITERIS SANITARIS DE LA QUALITAT
DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ

ANY 2012

Aigües de Barcelona

LIMS Laboratori

PREVISIÓ COMPLETES DE DISTRIBUCIÓ ANY 2012

Mes : 1 **18 Completes**

Data assignada	Punt		Analítica	Operador
09-01-2012	278-06	Barcelona	COMPLETA	Ruta Luís Pérez
	740	Orígens Abrera	COMPLETA	Ruta Matias Férriz
	DIP_B_02	Torrelles de Llobregat	COMPLETA-2	Ruta Matias Férriz
	MERCAB-01	Barcelona	COMPLETA	Ruta Luís Pérez
	TRIN_100	Orígens Ter	COMPLETA	Ruta Luís Pérez
10-01-2012	408-11	Santa Coloma de Gramenet	COMPLETA	Ruta José Rojas
	DIP_C_04	El Papiol	COMPLETA-2	Ruta Matias Férriz
	DIP_E_04	Cerdanyola del Vallès	COMPLETA-2	Ruta José Rojas
	TRACTDA_C1	Sant Joan Despí	COMPLETA-P	Ruta Matias Férriz
23-01-2012	203-11	Sant Boi de Llobregat	COMPLETA	Ruta Matias Férriz
	207-14	Esplugues de Llobregat	COMPLETA	Ruta Matias Férriz
	256-18	Barcelona	COMPLETA	Ruta Luís Pérez
	274-15	Barcelona	COMPLETA	Ruta Luís Pérez
	DIP_D_05	Barcelona	COMPLETA-2	Ruta Luís Pérez
24-01-2012	413-10	Badalona	COMPLETA	Ruta José Rojas
	431	Barcelona	COMPLETA	Ruta Luís Pérez
	DIP_A_01	Gavà	COMPLETA-2	Ruta Matias Férriz

Agbar

Control red

Nº muestras abastecimiento (8/3/11 al 17/4/12)	190	%
nº negativos Leg spp	179	94,2 %

Consideraciones:

- Las muestras positivas por *Legionella spp.* han sido muy cercanas al LQ del método.
- Todas las muestras dan negativas para *Legionella pneumophila.*
- *Legionella* es un microorganismo ambiental que no se transmite por vía oral.
- Debido a esto, no es un microorganismo regulado legislativamente en agua de consumo.
- Las unidades son unidades de genoma / litro.

Agbar

Conclusiones

1. *Legionella* es un microorganismo acuático de distribución mundial.
2. La legionelosis es una enfermedad causada mayormente por inhalación de aerosoles a altas concentraciones de *Legionella pneumophila*.
3. Los tratamientos físico-químicos a nivel de la ETAP (F. arena, ozonización y cloración) suponen una reducción de aproximadamente 3 logaritmos en la concentración (UG/l) de *Legionella spp*. presente en el agua cruda.
4. La cloración en la red de distribución y una adecuada gestión de la misma garantizan la no proliferación de *Legionella*.
5. Las técnicas de biología molecular nos permiten un seguimiento más rápido y sensible de la calidad de el agua por lo que respeta a *Legionella*.
6. El control y la correcta gestión de los diferentes orígenes y de la red de abastecimiento del área metropolitana de Barcelona permiten asegurar el cumplimento de la normativa de agua de consumo (ausencia de todas las especies bacterianas reguladas por la *Dir. 98/83/CE* y el *RD 140/2003* y, además, minimizar la posibilidad de proliferación de *Legionella* en instalaciones de riesgo.

Agbar

Agradecimientos

Laboratori d'Aigües de Barcelona
Área de Microbiología:

- Gemma Saucedo
- Ivan Manero
- Ana Mª Aira
- Eva Duran
- Belén Galofré

Agbar

Muchas gracias

Carles Vilaró Juanuix
Laboratorio Microbiología
cvilaro@agbar.es

Agbar