



***Ciencia Compartida-2012-2013. Facultad de Ciencias del
Mar. ULPGC***

***“Adaptación de la Directiva* Europea de Calidad de Aguas de Baño a las
playas de Canarias”***

Leopoldo O' Shanahan Roca--4 de diciembre de 2012

***Directiva 2006/7/CE de Gestión de la Calidad de las Aguas de Baño**

Adaptación de la Directiva Europea 2006/7/CE de Gestión de la Calidad de Aguas de Baño a las playas de Canarias. *

***Leopoldo O' Shanahan Roca.** Coordinador de Programas de la Sección de Medio Litoral. Instituto Canario de Ciencias Marinas. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Presidencia de Gobierno. Gobierno de Canarias

Resumen.

Hemos realizado una serie de consideraciones con respecto a la Directiva 2006/7/CE para lograr su correcta aplicación en las playas de baño de Canarias. En nuestras aguas se producen algunos fenómenos que no se producen en el resto de la Unión Europea. Por esta razón hemos revisado una serie de conceptos que no están definidos de forma explícita en los artículos de la Directiva y que, con algunas matizaciones, podremos adaptarlos a la generalidad de la Directiva, o "sensu contrario", adecuar la Directiva a nuestra realidad ambiental. En este sentido, hemos adaptado conceptos como "**contaminación de corta duración**", "**tendencia a la proliferación de macroalgas**", "**tendencia a la proliferación de fitoplancton marino**", "**proliferación de cianobacterias**" y otros, a las especificidades que se producen en nuestras costas y que podrían alterar la calidad de las aguas de baño.

Implementation of the European Directive 2006/7/EC on the Management of Bathing Water Quality in the Canary islands.

Abstract.

We have performed a number of considerations with respect to Directive 2006/7/EC to ensure its correct implementation in the bathing beaches of the Canary Islands, given that on the coasts of our islands, biological and climatic events occur that usually do not happen in other EC countries. For this reason, we have established a quantity of concepts that are not clearly provided for in the articles of the Directive and that, with some qualifications, we can adapt to the generality of the Directive, or "sensu contrario", bring the Directive into our environmental reality. In this sense, we have adapted concepts as "**proliferation of macro-algae**", "**short term pollution**", "**proliferation of phytoplankton**", "**cyanobacterial proliferation**" and other, to the specificities that occur on our shores and that could affect the quality of bathing water.



Playa de El Inglés y Dunas de Maspalomas-Gran Canaria

Playa de Las Burras, Gran Canaria



Capítulo I: Conceptos de la DIRECTIVA 2006/7/CE destacados inicialmente.

1. Presencia o proximidad de vertidos .

A la hora de la **evaluación de la calidad de las aguas de baño** deben ser investigadas y tenidas en cuenta la **presencia de vertidos de aguas residuales** con posible influencia sobre el punto de toma de muestras y otras posibles causas inducidas por el ser humano que contaminan las zonas de baño (Artículo ?).

2. Periodo extenso de muestreo (Considerando nº 9 del Preámbulo de la Directiva 2006/7/CE).

“Es necesaria la observación y la evaluación de la calidad en **un período extenso**, para obtener una **clasificación realista de las aguas de baño**”.

3. Medidas de Gestión (Artículo 2. Definiciones, Apartado 7)

Se entenderá por **«medidas de gestión»** las siguientes medidas aplicadas a las aguas de baño:

a) establecer y mantener los perfiles de las aguas de baño

b) establecer un *calendario de control*;

c) controlar las aguas de baño;

d) evaluar la calidad de las aguas de baño;

f) determinar (investigar) y evaluar las *causas de contaminación* que podrían afectar a las aguas de baño y a la salud de los bañistas

h) medidas para *evitar la exposición de los bañistas* a la contaminación

i) tomar *medidas para reducir el riesgo de contaminación*”.

4. Conformidad con los preceptos de la DIRECTIVA (“Considerando N° 10):

La **conformidad** de las aguas de baño **debe basarse en medidas adecuadas de gestión y en garantías de calidad, y no** consistir tan sólo **en mediciones y cálculos”**.

5. Información al público. (Considerando N° 8)

“Debe difundirse a todas las partes interesadas información adecuada sobre las medidas previstas y sobre los avances en su aplicación. El público debe recibir oportunamente información adecuada sobre los resultados del control de calidad de las aguas de baño y de las medidas de gestión de los riesgos, a fin de prevenir los peligros para la salud, especialmente en referencia a una contaminación de corta duración o a situaciones anómalas. Debe recurrirse a las nuevas tecnologías que permiten informar eficazmente al público con datos comparativos sobre las aguas de baño en toda la Comunidad”.

6. Preocupación por el Medio Ambiente:

La Directiva 2006/7/CE manifiesta su **preocupación por el medio ambiente** en el Artículo 1. Finalidad y ámbito de aplicación, Apartado 2:

“La presente Directiva tiene por objeto la conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente y la protección de la salud humana, en complemento a la Directiva 2000/60/CE (Directiva marco del agua)”.

7. Parámetros microbianos, Métodos y Límites de Calidad de las Aguas de baño en comparación con la anterior Directiva 1976/160/CEE, derogada por la actual.

DIRECTIVA 76/160/CEE

DIRECTIVA 2006/7/CE

(Parámetros, Procedimiento de cultivo y Macroindicadores)

Coliformes totales	Agar de Endo	→	No se determinan los CT	
Coliformes fecales	Agar m-FC	→	<i>Escherichia coli</i>	ISO 9308-1*
Estreptococos fecales	Agar Slanetz-Bartley	→	Enterococos intestinales	ISO 7899-1**
<i>Salmonella</i>		→	- <i>no Salmonella</i>	
Enterovirus		→	- no Enterovirus	
-----			Proliferación de Fitoplancton, Proliferación de Macroalgas y Proliferación de Cianobacterias	

DIRECTIVA 1976

Límite imperativo de CT y CF (percentil 95)
[CT95<10.000; CF95<2.000]

Límite Guía de CT y CF (percentil 80)
[CT80<500; CF80<100]

Límite Guía de EF (percentil 90)
[EF90<100]

DIRECTIVA 2006

LÍMITES

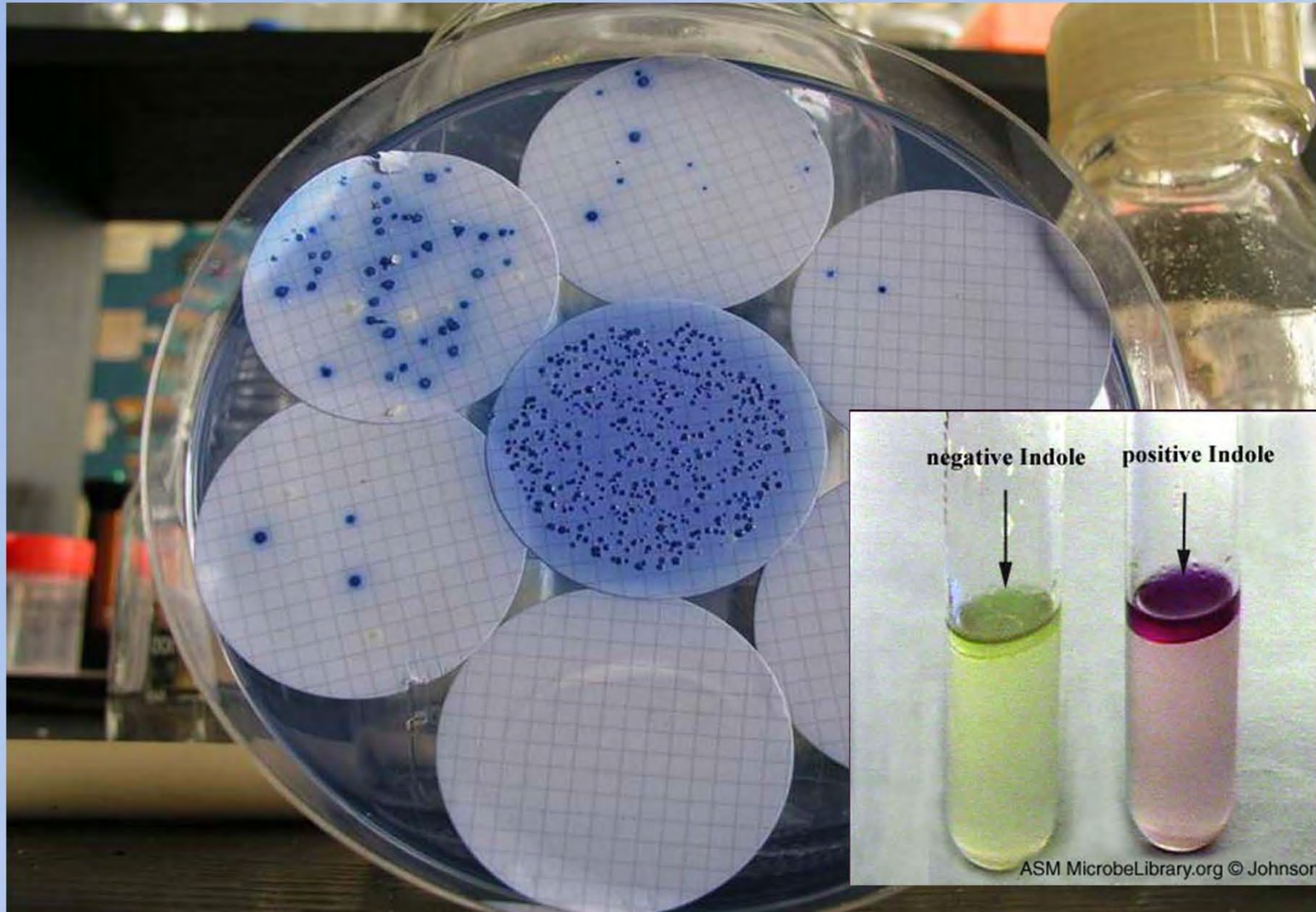
E. coli 95 percentil 95* 250-500 ufc/100 ml

Enterococos intestinales** 100-200 ufc/ 100 ml
(percentil 95)

* Complican la metodología analítica que es, además, bastante más cara

** Sólo cambian el nombre: de *Streptococos* pasa a *Enterococos*, pero es el mismo método

Determinación de los Coliformes Fecales: Filtración por membranas



Colonias azules de Coliformes Fecales crecidas sobre Agar m-FC, incubación 24 horas a 44,5 ° Celsius. Los CF que forman indol a partir del triptófano a 44,5 ° Celsius dentro de las 24 horas (tubo de la derecha, indol positivo) se consideran Escherichia coli. La membrana del centro pertenece a una playa “muy” contaminada”, la de abajo a una playa “muy limpia” (no hay colonias). Las colonias blancas no son CF.

***Capítulo II: Estudio de floraciones de microalgas
observadas en playas arenosas de Canarias***

Un 1º caso de adaptación de la Directiva 2006/7/CE, a playas de baño de Canarias:

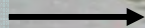
Desde hace muchos años en diversas playas de Gran Canaria se observan muy frecuentemente floraciones de algas a modo de manchas espumosas de color verde-marrón que el público desconoce y que confunde con “contaminación”, “suciedad”, etc. Nos propusimos conocer y describir el fenómeno y darlo a conocer a la opinión pública, descubriendo que se trata de un proceso natural denominado “DISCOLORACIONES” debido al gran desarrollo y acumulación de un alga diatomea que crece en la rompiente de las olas, “surf diatoms”.

Aplicamos el Art. 9 de la Directiva en donde se contempla la presencia de altas concentraciones de algas unicelulares planctónicas:

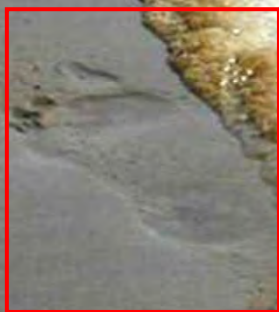
Artículo 9. 1. “Cuando el perfil de las aguas de baño indique ***propensión a la proliferación de ... fitoplancton marino***, se llevarán a cabo ***investigaciones*** para determinar su ***aceptabilidad*** y sus ***riesgos para la salud*** y se adoptarán medidas de gestión adecuadas, que incluirán la ***información al público.***”

**Los estudios dieron lugar a dos publicaciones:
“Discoloraciones causadas por acumulaciones de la diatomea de rompientes (“surf diatom”) Attheya armatus observadas en playas de arena de Gran Canaria”. (Ojeda & O’ Shanahan, 2004 ; 2005)**


Aspecto macroscópico de las discoloraciones de *Attheya armatus* sobrenadando en la espuma de la ola ascendente.



Las discoloraciones de *Attheya armatus* depositadas en el intermareal en marea baja se van secando y toman este aspecto.



Playa de San Agustín, Gran Canaria



Aspecto macroscópico de las discoloraciones de *Attheya armatus* depositadas en el intermareal a lo largo de toda la playa



Playa de Gando, Gran Canaria

Fotografía: Dr. Agustín Portillo Hanefeld.

Aspecto macroscópico de las discoloraciones de *Attheya armatus* estabilizadas en el intermareal. Playa de San Agustín, Gran Canaria.



Aspecto macroscópico de las discoloraciones de *Attheya armatus* flotando en el agua de Playa de Las Burras, Gran Canaria.



Playa de Las Gaviotas, Sta. Cruz de Tenerife.

Nótese la gran amplitud de la rompiente, la suave pendiente y la arena de grano fino, típico de las playas donde se forman las acumulaciones.

Las acumulaciones de Attheya armatus se ven suspendidas en la espuma con grandes burbujas posiblemente por fotosíntesis



Fotografía: Dr. Prieto. IAC de Canarias-Tenerife

Aspecto macroscópico de las discoloraciones de *Attheya armatus* estabilizadas en el intermareal de la bajamar. Playa de San Agustín. Gran Canaria.

Nos preguntamos si estas grandes burbujas de gas son debidas a la fotosíntesis

...

According to Campbell (2012, personal communication): "The surf diatoms form those bubbles due to two processes: the cells have a thick layer of mucilage that they use to attach to bubbles. This mucilage stabilises the bubbles to some extent. Of course, while the cells are still alive they will photosynthesize and produce oxygen as well".

Medidas de gestión adoptadas: Investigación del fenómeno y Conclusiones.

La aparición de acumulaciones de diatomeas de rompientes en playas de baño pueden causar preocupación pública y, al ser confundidas con suciedad o contaminación, entran de lleno en las previsiones de la Directiva 2006/7/CE, pues podemos considerarlas “Proliferación de fitoplancton marino**” (Artículo 9). Hasta ahora, se consideraban sucesos aislados con repercusiones desconocidas en la calidad de las aguas de baño. Hoy sabemos que se trata de un proceso natural frecuente debido, probablemente, a la llegada de altas concentraciones de nutrientes a la zona de rompientes a través de los sedimentos del lecho de los cauces que desembocan en las playas y que favorecen una proliferación masiva de diatomeas que se acumulan en manchas llamadas ‘discoloraciones’.**

Las discoloraciones por Attheya armatus y otras especies de “surf diatoms” han sido reportadas en todo el planeta desde hace décadas y han sido citadas por primera vez para las islas Canarias y la región marina Atlántico Centro Oriental por Ojeda y O’ Shanahan (2004).

Las discoloraciones se han descrito en todas las latitudes y son causadas por acumulaciones formadas por seis especies diferentes. (Du Preez & Campbell, 1997):

***Anaulus australis* Drebes et Schulz; *Asterionella socialis* Lewin et Norris, *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round; *Aulacodiscus kittonii* Arnott; *Aulacodiscus africanus* Cottam y *Attheya armatus* (T. West) Crawford.**



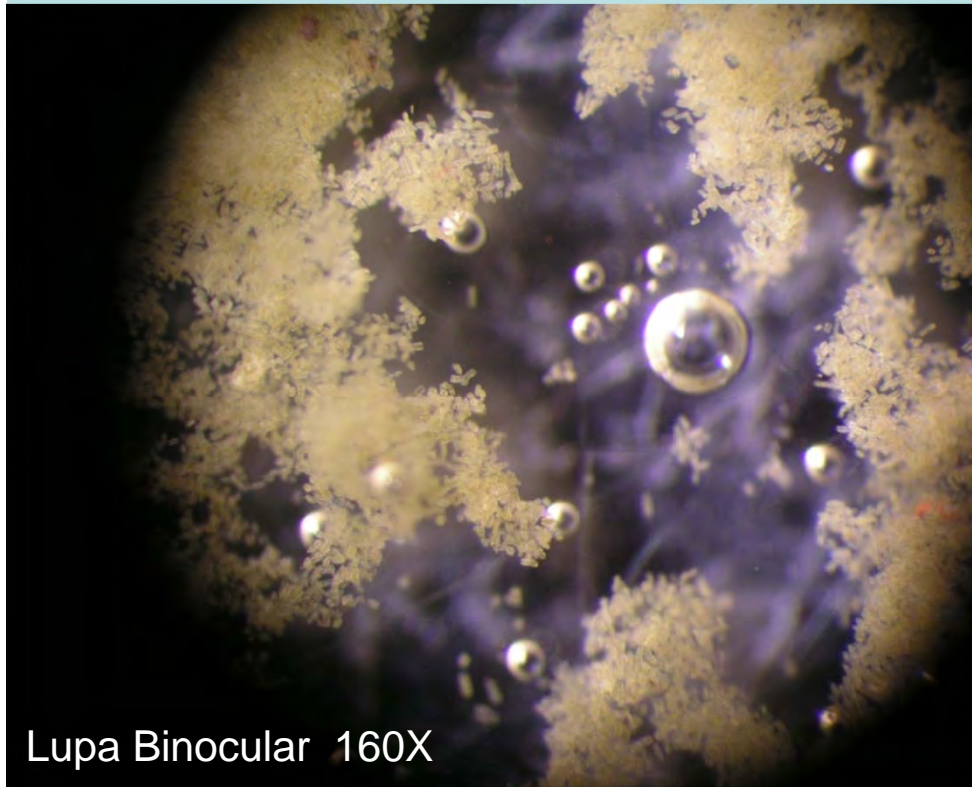
Global distribution of *Attheya armatus* accumulations occurrence. Earliest reports (adapted from Campbell, 1996).

1. New Zealand (Rapson, 1954), 2. Oregon and Washington States (USA) (Lewin & Norris, 1970), 3. Tasmania (Lewin & Schaefer, 1983), 4. Argentina (Gayoso & Muglia, 1991).

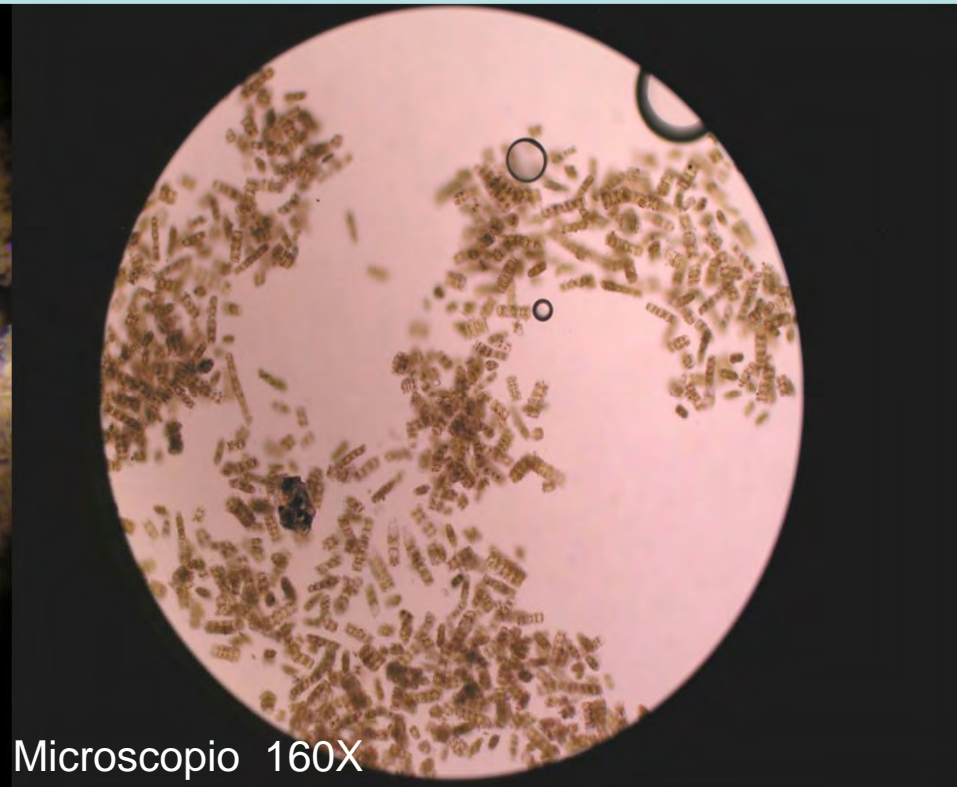
New accumulations have been reported from: 5. Scotland (Halcrow, 2000) and 6. France (French Britain) (Ifremer, 2003).

7. Canary Islands (Ojeda & O'Shanahan, 2005). This is the lowest latitude in the North Hemisphere ($27^{\circ} 47' N$; $15^{\circ} 43' W$) where *Attheya armatus* accumulations has been reported. This is the first record of surf-diatoms accumulations occurrence in Canary Islands.

Estudio de diferentes muestras. Durante años se han observado numerosas muestras de discoloraciones en varias playas de Gran Canaria: Las Burras, Taurito, San Agustín, Meloneras, Gando y en Las Gaviotas (Tenerife).



Lupa Binocular 160X

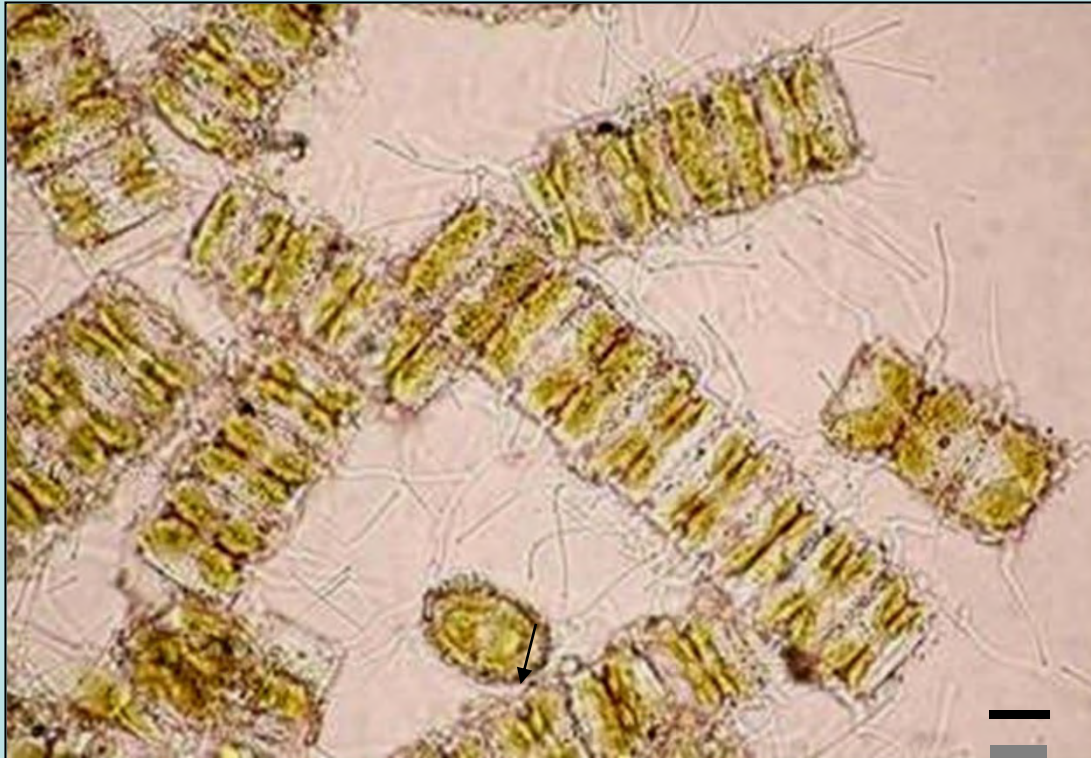


Microscopio 160X

Aspecto de las acumulaciones de *Attheya armatus* vistas a la Lupa binocular y al Microscopio óptico con pocos aumentos. Cualquier observador puede identificarlas con una simple lupa binocular.

Observación al microscopio e Identificación taxonómica

Se producen agregaciones muy numerosas de células formando los grumos visibles macroscópicamente.

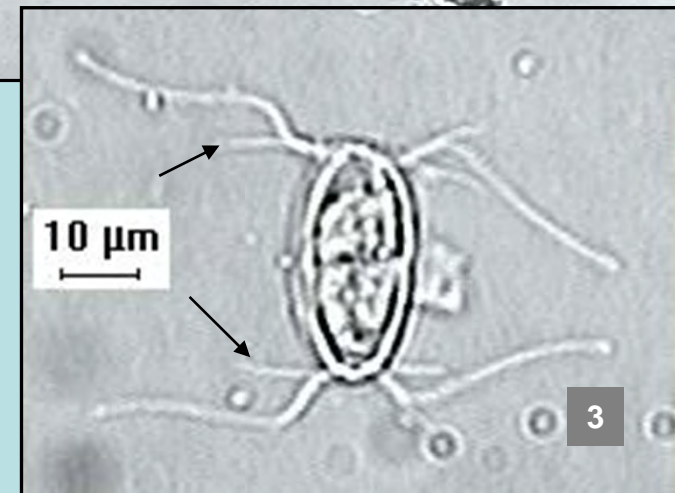


1

- 1. *Attheya armatus*. Scale bar = 10 μ m. Girdle view with two plastids in each cell of the chains and a single cell in valve view 2. Chains of cells forming aggregates. 3. A single cell in valve view showing the typical spines (black arrows). (Fotografías: Dra. Alicia Ojeda, ICCM)**



2



3

MEDIDAS DE GESTIÓN:

INFORMACIÓN AL PÚBLICO:

Poster Informativo en la Playa de Las Burras sobre las discoloraciones de la diatomea de rompientes *Attheya armatus*.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA

ELMASA Gestión Integral del Agua

Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Federación Española de Ciencias Marinas y Acuicultura

INFORMACIÓN SOBRE MANCHAS POR ACUMULACIÓN OCASIONAL DE ALGAS EN PLAYAS DE ARENA DEL SUR DE GRAN CANARIA

1.-ASPECTO MICROSCÓPICO DE LAS ALGAS. FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN EL INSTITUTO CANARIO DE CIENCIAS MARINAS.

2.-LAS MANCHAS, QUE APARECEN OCASIONALMENTE, NO CAUSAN DAÑOS A LA SALUD HUMANA NI AL ECOSISTEMA MARINO

3.-LAS MANCHAS SUSPENDIDAS EN LA ESPUMA DE LAS OLAS, ORIGINADAS POR CONDICIONES NATURALES DE LAS PLAYAS, SE PUEDEN CONFUNDIR CON CONTAMINACIÓN (SUCIEDAD).

4.-LAS ACUMULACIONES DE ESTAS ALGAS (*Attheya Armatus*), SE PRODUCEN EN PLAYAS DE ARENA DE TODO EL MUNDO REGISTRADAS DESDE HACE DÉCADAS

más información:
www.elmasa.es

Information about algae stains that appear sometimes on the southern beaches of Gran Canaria.

Information über die manchmal auftretenden Algen-Bildung an den Sandstränden des Südens von Gran Canaria

1. Microscopic aspect of the algae. Photos taken by the Canarian Institute of Marine Sciences.
2. These algae do not damage your health or the marine ecosystem.
3. The stains we may observe on the sea-foam could be taken for water pollution, but they are caused naturally and appear on many sand beaches.
4. The accumulation of algae named "Attheya Armatus" has been observed for decades on many beaches of the planet.

1. Durch das Mikroskop betrachtete Algen-Fotos aufgenommen durch das Kanarische Institut der Meereswissenschaften.
2. Diese fleckenweise auftretenden Algen sind nicht gesundheitsschädlich und beeinträchtigen das Meeres-Ökosystem nicht.
3. Die teilweise Verfärbung des Schaumes in der Brandungs-Zone kann mit Verschmutzung verwechselt werden. Sie ergibt sich jedoch durch natürliche Vorgänge.
4. Die Ansammlung von Algen namens "Attheya Armatus" findet man bereits seit Jahrzehnten an vielen Sandstränden des Erde.

Capítulo III-1. Presencia de “blooms” de macroalgas oportunistas en el litoral rocoso de Gran Canaria.

La Directiva Europea 2000/60/CE, “Water Framework Directive (Directiva Marco del Agua), establece la necesidad de que las comunidades de algas del litoral marino sean estudiadas. Uno de los aspectos importantes es la presencia de grandes “blooms” de macroalgas oportunistas, tales como *Ulva* y *Enteromorpha*, que se establecen en el litoral desplazando a las comunidades naturales (como *Cystoseira* en nuestras aguas), en los sitios contaminados por lo que sirven de marcadores de la calidad de las aguas.

Por su parte, la Directiva 2006/7/CE, de calidad de aguas de baño, haciéndose eco de la Directiva Marco, establece en su Artículo 9 el deber de investigar aquellos puntos de litoral en los que se denota una “propensión a la proliferación de macroalgas”. En nuestro caso hemos observado la abundancia de *Ulva* y *Enteromorpha* en algunos puntos de nuestro litoral, siempre en relación con la presencia de vertidos de aguas residuales: Bañaderos, La Laja, La Garita y otros.

MEDIDAS DE GESTIÓN

Perfil de las aguas de baño

Evaluación de la propensión a la proliferación de Cianobacterias, Macroalgas y Fitoplancton.

Artículo 9. “Cuando el perfil de las aguas de baño indique *propensión a la proliferación de Macroalgas* o de Fitoplancton marino, se llevarán a cabo investigaciones para determinar riesgos para la salud y se adoptarán medidas de gestión adecuadas, que incluirán la información al público”

En el litoral rocoso en el que se enmarca la playa de La Garita (Telde) se asientan “blooms” muy densos de la macroalga *Ulva rigida*, la cual es un indicador de eutrofización causada frecuentemente por vertidos de aguas residuales que aportan altas concentraciones de nutrientes, materia orgánica y bacterias fecales al agua de mar.



Playa de La Garita (Gran Canaria).



Densas comunidades de Ulva rigida en La Garita

Señales evidentes de eutrofización en las poblaciones de la macroalga *Ulva rigida*.



Punta de la Mareta densamente poblada por *Ulva rigida*.



Zona de baños de La Garita muy poblada por *Ulva rigida*.



Zona sur de La Garita muy poblada por *Ulva rigida*.

Densas comunidades de Ulva rigida en La Garita

Fotos: L. O' Shanahan

Capítulo III-2. Estudio de las concentraciones de los indicadores bacterianos Coliformes Fecales en la zona de baño de la Playa de La Garita a lo largo de varios años. Relación con las macroalgas oportunistas del litoral rocoso.

Las gráficas siguientes describen la evolución de los Coliformes Fecales durante cada uno de los años de muestreo en las aguas de baño de la playa de La Garita. Se observa como se van alternando unos picos de subida y de bajada de las concentraciones de CF/100 ml, lo que sugiere una contaminación por vertidos de aguas residuales que acceden a la zona de baños y también producen la eutrofización que da lugar a las densas comunidades de Ulva rigida asociada con Corallina sp. y de Enteromorpha sp., que se asientan en el intermareal rocoso.

Existen factores que condicionan el acceso de la contaminación o que la alejan:

- **1. la localización de los vertidos con respecto al punto de muestreo para análisis bacteriológicos 2. la dirección y la velocidad de la corriente superficial marina originada por el viento reinante que aleja o acerca las aguas de los vertidos, 3. la situación de las comunidades de algas con respecto a la localización de los vertidos 4. la capacidad de autodepuración del agua de mar y algunos otros.**

FIGURA : Playa de La Garita 2002. Valores de Coliformes Fecales/100 ml obtenidos a lo largo del año.

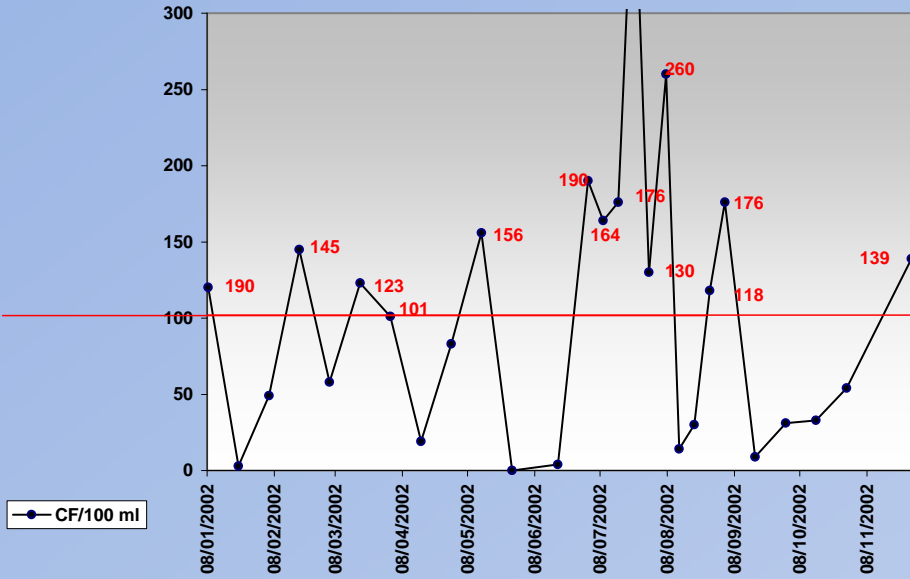


Figura : Playa de La Garita 2003. Valores de los Coliformes Fecales/100 ml obtenidos a lo largo del año.

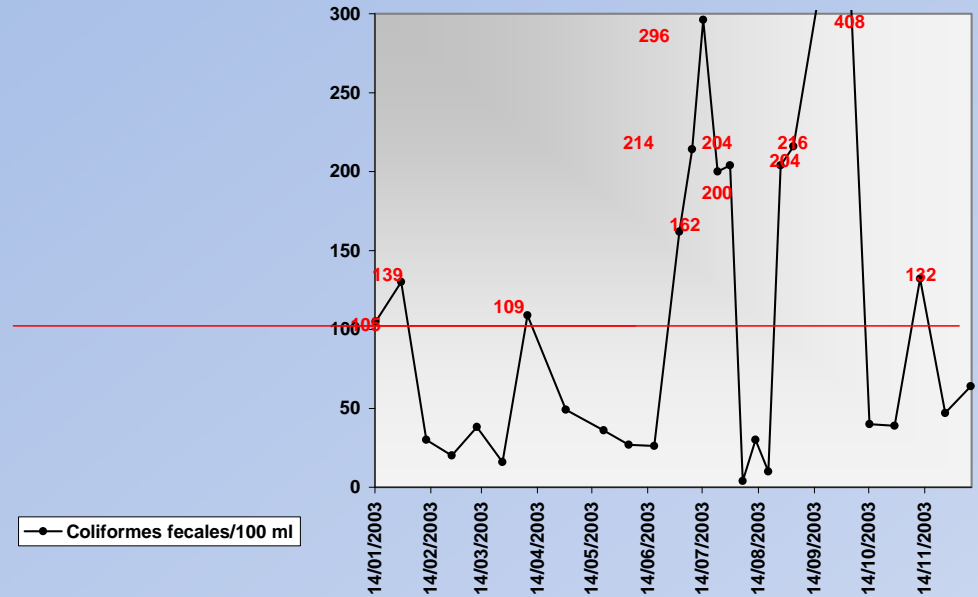


Figura : Playa de La Garita 2004. Valores de los Coliformes Fecales/100 ml obtenidos a lo largo del año.

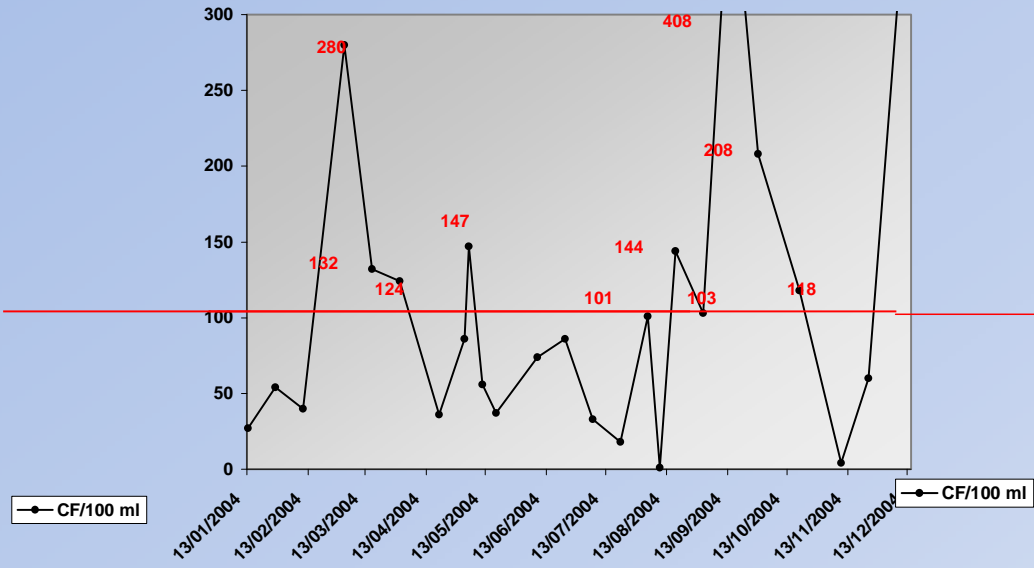


Figura : Playa de La Garita 2005. Valor de los Coliformes Fecales/100 ml obtenidos a lo largo del año

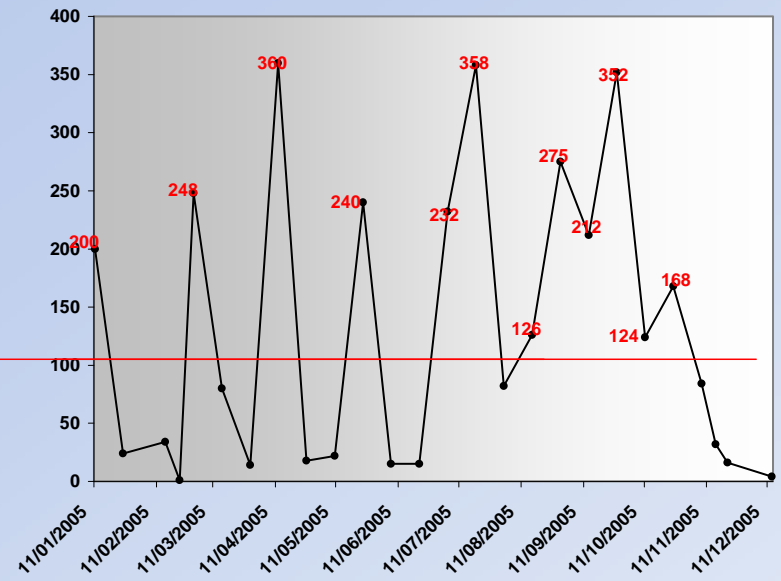


Figura :Playa de La Garita 2006. : Valores de Coliformes Fecales/100 ml obtenidos a lo largo del año

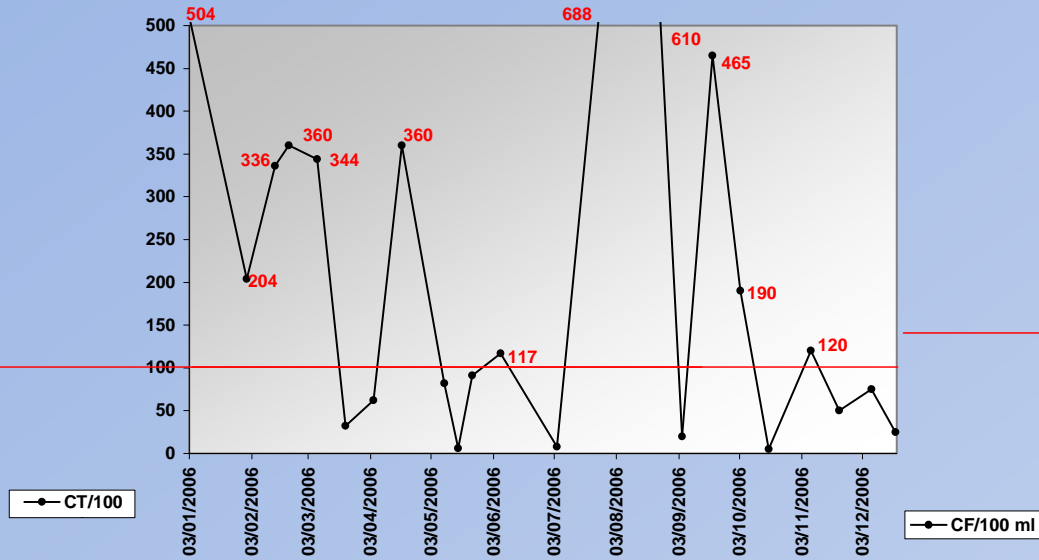


Figura : Playa de La Garita 2007. Valores de Coliformes Fecales/100 ml obtenidos a lo largo del annus

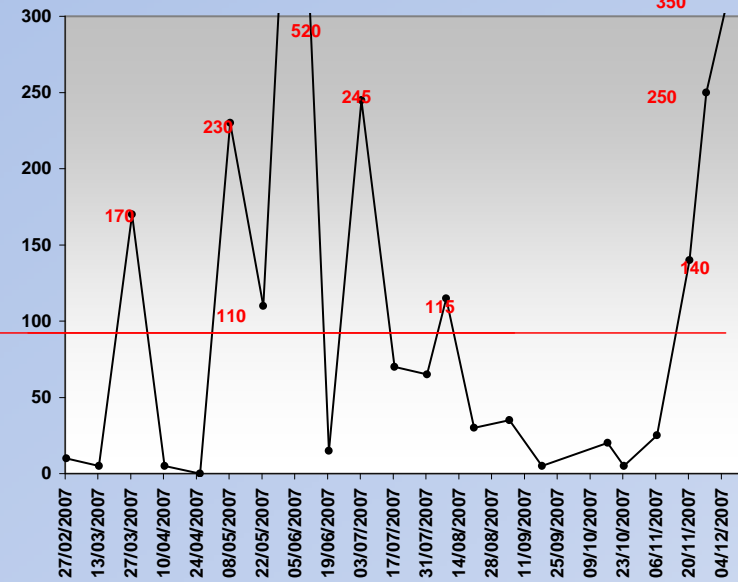


Figura : Playa de La Garita 2008. Valores de Escherichia coli/100 ml a lo largo de ese año.

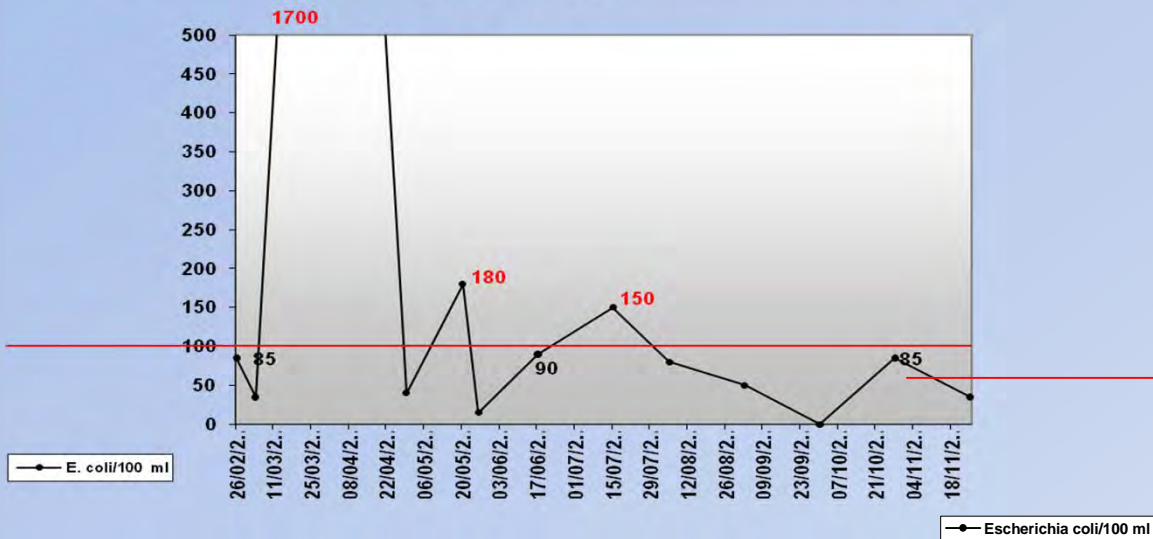
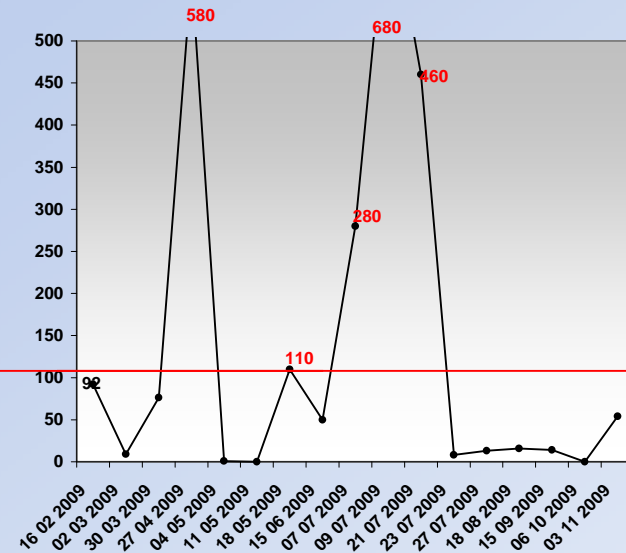


Figura : Playa de La Garita 2009. Valores de Escherichia coli/100 ml durante el año.



Calificación de la calidad de las aguas de baño de la playa de La Garita, según los criterios de la Directiva 2006/7/CE, a lo largo de los años.

Figura : Playa de La Garita (Telde, Gran Canaria). Valores del percentil 95 de CF/E. coli/100 ml de los años 2002 a 2010.

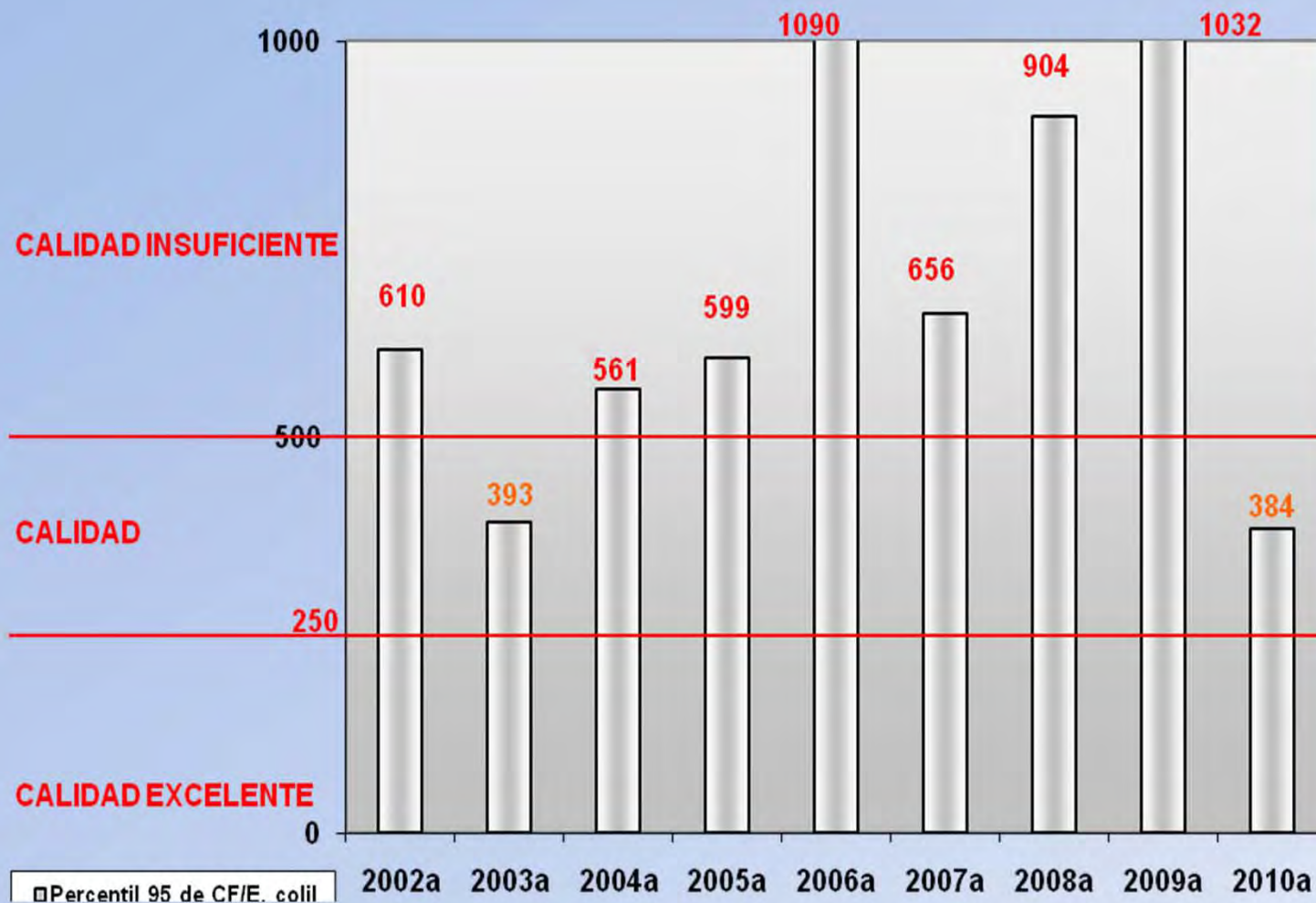
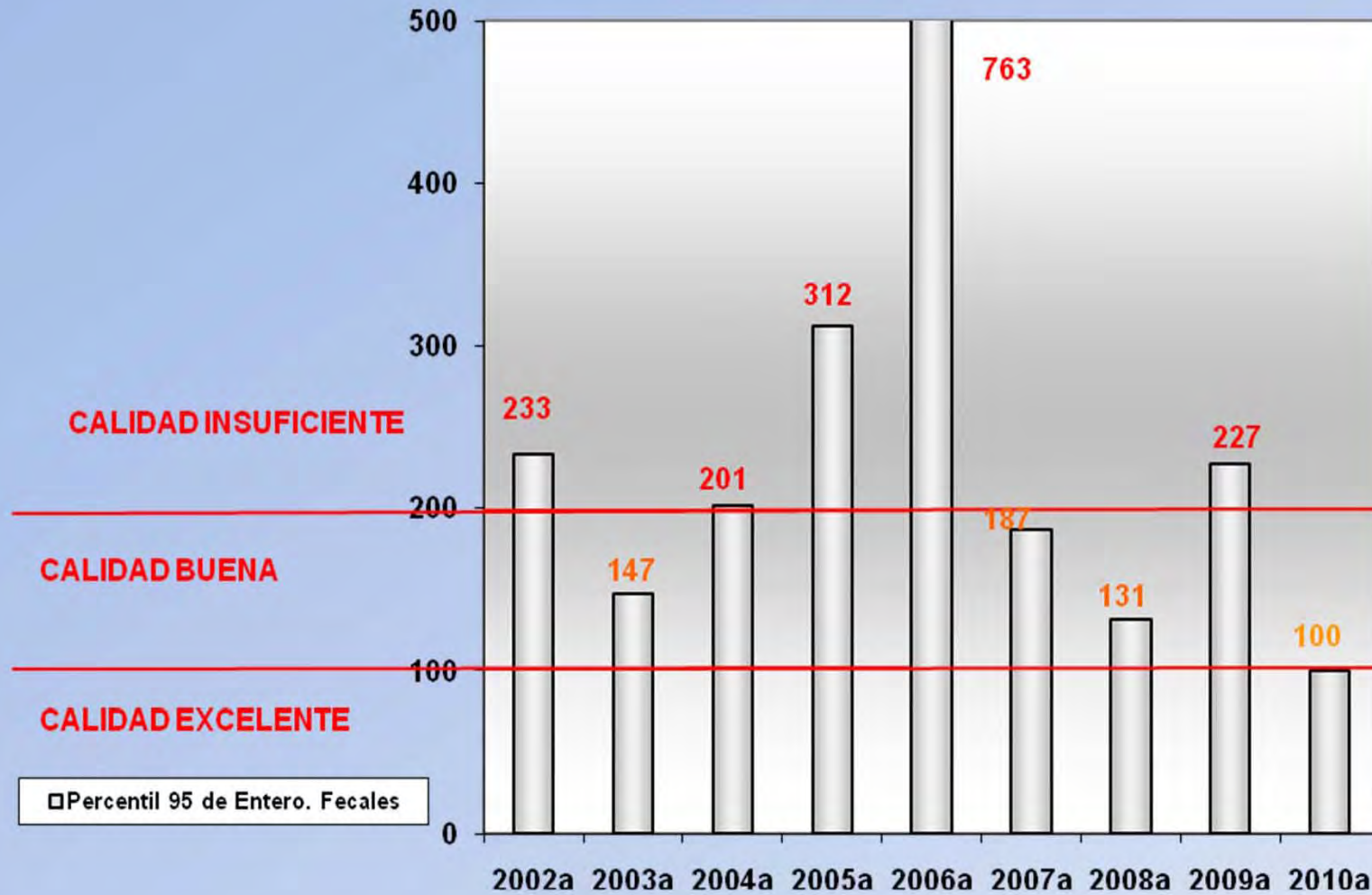


Figura. Playa de La Garita (Telde, Gran Canaria). Valores del Percentil 95 de Enterococos Fecales



RESULTADOS.

Las gráficas anteriores permiten ver que el percentil 95 de los Coliformes Fecales nunca ha dado Calidad Excelente durante los años de estudio (de 2002 a 2010). La gran mayoría de ellos producen Calidad Insuficiente del agua de baño (salvo dos años en que la calidad es “buena”, pero no “excelente”). Lo mismo sucede con los Enterococos Intestinales, cuya gran mayoría de valores supera el límite de Calidad Insuficiente.

En suma: 1. en el litoral donde se enmarca la playa de La Garita existe una causa de contaminación constante, crónica y de considerable magnitud que se mantiene a lo largo de los años.

2. Esta contaminación no es un hecho aislado o puntual, producido por la rotura accidental de conducciones de aguas fecales u otra causa. Un suceso esporádico puede producir una “contaminación de corta duración” (contemplada en la Directiva) en una zona de baños habitualmente no contaminada.

3. Lo que sucede en la playa de La Garita es una contaminación constante y crónica también contemplada en la Directiva 2006/7/CE.

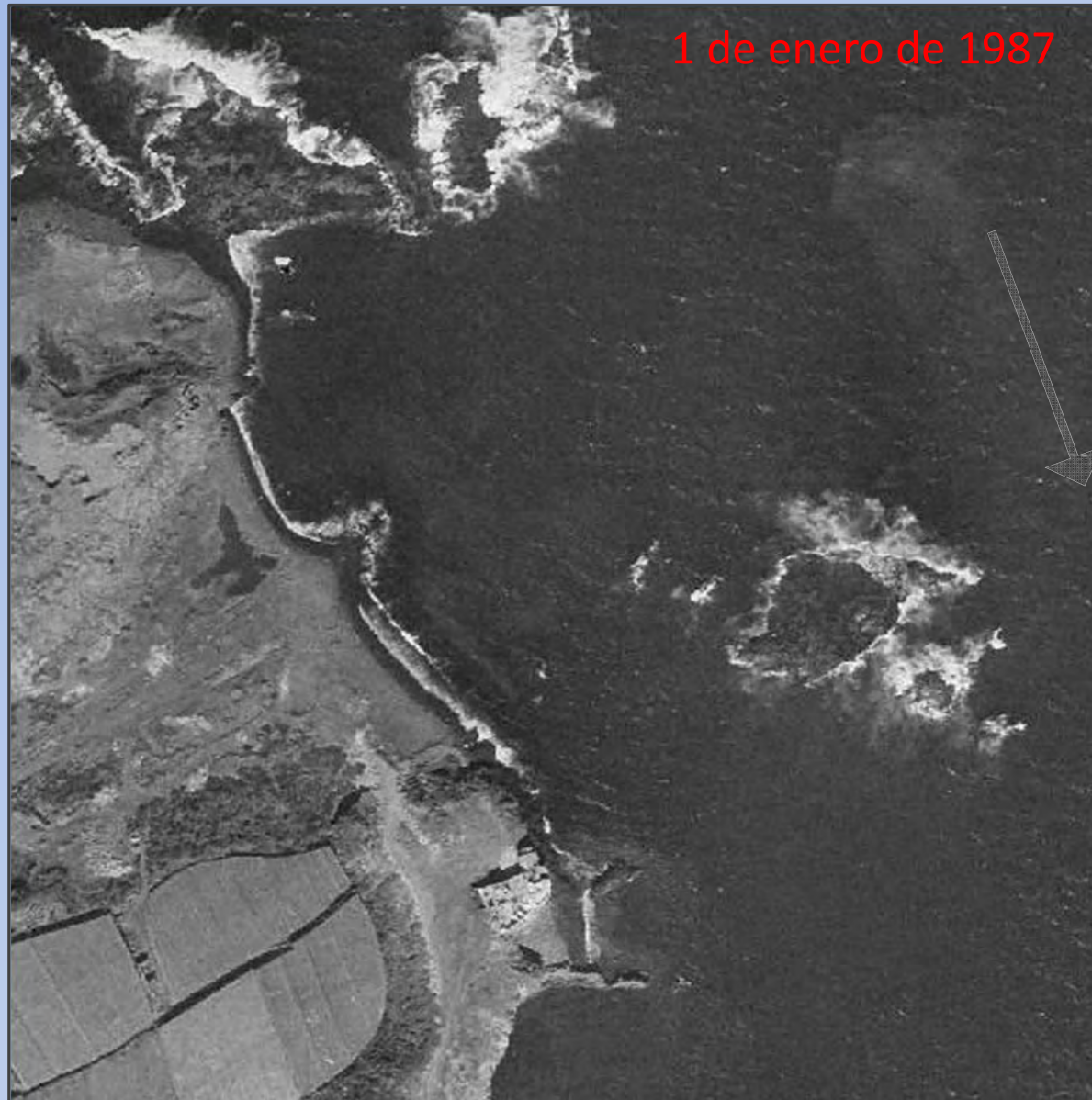
4. La presencia de un vertido muy importante de aguas residuales, situado al norte de la playa, en la desembocadura del barranco Real de Telde lo confirma.

El vertido de aguas residuales de la Desembocadura del Barranco Real de Telde



Antiguamente existía un emisario submarino que vertía a unos 300 m de la orilla (flecha roja). Ese emisario debió sufrir una rotura a escasos metros de la orilla por lo que, actualmente, después de muchos años, sigue vertiendo en ese punto (flecha amarilla). La flecha azul señala el penacho de *dispersión horizontal* que en este caso adquiere dirección N a causa del viento Sur.

En esta fotografía se puede ver el penacho de aguas residuales a unos 300 metros de la costa dirigiéndose, en este caso, hacia el sur.



Resultados de la Investigación de las causas de Eutrofización y de Contaminación Fecal en la playa de La Garita.



Las flechas indican la localización de los “blooms” de *Ulva rigida* en el litoral rocoso

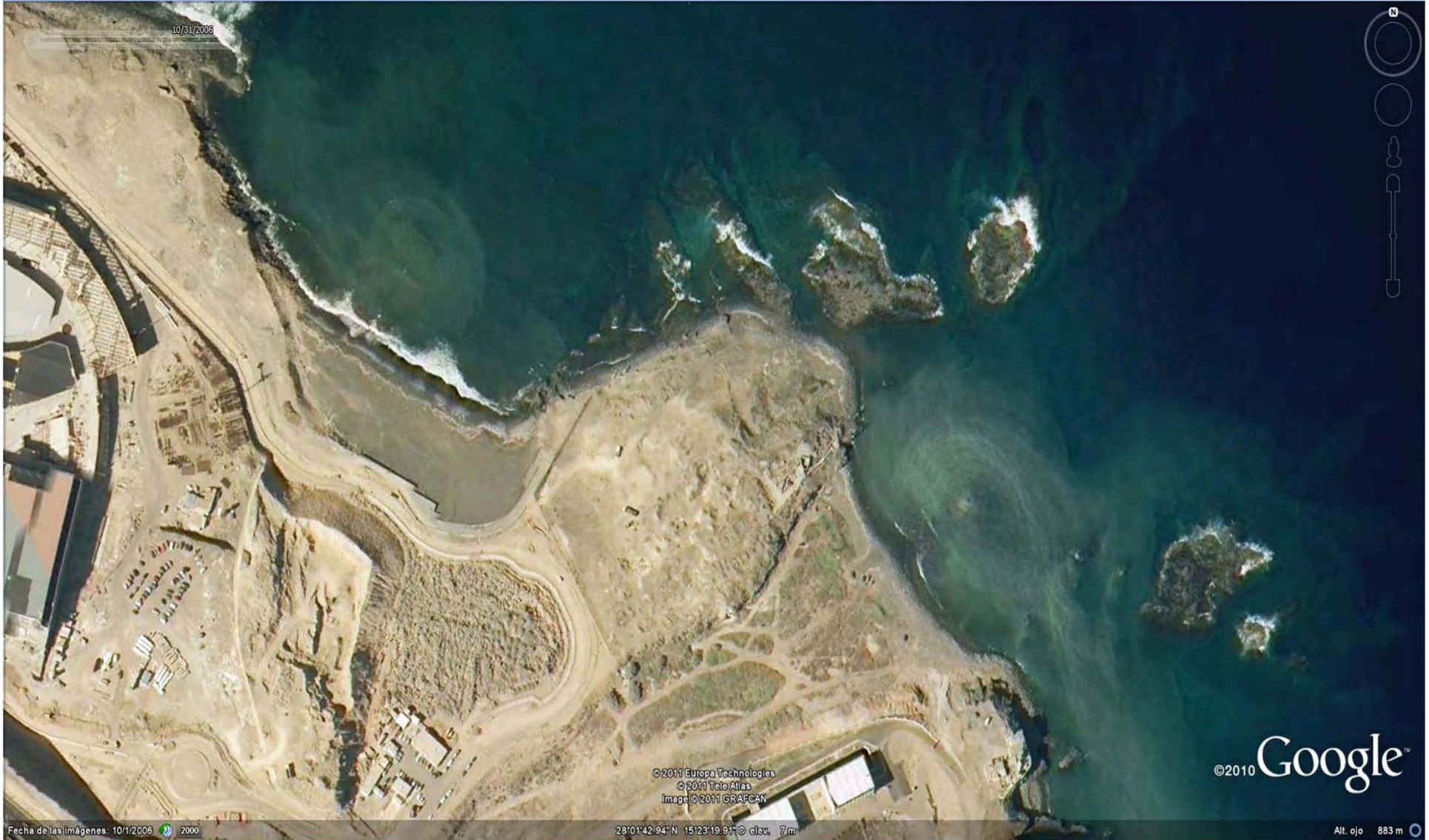
La eutrofización se manifiesta en forma de “blooms” de macroalgas de la especie *Ulva rigida* repartidos por el litoral rocoso próximo a la zona de baños de la playa de La Garita, a ambos lados de la playa. El vertido se encuentra a unos 2500 m de distancia hacia el norte, y se trata de un desagüe de considerable caudal que fluye continuamente a pocos metros de la orilla del mar. Teniendo en cuenta que la corriente más frecuente proviene del norte y dado el enorme y constante caudal vertido, atribuimos a este vertido la contaminación y la eutrofización que sufre de manera crónica la playa de La Garita y su entorno.





En la zona de estudio, a partir de la desembocadura del Barranco Real de Telde con el efluente de aguas residuales (1, flecha amarilla) se observa el penacho, visible a gran altura (unos 2000 metros), que es desplazado hacia el sur por la corriente superficial más frecuente del N-NE (flecha canela). Los puntos 1 al 5 señalan la zona de influencia del vertido. 1. Salida del efluente; 2. Playa de San Borondón; 3. Punta de La Mareta; 4. zona de baños de la playa de La Garita y 5. Rasa intermareal rocosa situada entre La Garita y Hoya del Pozo, situada más al sur.

PENACHO CON DIRECCIÓN **SUR**: CONTAMINA LA GARITA



©2010 Google™

©2011 Europa Technologies
©2011 Telet Atlas
Image ©2011 GRAFCAN

Fecha de las imágenes: 10/1/2006 2000

28°01'42.94"N 15°23'19.91"O elev. 7m

Alt. ojo 883 m



Vista de cerca del vertido de Barranco Real de Telde, con sus pescadores aficionados habituales. 4 de septiembre de 2008



**PENACHO CON DIRECCIÓN SUR
CONTAMINA LA GARITA**



2005

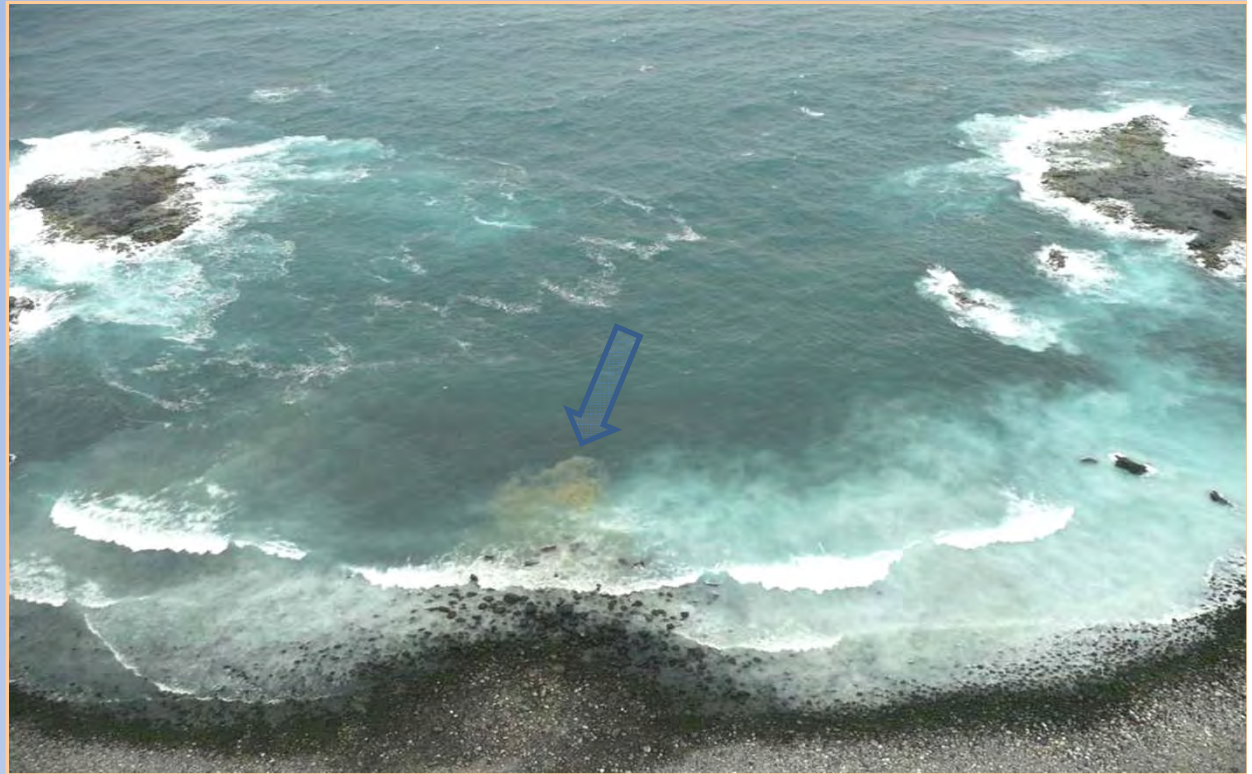


Cuando la corriente superficial es de Sur, el penacho de aguas residuales se dirige hacia el norte. Si el tiempo Sur se prolonga algunos días es probable que la contaminación en La Garita se diluya, lo cual explica los picos de subida y bajada en la concentración de CF a lo largo del año.



Desembocadura del Barranco Real de Telde, mostrando el penacho de dispersión horizontal de aguas residuales que transcurre en dirección Norte, alejándose de La Garita.

Las fotografías más recientes: de enero y abril de 2011, revelan que el efluente de la desembocadura del Barranco Real de Telde continúa vertiendo aguas residuales que por su aspecto y otras cualidades organolépticas parecen no depuradas. Este vertido es constante y continuo.



Capítulo IV: INFLUENCIA DE LAS ESCORRENTÍAS DE AGUAS PLUVIALES EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO



Fotografía : Sebastián Álvarez Pastrana.

INTRODUCCIÓN.

Hemos estudiado las consecuencias de las escorrentías de aguas pluviales sobre la calidad de las aguas de baño en algunas de las playas de más repercusión económica de la isla de Gran Canaria: las playas turísticas del sur de la isla. Para ello hemos considerado los criterios y conceptos de la Directiva 2006/7/CE.

El *Considerando* nº 10 del *Preámbulo* de la Directiva 2006/7/CE preconiza que :

*“es necesaria la observación y la evaluación de la calidad en un período extenso, para obtener una **clasificación realista de las aguas de baño**”.*

Nosotros interpretamos ese *“extenso período”* en dos sentidos:

1. el número de años de observación de las playas de años, que ha de ser elevado y
2. Un período de muestreo de larga duración, por ejemplo un año natural, en el que se producen diferentes circunstancias o situaciones climáticas y ambientales que pueden influir en los puntos de toma de muestra en el mar y, por tanto, en la ***evaluación final de la calidad de las aguas de baño*** con la que obtenemos la clasificación de dichas aguas.

En el caso de Canarias las autoridades sanitarias han adoptado como *«temporada de baño»* (*“período en que puede preverse la afluencia de un número importante de bañistas”*) para las playas más importantes, la duración de ***un año natural***.



17 de febrero de 2010-Fotos F. Ojeda-CANARIAS 7

Tomamos como modelo de estudio las escorrentías de barrancos que desembocan en cuatro de las playas más significativas del sur de Gran Canaria. En la fotografía, escorrentía del barranco de Fataga como consecuencia de un temporal de lluvias y vientos de S-SW, acaecido alrededor del 17 de febrero de 2010. Las aguas del barranco rompen la barra de arena que habitualmente separa la Charca de Maspalomas del mar abierto. Las aguas pluviales, al salir al mar, son transportadas hacia el este, arrastradas por el oleaje y la fuerte corriente superficial marina originada por el temporal. Las escorrentías pueden mantenerse durante días y semanas y la Charca de Maspalomas desaparece prácticamente en estas ocasiones.



17 de febrero de 2010-Fotos F. Ojeda-CANARIAS 7

Las aguas de escorrentía, al ser menos densas que las marinas, flotan sobre éstas y se extienden hacia el este, arrastradas por la corriente superficial provocada por el temporal de S-SW, contaminando las playas de Maspalomas y El Inglés. Una vez sobrepasada la Pta. de Maspalomas pueden continuar su deriva hacia el este: El Inglés, Las Burras, San Agustín e incluso más al norte.



17 de febrero de 2010

En esta imagen tenemos la evidencia de que las lluvias han abarcado buena parte de la vertiente sur de la isla. En la fotografía se aprecian al menos tres salidas de barranco simultáneas, dos en las Burras que contaminan esta playa y la proveniente de Maspalomas, que contaminan esa playa y la de El Inglés. Probablemente los barrancos de la playa de San Agustín también han desaguado aguas pluviales.



17 de febrero de 2010-Fotos F. Ojeda-CANARIAS 7

Los caudales vertidos pueden ser enormes. En la Fotografía se aprecia la gran extensión de la mancha, de dimensiones kilométricas, causada por las aguas de escorrentía vertidas al mar por los barrancos.



Según haya sido la intensidad de las lluvias los barrancos pueden estar muchos días (incluso semanas) aportando aguas al litoral. En la fotografía, el Barranco de Las Burras después de dos o tres semanas de escorrentías. Aguas cristalinas, casi sin sedimentos, aunque días antes han podido aportar una carga bacteriana elevadísima responsable de la altísima contaminación que en repetidas ocasiones afecta a las aguas de baño. 4 de marzo de 2005



Barranco del lado norte de la playa. 4 de marzo de 2005



Barranco del lado sur. 4 de marzo de 2005

PLAYA DE SAN AGUSTÍN.

Los dos barrancos que desembocan a cada lado de esta playa, (flechas color canela) pueden contaminarla. Nótese como el caudal vertido ha sido considerable, a juzgar por las marcas del paso del agua en la arena (fotografías a la derecha).



Situación geográfica de las cuatro playas destacadas en este trabajo: Maspalomas, El Inglés, Las Burras y San Agustín. Las escorrentías ocasionadas por las abundantes lluvias las suelen contaminar simultáneamente, según datos del estudio realizado en el Laboratorio de Bacteriología del Instituto Canario de Ciencias Marinas durante más de una década.

Image © 2012 TerraMetrics
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2012 GRAFCAN
Image © 2012 DigitalGlobe

Google™ earth

Fecha de las imágenes: 9/29/2010 27°45'08.92" N 15°33'58.93" O elev. 0 m alt. ojo 7.06 km

Estas cuatro playas: Maspalomas, El Inglés, Las Burras y San Agustín reciben aguas de las escorrentías ocasionadas por las abundantes lluvias que suelen abarcar buena parte de la cuenca sur de la isla, por lo que en, muchas ocasiones, se contaminan simultáneamente, según datos de los estudios realizados en el Laboratorio de Bacteriología del Instituto Canario de Ciencias Marinas durante decenas de años.

En las siguientes Tablas de Datos de análisis realizados esos años hemos destacado aquellas ocasiones en las que las cuatro playas aparecen contaminadas el mismo día de muestreo o tres de ellas y, en general, las concentraciones de coliformes fecales superiores a 100 CF/100 ml.

Hay una marcada tendencia general a que las concentraciones más elevadas de CF se produzcan en los meses de otoño-invierno (octubre a marzo) mientras que en los de primavera y verano (de abril a septiembre) predominan las concentraciones bajas de CF.

En las Tablas de Datos hemos señalado las fechas de muestreo durante el año, las concentraciones de CF obtenidas, la calificación anual de cada playa (el valor del percentil 95 de CF) y las condiciones climáticas y ambientales observadas el día de muestreo y, en muchos casos, en los días previos.

TABLA II. Coliformes Fecales--2004

2004	SAG	BU	ING	MAS	Viento, estado de la mar
14.01.04	5	1	2352	296	Buena, rebosos en orillas
28.01.04	70	212	77	23	Buena
11.02.04	4	10	163	156	Fuertes rebosos en orillas
03.03.04	21	400	13	25	ENE fuerte, rizada marejadilla
17.03.04	69	240	87	67	Mar de fondo
24.03.04	0	21	183	406	Mar de fondo
01.04.04	2	11	6	5	Buena
27.04.04	6	19	3	3	Rebosos, mareas cortas y altas
12.05.04	5	5	2	2	Buena
26.05.04	11	90	-	-	Temporal lluvia noche anterior
10.06.04	6	29	1	11	Mar de fondo, vertido Mujeres
23.06.04	1	54	10	2	Buena
07.07.04	5	2	3	4	Moderado de viento
21.07.04	4	3	3	4	Mar de fondo
04.08.04	1	3	51	10	Buena
15.09.04	8	3	45	18	Fuerte marejada, oiga
28.09.04	6	12	8	7	Mar de fondo
13.10.04	0	1	0	2	Buena
27.10.04	5	6	5	14	VTDO. MELONERAS; VERT HAB FARO MEZCLA
09.11.04	15	1	41	269	Rebosos en orillas
24.11.04	30	13	101	298	Rebosos en orillas
14.12.04	6000	6000	33	2424	Fuerte temporal con lluvias y viento SW, S y SE.
16 .12.04	118	271	600	936	Fuerte temporal con lluvias y viento SW, S y SE.
21.12.04	2	75	215	29	Viento de NE fuerte, mar revuelta.
CF95:	211	578	845	730	
12.01.05	113	913	96	803	NE flojo. Mar buena.
26.01.05	110	452	240	25	Mar buena

Nótese cómo en Maspalomas y El Inglés, con 7 y 6 valores elevados, respectivamente, se alcanzan niveles también muy elevados de contaminación, de Calidad Insuficiente, en el cómputo global del año. En los primeros muestreos del año siguiente (2005) algunas playas también han dado valores altos de CF, dado que forman parte de la temporada de “invierno”. En Maspalomas, por ejemplo, se registran cinco valores elevados prácticamente seguidos, en tres meses, de noviembre de 2004 a enero de 2005.

2005

	SAGU	BUR	ING	MASPA		
12.01.05	113	913	96	803	NE flojo. Mar buena.	
26.01.05	110	452	240	25	Mar buena	
09.02.05	19	11	9	35	mar buena	
23.02.05	65	574	5	1	mar buena	
09.03.05	95	6	286	253	SE Fuertes rebosos en orillas	
30.03.05	6	4	4	14	buena-rebosos	
13.04.05	6	27	432	392	Rebosos en orillas	
27.04.05	1	7	7		Buena	
11.05.05	19	9	2	2	Mar Buena	
24.05.05	4	23	6	2	Mar Buena	
09.06.05	0	0	2	4	Mar Buena	
21.06.05	0	3	4	2	Mar Buena	
06.07.05	0	1	6	6	Mar Buena	
19.07.05	40	4	3	12	NE fuerte. De viento Marejadilla.	
31.08.05	1	1	3	4	Rebosos en orillas	
14.09.05	1	5	8	10	Mar Buena	
03.10.05	1	4	1	4	Mar Buena	
19.10.05	15	8	19	0	Calma	
09.11.05	3	40	7	153	Fuertes Rebosos en orillas	
22.11.05	4	0	63	42	Mar Buena	
14.12.05	3	3	131	1056	Viento SE Maspalomas e Inglés.	n: 21
CF95:	109	269	162	526		

2006**SAGUST BURRAS INGLÉS MASPAL**

11.01.06	1342	814	1342	990	E mod. Reboso. Lluvias días atrás, escorrentías de barrancos!
30.01.06	642	417	78	2316	Lluvias días atrás, escorrentías de barrancos!
15.02.06	90	891	76	115	NE FUERTE-MAREJADA
08.03.06	30	12	338	3498	ENE-FUERTE-Marejada, lluvias y escorrentía de barrancos.
22.03.06	5	5	2	30	NE- BUENA, LIGEROS REBOSOS
05.04.06	0	0	6	13	CALMA- MAR BUENA (CALMA)
19.04.06	2	26	10	7	NE FLOJO-BUENA
10.05.06	66	12	2	12	SUR- BUENA MAR
24.05.06	61	40	101	3	NE FUERTE MAR DE FONDO-REBOSOS
07.06.06	3	2	7	2	MAR BUENA
21.06.06	2	30	8	17	MAR BUENA. MAR DE FONDO
12.07.06	3	2	40	6	MAR BUENA
26.07.06	11	39	215	5	ENE. MAR BUENA
09.08.06	4	6	20	2	MAR BUENA
30.08.06	11	14	3	7	REBOSOS EN ORILLAS
13.09.06	21	30	71	3	REBOSOS EN ORILLAS
27.09.06	21	7	7	10	NE MODERADO- MAREJADA VIENTO
18.10.06	1	240	12	3	SE- MAR BUENA
22.11.06	50	2	110	10	NE MODERADO-MAREJADILLA
CF95:	401	565	505	808	

También destaca el hecho de que en los meses centrales del año los valores de CF suelen ser bajos o muy bajos, en contraste con los del invierno. Los valores elevados o muy elevados de CF suelen coincidir con las escorrentías de barrancos y los rebosos. Esto conduce a pensar que son las escorrentías del invierno uno de los factores contaminantes más influyentes en la calidad de las aguas de baño.

Límites de Calidad de las Aguas de Baño:

- CF95 → 0-250 cf/100 ml → Calidad Excelente**
- CF95 → 250-500 cf/100 ml → Calidad Buena**
- CF95 → >500 cf/100 ml → Calidad Insuficiente**

De estos resultados también se concluye que:

1. Algunas pocas concentraciones muy elevadas de Coliformes Fecales arrastran considerablemente el valor del percentil CF95, por encima del límite superior de Calidad Excelente (<250 E. coli/100 ml) y la calidad se deteriora pasando a Calidad Buena o Calidad Insuficiente

2. Por lo que:

En alguno de los años de estudio (2006, p. e.) ninguna de las 4 playas cumple el objetivo de Calidad Excelente (<250 CF/100 ml).

Así, en las playas de las Burras, el Inglés y Maspalomas el percentil 95 de CF supera ese límite lo que implica, según la directiva 2006/7/CE, Calidad Insuficiente para las aguas de baño. En San Agustín, se obtiene en 2006 Calidad Buena por lo que en ningún caso la calidad del agua de baño es suficiente para lograr el mencionado y banal galardón azul.

CF-2002 SAGUS BUR INGL MASPA

15.01.02	22	15	120	28
06.02.02	1	1	1	5
27.02.02	7	7	4	14
13.03.02	5	1	11	18
03.04.02	1	23	0	5
24.04.02	6	4	4	0
08.05.02	1	8	11	2
22.05.02	2	3	64	4
26.06.02	0	4	2	1
10.07.02	58	8	20	10
24.07.02	11	2	13	2
07.08.02	8	2	6	4
11.09.02	0	0	4	95
25.09.03	4	21	6	2
09.10.02	1	5	82	3
23.10.02	43	0	17	39
07.11.02	16	5	58	108
20.11.02	3	5	9	4
03.12.02	4	15	533	436
17.12.02	751	5338	71	179
CF95:	96	143	193	177

Viento NE, mar buena

Mar Buena, viento en calma

**Emisario Cochinos vertido directo sin depuración
Viento NE fuerte y Marejada.**

**SO fuerte Marejada. Muy revuelta la mar, mucha
mar de fondo B. Maspalomas corriendo lado a lado**

Destacados:

1. En la evaluación del año 2002 todas las playas cumplen el percentil **CF 95 <250** → **Calidad Excelente**
2. El día 03.12.02 se anota “Emisarios de Cochinos vertido directo sin depuración. Viento NE fuerte y Marejada” => Playas del Inglés y Maspalomas contaminadas
3. El 17.12.02 se anota “SO fuerte. Marejada. Muy revuelta la mar, mucha mar de fondo, Barranco de Maspalomas corriendo de lado a lado” → Muy contaminadas Burras, San Agustín. Inglés y Maspalomas dan Calidad Excelente en el cómputo anual ¿Paradójico?
4. Uno o pocos valores de CF muy elevados no son suficientes para que la playa no posea Calidad Excelente.



CF-2003	SAGUS	BUR	ING	MASP	
15.01.03	84	51	2184	1764	NE Fuerte marejada
30.01.03	6	-	4	0	Buena, rebosos en orillas
12.02.03	52	2	574	0	E mod. Rebosos mar de fondo.
26.02.03	1	59	5	1	mar de fondo
18.03.03	10	26	1	6	
26.03.03	71	1	1	0	Mar de fondo, rebosos
09.04.03	1	4	4	1	Mar de fondo.
23.04.03	5	67	20	7	mar de fondo-rebosos
07.05.03	35	26	3	40	Marejada, rebosos fuertes.
28.05.03	6	71	15	37	Buena, algo de fondo
12.06.03	9	13	7	1	mar de fondo, rebosos en orillas
15.07.03	0	4	17	3	Mar de fondo
10.09.03	12	20	236	169	Rizada, rebosos en orillas
24.09.03	2	0	4	0	N flojo, mar de fondo, rebosos
08.10.03	1	0	0	466	N, mar de fondo
23.10.03	120	105	142	138	Mar de fondo rebosos.
05.11.03	15	0	1	6	Mar de leva/Buena
19.11.03	3	0	24	1	Mar de fondo. Rebosos
03.12.03	2	17	3	5	SE moderado a fuerte marejada
17.12.03	120	9	6	6	Mar buena, calma; n : 20
CF95:	70	146	386	361	

En las Tablas de datos de cada año, prácticamente, vemos que es muy frecuente que aparezcan las cuatro playas con valores por encima de los 100 CF/100 ml. También es frecuente que El Inglés y Maspalomas aparezcan con valores de CF sustancialmente elevados, del orden de 10^3 , el mismo día, en condiciones de “Fuerte Marejada de NE”

CF-1996	SAGUS	BUR	INGLÉS	MASPA	
10.01.96	11	30	627	330	Temporal de Sur
23.01.96	54	133	328	1606	Temporal de Sur-rebosos
07.02.96	195	1353	163	224	
08.02.96	74	67	41	45	
12.03.96	78	10	3	120	
27.03.96	2	0	0	0	
10.04.96	187	5	9	5	
25.04.96	3	12	18	4	
15.05.96	17	109	1	2	
22.05.96	10	4	0	0	
05.06.96	5	38	4	5	
19.06.96	0	198	18	1	
10.07.96	14	2	14	3	
28.07.96	12	23	86	14	
29.08.96	212	502	162	297	Tiempo Sur.
25.09.96	11	0	3	3	
09.10.96	6	5	34	1	
23.10.96	88	1	25	6	
13.11.96	0	17	0	28	
18.12.96	16	6	51	131	
26.12.96	62	3	0	0	
CF95:	267	468	411	556	

Los datos de 1996 reflejan muy bien algunos aspectos que hemos querido explicar en este trabajo. Nótese, en primer lugar, que coincidiendo con “Temporal de Sur y Rebosos” o con “Tiempo Sur” encontramos concentraciones elevadas o muy elevadas de CF en dos, tres, o en el total de las cuatro playas. También resalta el hecho de que después de una serie larga de valores bajos durante los meses de primavera-verano, nos encontramos con un “Tiempo Sur” el 28.08.96, en el que todas las playas resultan “contaminadas” y a continuación otra larga serie de valores bajos o muy bajos de CF.

TABLA V-2

1997	SAGUS	BURR	ING	MASPA	
15.01.97	9	13	189	580	Cielo despejado, mar en calma
29.01.97	2	4	314	91	despejado, calma
13.02.97	4	120	1000	26	despejado, rizada
12.03.97	190	11	10	6	despejado, rizada
19.03.97	3	2	106	163	¡Ayer temporal del SE. Hoy: fondo del sur
02.04.97	2	1	6	0	despejado, calma
23.04.97	3	1	3	0	NE, nubes y claros, mar de fondo
07.05.97	12	74	5	2	despejado, calma, mar de fondo
21.05.97	6	19	7	0	nubes y claros, calma, mar de fondo
04.06.97	7	53	6	5	despejado, calma
25.06.97	0	2	6	0	despejado, calma, mar de fondo
23.07.97	6	9	11	12	despejado, calma, mar de fondo
06.08.97	12	6	191	11	despejado, calma, ESTE flojo
12.08.97	107	49	11	4	flojo, moderado, mar de fondo, rebosos en la orilla
16.09.97	4	1	17	2	calma, nublado, mar de fondo, flojo, rebosos en orillas
24.09.97	61	117	52	3	calma, nublado, mar de fondo, flojo, rebosos en orillas
08.10.97	230	196	290	270	Lluvias días anteriores. Barranquillos
22.10.97	5	0	19	74	DESPEJADO, FUERTES LEVAS EN LAS ORILLAS
05.11.97	0	2	3	0	cielo nublado, estado mar calma
19.11.97	12	13	13	8	cielo soleado, calma
03.12.97	62	32	166	34	despejado calma
17.12.97	6	62	133	45	n : 22 viento SUR, nublado, mar picada
CF95	124	177	500	272	

TABLA V-3

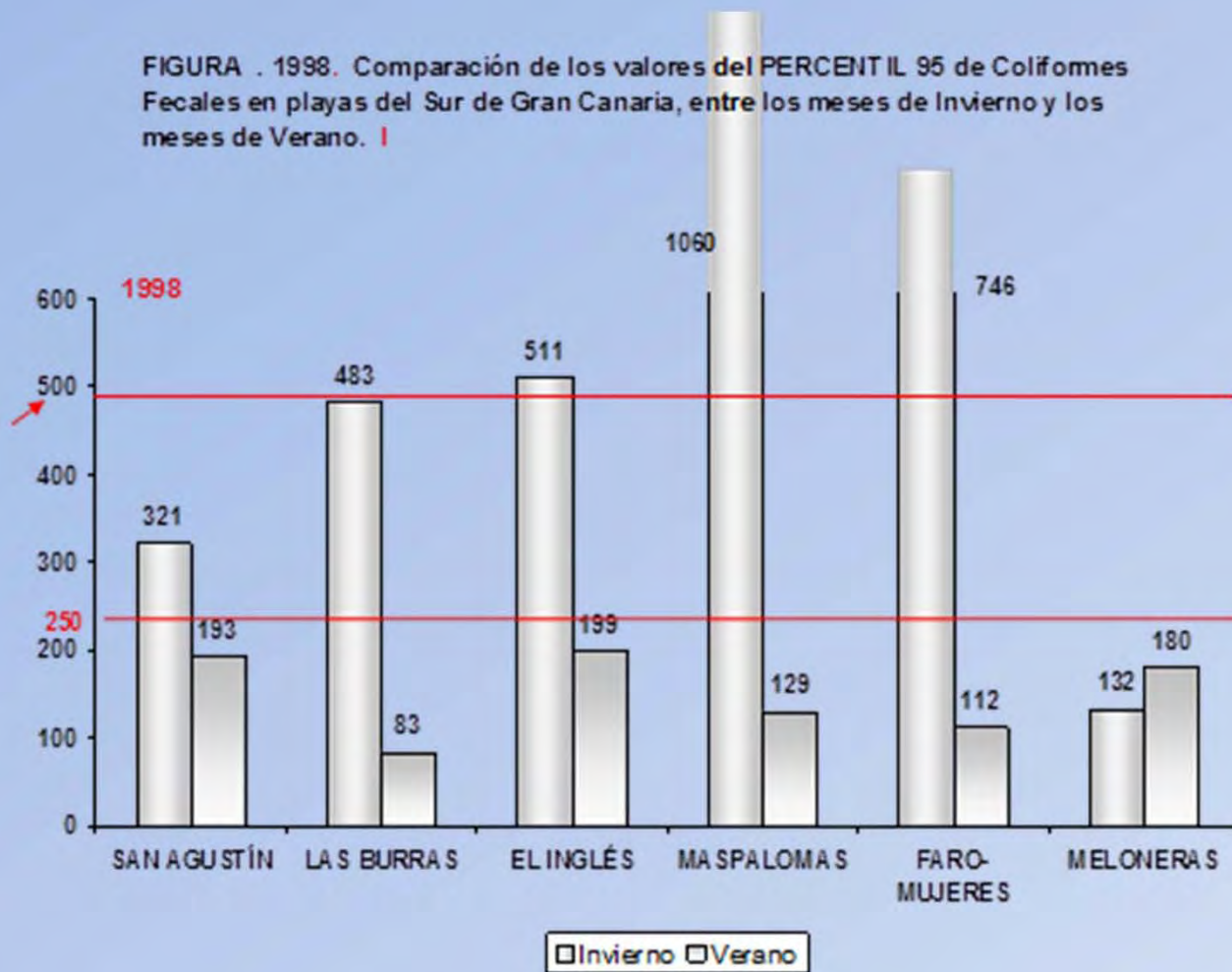
CF-1998	SAGUS	BUR	ING	MASPA	
14.01.98	5	112	111	70	
28.01.98	726	803	473	473	SE, nublado, mal estado mar, revoltura
12.02.98	3	142	185	56	Despejado. Calma mar de fondo
19.02.98	16	1	18	0	Despejado, calma, poco mar de fondo
11.03.98	36	1	148	18	Despejado, rizada
25.03.98	1	1	191	340	Mar rizada, mar de fondo.
15.04.98	1	0	6	39	Calma, poco mar de fondo.
29.04.98	23	5	0	3	
13.05.98	0	308	6	13	
27.05.98	5	0	14	0	
10.06.98	3	2	88	0	
24.06.98	32	1	9	3	
16.07.98	168	8	10	12	CALMA, POCO MAR DE FONDO
29.07.98	29	22	10	0	CALMA, POCO MAR DE FONDO
02.09.98	0	0	281	315	MAR DE FONDO
16.09.98	34	7	68	15	NORTE, CALMA, MAR DE FONDO.
30.09.98	53	0	16	1	
14.10.98	3	5	21	1	
28.10.98	1	1	80	4	
18.11.98	90	3	20	14	
26.11.98	16	77	6	201	NORTE, MAR DE FONDO
16.12.98	59	8	34	169	n: 22_ ESTE, viento, mucho mar de fondo.
CF95	236	140	393	465	

Diferencia del valor de los percentiles CF95 según las estaciones del año.

Otra observación a realizar es la de calcular separadamente los percentiles CF95 que se obtendrían si agrupamos por un lado los valores de CF de “verano” y, por otro, los de “invierno” en las playas de estudio. De esta manera observamos la Calidad de las Aguas de Baño en una y otra época del año

Como ejemplo lo hemos aplicado a los años 1997 y 1998 y obtenemos que los percentiles CF95 son siempre superiores en “invierno”, como se ve en las figuras siguientes.

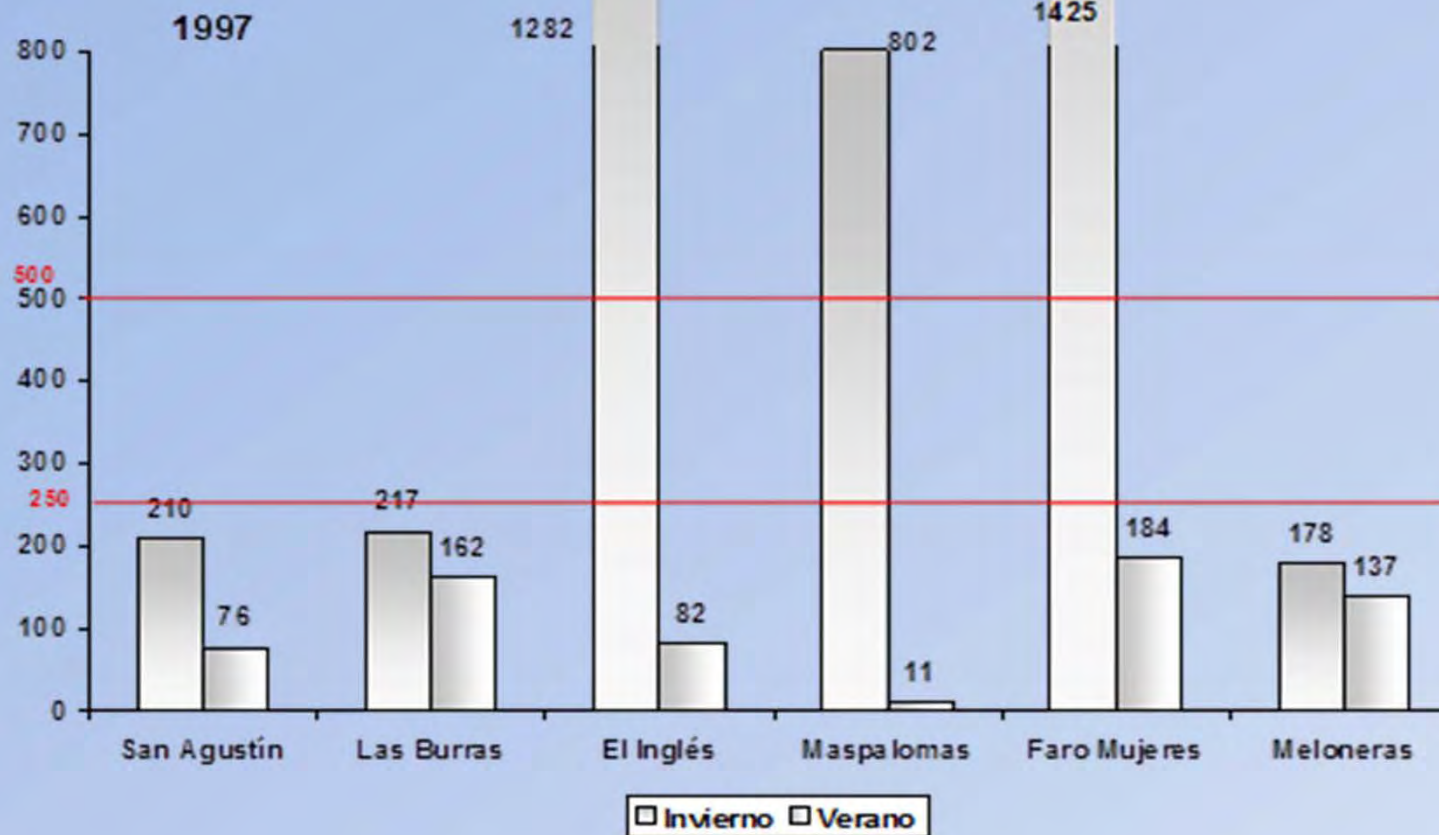
FIGURA . 1998. Comparación de los valores del PERCENTIL 95 de Coliformes Fecales en playas del Sur de Gran Canaria, entre los meses de Invierno y los meses de Verano. |



En la Gráfica correspondiente a 1998 se observa que el percentil CF95 es muy superior en “invierno”, de tal forma que ninguna de las playas satisfaría la Calidad Excelente, pues todas sobrepasan el límite de 250 CF/100 ml, y El Inglés y Maspalomas tendrían Calidad Insuficiente.

FIGURA . 1997. Comparación de los valores del percentil 95 de Coliformes Fecales en playas del Sur de Gran Canaria, entre los meses de invierno y los meses de verano.

CF95 < 2.000



En la Gráfica de 1997 se observa que esta diferencia es poco significativa en San Agustín y Las Burras pero muy notoria en El Inglés y Maspalomas.

Tabla IV. Valores del percentil 95 de Coliformes Fecales obtenidos desde 1996 a 2008.

	<u>SAGUS</u>	<u>BUR</u>	<u>ING</u>	<u>MASPA</u>
1996	267	468	411	556*
1997	124	177	500*	272
1998	236	140	393	465
1999	441	212	212	82
2000	289	259	210	217
2001	317	72	336	178
2002	96	143	193	177
2003	70	146	386	361
2004	211	578*	845*	730*
2005	109	269	162	526*
2006	401	565*	505*	808*
2007	12	51	135	186
2008	28	25	13	21

En color rojo se destacan todos los valores que no satisfacen la Calidad Excelente y, señalados con un asterisco, algunos que ocasionan Calidad Insuficiente en cada uno de los años indicados.

CONCLUSIONES

1. *En la Tabla IV se observa que aplicando los criterios de la Directiva 2006/7/CE en el período de estudio (de 1996 a 2008) las playas consideradas habrían dejado de cumplir la Calidad Excelente en muchos de los años. Podemos pensar que en los años venideros podría suceder lo mismo. Podríamos encontrarnos con que, de seguir el régimen climático actual y admitiendo que éste sea el causante de los incumplimientos, una rígida aplicación de la Directiva podría obligarnos a cerrar esas playas.*
2. *El tiempo de observación ha sido, en nuestra opinión, suficientemente largo (trece períodos de muestreo anuales) para constatar la repetición de los fenómenos observados: las altas concentraciones de CF coinciden con los temporales de invierno. Asimismo, el número de muestras cada año también es significativo, con más de 20 muestras como promedio.*
3. *Considerando el Artículo 5.4.b): “si las aguas de baño son clasificadas como de calidad insuficiente» durante **cinco años consecutivos**, se dictará una **prohibición permanente de baño** o una recomendación permanente de abstenerse del mismo”.*
4. *“No obstante, los Estados miembros podrán dictar prohibiciones permanentes de baño o recomendaciones permanentes de abstenerse del mismo **antes del período de cinco años** cuando consideren que sería **inviable** o **desproporcionadamente caro** alcanzar la **Calidad «Suficiente»**”.*

CONCLUSIONES

5. Admitiendo la hipótesis de que la principal causa de contaminación de las playas de nuestro estudio fueran las aguas pluviales, hemos de sopesar, según el Artículo 5.4.b., si sería posible una **“prohibición o recomendación permanente de abstenerse del baño antes del período de cinco años”**, entre otras cosas porque, como expresa la Directiva, podría ser **“desproporcionadamente caro alcanzar la Calidad Suficiente”**.

6. *¿Qué soluciones habría?*

Es absolutamente inconcebible, por ejemplo, desviar los cauces que desaguan en las playas de baño hacia lugares que no sean de baño, dado el enorme costo económico que supondría. Sin embargo sí es posible separar al máximo la red de saneamiento de la red de pluviales para evitar que se contaminen con las aguas residuales, lo que aumentaría su carga bacteriana en uno o dos órdenes de magnitud. Es frecuente el desbordamiento de las redes de aguas residuales a causa de las pluviales y, al final, esa mezcla contamina las zonas de baño. Esto ha sido constatado por numerosos investigadores (Ver Referencias bibliográficas).

7. Evidentemente, por razones obvias, **más absolutamente inconcebible** sería la **“prohibición permanente de baño”** o una **“recomendación permanente de abstenerse del baño”**. En todo caso sí sería posible corregir cualquier vertido de aguas residuales y los que se realicen o puedan realizarse a los cauces públicos o a la misma orilla del mar.

CONCLUSIONES

En este punto, podemos proponer:

- 1. Durante el período de lluvias y escorrentías hay que realizar una estrecha vigilancia de la calidad del agua de baño, realizando análisis bacterianos muy frecuentes, diarios, y aumentando el número de puntos de muestreo en cada una de las playas afectadas, con objeto de conocer el alcance de la contaminación (máxime en playas de larga longitud como Maspalomas o el Inglés).**
- 2. Si es necesario se debe proponer una recomendación de no bañarse durante algunos días en zonas de las playas sin necesidad de cerrarlas completamente al baño. Sería absurdo cerrar una zona de playa alejada del foco de contaminación que no haya sido afectada por aquella.**
- 3. Todo ello acompañado de una exhaustiva información al público, como manda la Directiva, mediante carteles, presencia de vigilantes, información en Internet y en la prensa y en establecimientos turísticos.**
- 4. Y, desde luego, investigación epidemiológica. Se podría objetar que todo lo propuesto sería demasiado costoso, pero más aún lo sería el cierre de las playas sin mayor información o hacer caso omiso e irresponsable de la circunstancia puntual de contaminación.**

Referencias bibliográficas sobre la influencia de las lluvias en el deterioro de la calidad de las aguas de baño: Aguas pluviales y aguas residuales. El papel de las escorrentías en la contaminación de las aguas de baño.

-Soyeux et al. (2007) *“durante las épocas de lluvia, los desbordamientos de las redes sanitarias producen altos niveles de contaminación microbiana en las aguas de baño”.*

-Marsalek & Rochfort (2004) consideran que *“en el diseño de los sistemas de saneamiento y evacuación de aguas pluviales debe contemplarse la protección de las aguas de baño”* .

Concentraciones de E. coli:

Aguas de escorrentía: $10^3 - 10^4$ E. coli/100 ml.

Aguas residuales: $10^6 - 10^8$ E. coli/100 ml.

Aguas de escorrentía contaminadas*: $10^4 - 10^5$ E. coli/100 ml.

*Las aguas de escorrentías se contaminan por el desbordamiento de la red sanitaria provocado por las lluvias, (sobre todo si ambas redes, la de pluviales y la sanitaria, no están bien separadas) y su concentración bacteriana se multiplica por diez.

Arnone & Walling (2007) también han reportado que *“los microorganismos patógenos acceden a las playas de baño a través de los vertidos urbanos de aguas no depuradas, escorrentías pluviales, y desbordamientos de los sistemas de conducción de las aguas residuales que se mezclan con las pluviales”.*

Ellis & Hvitved-Jacobsen (1996) han analizado las causas y las consecuencias del impacto producido por las aguas pluviales urbanas sobre las aguas receptoras (de baño). ***La contaminación va a ser ocasionada por la irrupción de las aguas pluviales dentro de los sistemas de aguas residuales con los consiguientes cambios producidos por esa mezcla.*** En todo caso se trata de evitar en lo posible el deterioro ecológico y conseguir al máximo mejor calidad para las aguas receptoras.

-David L.M. & Matos J. S. (2005). Combined sewer overflow =Rebose de alcantarillado combinado; Calidad del agua; Tratamiento fisicoquímico del agua; Control de la contaminación del agua; Agua de lluvia;)-

Bibliografía

Soyeux E, Blanchet F, Tisserand B. 2007. ***Stormwater overflows impacts (sin.: excess-runoff-run over-flood) on the sanitary quality of bathing waters. 1: Water Sci Technol. 2007; 56 (11):43-50.*** Veolia Environnement, Research, Development and Technology Division, 36 avenue Kléber, 75116, Paris, France.

Szewzyk & Knobling, 2007. [Implementation of the new EU Bathing Water Directive in Germany] ***Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.*** 2007 Mar. 50(3):354-358.

Ellis J.B. & T. Hvitved-Jacobsen (1996). ***Urban drainage impacts on receiving waters (Impacts des drainages urbains sur les eaux receptrices) (1996).*** Journal of Hydraulic Research. Volume 34, Issue 6. pages 771-783 (Available online: 13 Jan 2010)

David L.M. & Matos J. S. (2005). ***Combined sewer overflow emissions to bathing waters in Portugal. How to reduce in densely urbanized areas?*** Water Science and Technology vol. 52 n° 9. p. 183-190.

Russell D. Arnone & Joyce Perdek Walling (2007). ***Waterborne pathogens in urban watersheds.*** Journal of Water and Health | 05.1.

Chawla R, Real K, Masterson B. 2005. ***An assessment of the impact of the proposed EU bathing water directive on Irish coastal bathing area compliance.*** Water Sci Technol. 51(3-4):225-30. (Department of Biochemistry, University College Dublin, Belfield, Dublin 4, Ireland.)

O' Shanahan, L*, J. Betancort, M. L. Pita, C. Fernández, M. Martín. 2004. ***Implicaciones de la nueva Directiva de Aguas de Baño sobre la Calidad de las playas de Canarias.*** V Reunión del Grupo de Microbiología del Medio Acuático. Tarragona, 30 de septiembre al 2 de octubre de 2004.