



## CONTAMINACIÓN MARINA EN LA PLAYA DE LA GARITA, (TELDE, GRAN CANARIA): ESTUDIO DE 2002 a 2010. CALIDAD BACTERIOLÓGICA DE LAS AGUAS DE BAÑO, COMUNIDADES DE MACROALGAS INDICADORAS Y FACTORES DE CONTAMINACIÓN

Autores: Leopoldo O' Shanahan Roca\*, Juana Rosa Betancort\*\*, María Luisa Pita Toledo\*\*\*

\*Instituto Canario de Ciencias Marinas. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Gobierno de Canarias.

\*\* Departamento de Agua. Instituto Tecnológico de Canarias S.A.

\*\*\* Servicio de Sanidad Ambiental. Consejería de Sanidad. Gobierno de Canarias.

Julio de 2011

### **RESUMEN.**

La playa de La Garita, situada en el municipio de Telde (Gran Canaria), sufre una contaminación fecal crónica cuyos aspectos microbiológicos y de asentamiento de algas macroindicadoras han sido estudiados por los autores de este trabajo desde hace años (O' Shanahan Roca, L., 1988). En 2004, fue presentada una comunicación a la VI Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la Sociedad Española de Microbiología (O' Shanahan *et al.*, 2004) en la que, a partir de los datos bacteriológicos del año 2002, dábamos cuenta de la calidad de las aguas de baño de las playas de Canarias, siendo la Playa de La Garita una de las que no satisfacía la normativa europea de aguas de baño, la entonces vigente Directiva 76/160/CEE ni la propuesta de nueva Directiva, finalmente aprobada en 2006, como *Directiva 2006/7/CE, de gestión de la calidad de las aguas de baño*. En esa comunicación considerábamos el vertido situado en la desembocadura del Barranco Real de Telde como la causa principal de la contaminación de la playa de La Garita. En 2008 se realizó un informe con datos de 2002, 2005 y 2006. En el presente estudio hemos actualizado el informe de 2008 con datos bacteriológicos de 2002 a 2010, que forman parte de los resultados de los muestreos que realiza la Dirección de Salud Pública del Servicio Canario de Salud del Gobierno de Canarias en su campaña de seguimiento habitual de las playas de baños de Canarias.

Uno de los aspectos más relevantes de los análisis bacterianos es que, en muchas de las muestras, las concentraciones de indicadores de contaminación fecal incumplían los Límites Guía de los Coliformes Totales, de los Coliformes Fecales (CF) y de los Estreptococos Fecales establecidos en la Directiva 76/160/CEE (ya derogada). En este estudio aplicamos los criterios de la normativa vigente, la Directiva europea 2006/7/CE, más rigurosa con la calidad del agua de baño que la anterior Directiva. Según la Directiva de 2006, en la mayoría de los años de estudio, las aguas de baño de La Garita obtienen la Calidad Insuficiente, es decir, la más deficiente, que impide que la playa pueda ostentar la Bandera Azul, porque incumple el criterio más importante relativo a la calidad microbiológica del agua de baño. En nuestro país se adopta la Directiva a través del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

En el presente Estudio se incluyen los datos bacteriológicos de los últimos años 2008, 2009 y 2010 y añadido fotografías más recientes del vertido del Barranco Real de Telde que muestran que la situación actual es la misma que cuando se realizó el anterior informe de 2008. Por esta razón llegamos a la conclusión de que el factor contaminante más probable de la playa de La Garita es el efluente de aguas residuales no depuradas situado en la desembocadura del Barranco Real de Telde, a unos 2500 m al norte de esta playa, cuya influencia, a tenor de su gran caudal y constancia, alcanza y sobrepasa la zona de baños de La Garita, y se extiende hacia el sur. Consideramos que las autoridades competentes deben proceder a la eliminación del vertido de aguas residuales de la desembocadura del Barranco Real de Telde, el cual es principal factor contaminante de esa importante playa del litoral de este municipio

## **INTRODUCCIÓN.**

A finales de abril de 2008 la playa de La Garita fue cerrada al baño, a causa de la rotura de una tubería de aguas residuales que vertió al mar cerca de Jinámar. Después del vertido se detectaron en La Garita concentraciones muy altas de bacterias de contaminación fecal. Los autores de este Estudio, conocedores de que esa playa ha sufrido contaminación de forma constante a lo largo de varios años, desde mucho antes de ese accidente, hemos querido aclarar cuales son las verdaderas causas de la contaminación de esa playa, con la convicción y la evidencia experimental de que la misma no es resultado de una rotura fortuita o accidental y puntual sino que es consecuencia de vertidos habituales que se realizan al norte de esta playa y que la han estado contaminando durante décadas. Numerosos análisis de las aguas de la zona de baño así lo han demostrado. Además, mediante observación visual y fotográfica, desde el mismo lugar de vertido, fotografía aérea e, inclusive, fotografía de satélite se observa un caudaloso y constante vertido de aguas fecales no depuradas situado en la misma desembocadura del Barranco Real de Telde, que ha sido constatado, como mínimo, desde principios de la década de 1980. Algunas fotografías aéreas de esos años así lo demuestran (Fotografías 1A, 1B, 2, 3, 4, 5, 6). La localización geográfica de este vertido

corresponde a las coordenadas 28° 01' 41" N; 15° 23' 13" O. También se constata en las fotografías y observaciones de campo el frecuente desplazamiento hacia el sur del penacho de dispersión horizontal del vertido, (observable en las fotografías) que alcanza más de 2000 metros de longitud.

Los análisis del agua de mar de los años 2002 a 2010 evidencian que la playa de La Garita sufre un proceso de contaminación crónica. En esos años, la contaminación fecal ha producido el incumplimiento del Límite Guía de coliformes fecales (Directiva 76/160/CEE) y la calificación de CALIDAD INSUFICIENTE (Directiva 2006/7/CE) para las aguas de baño.



Fotografías 1A y 1B.



En las fotografías 1A y 1B, se ve la desembocadura del barranco Real de Telde en la década de 1980. La flecha roja señala un punto situado a unos 250-300 m de la costa, por el que antiguamente se producía un vertido. La flecha amarilla señala el punto actual de vertido, que se encuentra sólo a unos metros de la orilla del mar. En la imagen 1A el penacho de dispersión horizontal de las aguas fecales se desplaza hacia el norte arrastrado por la corriente superficial marina, mientras que en la 1B lo hace hacia el sur. Esto se produce a causa de los cambios de dirección de la corriente superficial marina. En la actualidad no se observa afloramiento de las aguas fecales mar adentro, por lo que es de suponer que toda el agua se vierte casi en la misma orilla del mar (Fotografías 2 y 3).



Fotografía 2 (enero-2011)



Fotografía 3 (Abril de 2011). Fotografía: Sergio Ramos

Las fotografías 2 y 3 son muy recientes: de enero y abril de 2011, y 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.

### **Vertidos en el litoral de Telde.**

Además del vertido de la desembocadura del Barranco Real de Telde, en este municipio existen otros vertidos de aguas residuales, de salmueras o de otras actividades que vienen detallados en el Censo de Vertidos desde tierra al mar en Canarias (2008). En este estudio indicamos los que por su proximidad podrían hipotéticamente influir en la zona estudiada, la playa de La Garita y sus aledaños.

1. GCTL01- Aliviadero EBAR Bocabarranco- Playa de Bocabarranco de Jinámar.

**Descripción zona vertido:** Playa de arena situada en la desembocadura del Barranco de Jinámar. **Procedencia del vertido:** EBAR Bocabarranco.

**Naturaleza del vertido:** Agua residual urbana. **Régimen hidráulico:** Puntual

2. GCTL02 -**Conducción de desagüe de Jinámar**

**Descripción zona vertido:** La conducción de vertido arranca en la playa de rocas situada en la desembocadura del Barranco del Real. **Procedencia del**

**vertido:** EDAR Jinámar. **Naturaleza del vertido:** Agua residual urbana y salmuera. **Régimen hidráulico:** Puntual

3. GCTL03 -**Desaladora Las Remudas**

**Descripción zona vertido:** El vertido se produce desde el muro que actúa de protección al paseo marítimo, que es atravesado por el marco de evacuación.

**Procedencia del vertido:** Planta desaladora. **Naturaleza del vertido:** Salmuera **Régimen hidráulico:** Irregular

4. GCTL04 **Emisario Submarino EBAR La Garita.**

**Descripción zona vertido:** El emisario tiene su arranque en la Playa de la Garita. El entorno del vertido se utiliza habitualmente como zona de baño.

**Procedencia del vertido:** EBAR Playa de la Garita. **Naturaleza del vertido:** Aguas de escorrentía y A.R.U. **Régimen hidráulico:** Puntual

5. GCTL05: **Emisario submarino de Hoya del Pozuelo (Longitud 1.145 m Profundidad 31m)**

**Descripción zona vertido:** Mar abierto. **Procedencia del vertido:** EDAR Hoya del Pozuelo. **Naturaleza del vertido:** Agua residual urbana. **Régimen hidráulico:** Continuo

Aunque no es posible descartar absolutamente la influencia de estos vertidos sobre la contaminación bacteriana de la playa de La Garita y la evidente eutrofización del litoral rocoso que enmarca esa playa, caracterizado

por las exuberantes comunidades de ulváceas, el vertido del Barranco Real de Telde es el de mayor entidad y constancia y por tanto en nuestra opinión, el de mayor impacto sobre la zona. Los cuatro vertidos GCTL01 al 04 son vertidos “puntuales”, es decir fluyen ocasionalmente y el GCTL03 es de salmuera, la cual no induce contaminación fecal. El único vertido caracterizado como “continuo” es el emisario submarino de Hoya Pozuelo, cuya distancia a la playa de La Garita y, sobre todo, por su situación a sotavento de esta playa teniendo en cuenta que las corrientes superficiales marinas en esta zona son predominantemente de norte, podríamos considerar que la influencia del emisario de Hoya del Pozo sobre La Garita es inexistente.

### **Riesgos para la salud humana y daños para el medio ambiente marino.**

Es importante considerar los riesgos para la salud humana que conlleva la contaminación de las aguas de baño por aguas residuales. Los criterios de calidad de aguas de baño costeras se establecen como indicativos de un *riesgo potencial de enfermedad* para los bañistas. Este riesgo de enfermedad puede ser introducido en las aguas de baño a partir de las descargas de aguas fecales humanas, de otros animales de sangre caliente y de otros orígenes, que pueden, de forma continua o temporal, contaminar las zonas de baño mediante la aportación de organismos patógenos. La contaminación de las aguas costeras por el incremento de las descargas de aguas residuales ha intensificado desde hace muchas décadas la presencia de patógenos y su persistencia en las aguas marinas próximas a los efluentes. Una amplia y muy antigua bibliografía describe la creciente presencia de patógenos en las aguas marinas contaminadas tales como *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, enterovirus, *Shigella*, *Pasteurella*, *Mycobacterium*, larvas de metazoos parásitos y otros tipos de parásitos (O’ Shanahan Roca, L., 1988).

El riesgo para la salud humana aumenta cuando las aguas vertidas al mar contienen bacterias portadoras de genes de resistencia a los antibióticos. De esta forma, el medio marino se convierte en un reservorio de genes de resistencia a los antibióticos que pueden ser transferidos de unas bacterias a otras que se hacen resistentes a los antibióticos, por lo que el número de resistentes puede irse incrementando a lo largo del tiempo. No hace falta insistir en el grave problema que producen las bacterias resistentes a los antibióticos y la dificultad consecuente para la lucha contra las enfermedades infecciosas. Estos problemas pueden paliarse con la depuración de las aguas que reduce la concentración de patógenos y de la materia orgánica en un rango bastante amplio, que puede alcanzar tasas de reducción de más del 95%. En todo caso, si no se puede evitar el vertido de aguas residuales al mar, lo mejor es que éstas hayan sido previamente depuradas.

La legislación española se muestra tajante en cuanto a la calidad de las aguas de baño, la contaminación de las mismas y sus riesgos para la salud humana y el control de dicha contaminación. En efecto, el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, que es la transposición a la legislación española de la Directiva 2006/7/CE, se manifiesta de esta manera:

*“dada la importancia que supone el uso de las zonas de baño para la salud humana, se hace necesario el establecimiento a escala nacional de criterios sanitarios de calidad (...)” “Por otra parte se fijan parámetros y valores paramétricos a cumplir en el punto de muestreo designado por la autoridad sanitaria. Esos valores se basan principalmente en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y en motivos de salud pública, aplicándose, en algunos casos, **el principio de precaución** para asegurar un alto nivel de protección para la salud de los bañistas”.*  
(Preámbulo).

El **principio de precaución** es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras antes de contar con una prueba científica completa de un riesgo o posible peligro para la salud humana, animal o vegetal, o para proteger el medio ambiente. En este caso, los autores de este Estudio sobre La Garita creemos que las pruebas científicas aportadas (los datos bacteriológicos, el poblamiento de las algas macroindicadoras de contaminación, la localización de los vertidos y otras consideraciones) son más que suficientes.

*“Ante incumplimientos de los criterios de calidad que señala esta disposición (es decir, el R. D. 1341/2007), será necesaria **la investigación de la causa subyacente** y garantizar que se apliquen lo antes posible las medidas correctoras y preventivas para la protección de la salud de los bañistas.”*  
(Preámbulo).

De la misma manera, hemos investigado esa “**causa subyacente**” a la contaminación de esa playa y creemos que, de haber varias, la más importante es el vertido de aguas residuales del barranco Real de Telde.

*“Las autoridades competentes deberán garantizar que la playa cumpla, a lo largo de cada temporada de baño, con toda aquella legislación que pudiera ser de aplicación, y en concreto deberán: (...)”*

c) **Vigilar los posibles puntos de vertido cercanos a la playa para que no faciliten en ningún momento la contaminación de las aguas de baño ni supongan riesgos para los usuarios que se encuentren en ella.** (Artículo 5)

*“En caso de aguas de CALIDAD INSUFICIENTE, (como sucede reiteradamente en la Playa de La Garita) (la Administración pública dará) información sobre las causas de la contaminación y las medidas adoptadas para evitar la exposición de los bañistas a la contaminación y **atajar sus causas.**”*  
(Artículo 13.3.e)

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

Para la realización de este Estudio se han utilizado los datos bacteriológicos de análisis del agua de baño de la playa de La Garita de los años 2002 a 2010. Estos datos han sido obtenidos y elaborados por el Laboratorio de Salud del Área de Salud de Gran Canaria, Gobierno de Canarias. Los métodos bacteriológicos son los utilizados por dicho Laboratorio de Salud.

El análisis estadístico de los datos se ha realizado utilizando el método de la probabilidad log-normal, mediante el cual se han calculado los percentiles 50, 80, 84, 90 y 95 de las concentraciones bacterianas de CT, CF y EF, obtenidas a lo largo de los períodos de muestreo indicados y que son necesarios para verificar que la calidad de aguas de baño satisface las normativas vigentes. También hemos utilizado una amplia colección de fotografías del litoral del municipio de Telde tomadas durante varios años, las imágenes que ofrece Google Earth así como las imágenes históricas publicadas en Internet por GRAFCAN, del Gobierno de Canarias, las cuales constituyen un valioso instrumento de trabajo (Censo de Vertidos, 2008).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

En la Gráfica 1 queda de manifiesto que, salvo en 2003 y 2010, durante los años 2002 a 2010 los percentiles 95 de Coliformes Fecales de las aguas de baño de la Playa de La Garita superan el valor de 500 CF/100 ml, que es la concentración por encima de la cual las aguas de baño se califican como de Calidad Insuficiente. Según la normativa vigente, la Directiva 2006/7/CE y el R. D. 1341/2007, la clasificación de Calidad Insuficiente obliga a las autoridades competentes a la toma de unas “medidas de gestión” que, entre otras, implican:

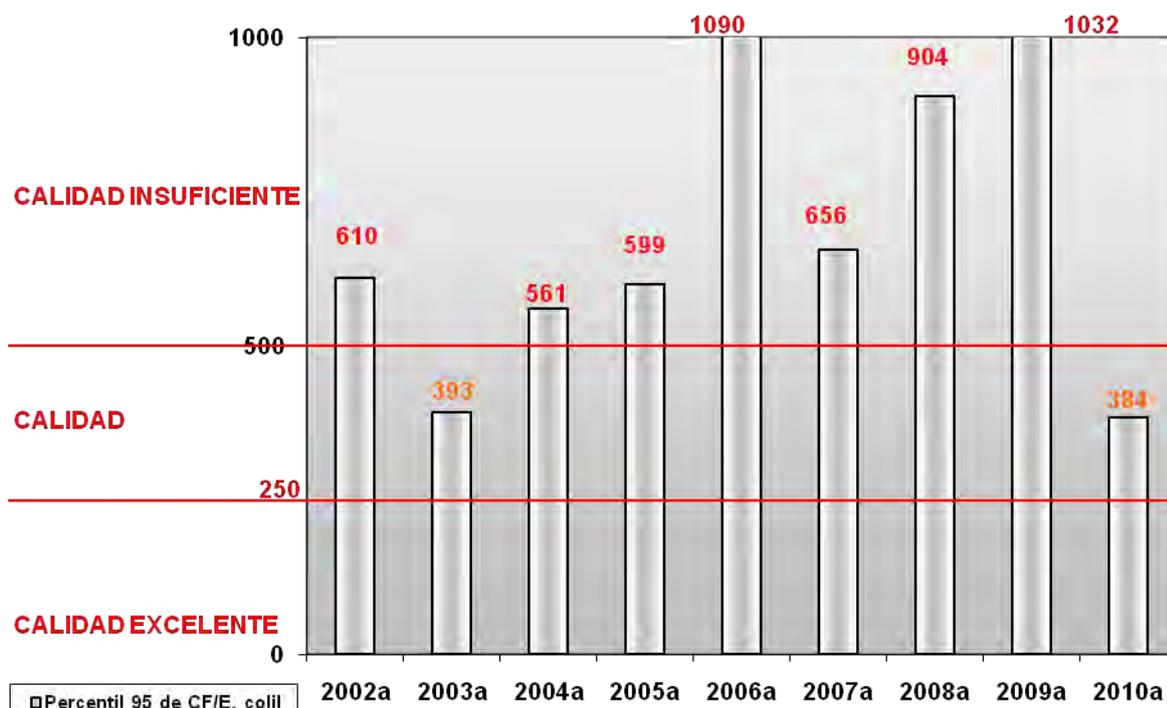
1. el estudio y localización del origen de la contaminación,
2. la información al público
3. el cierre de la playa para el baño

La denominación de Calidad Insuficiente revela que las aguas no son adecuadas para el baño dado que los Coliformes Fecales (*E. coli*) y los Enterococos Intestinales son indicadoras de la presencia de patógenos sobre todo a partir de concentraciones elevadas. El cumplimiento de la Calidad Excelente así como el del Límite Guía en la Directiva anterior es un requerimiento necesario para la concesión de la Bandera Azul y es evidente que durante los años de estudio esta playa no satisface este criterio. Es interesante constatar que en cuatro de los años de estudio, el percentil 95 de CF ha obtenido valores bastante similares, en torno a los 600 CF/100 ml. En otros tres años se encuentran valores en torno a los 1000 CF/100 ml y, finalmente, en dos ocasiones se repiten valores cerca de los 390. Esto sugiere que los factores que condicionan la mayor o menor contaminación de la playa varían a lo largo del tiempo pero se pueden repetir en diferentes ocasiones en el período estudiado. Posiblemente, frente a un caudal más o menos fijo o constante, son los factores ambientales los más variables como la dirección e

intensidad del viento. El viento crea corrientes superficiales marinas en la misma dirección que sopla, arrastrando las aguas residuales, que, al ser mucho menos densas flotan sobre el agua de mar. Por tanto, los vientos del norte tenderán a acercar la contaminación hacia La Garita y los del sur a alejarla.

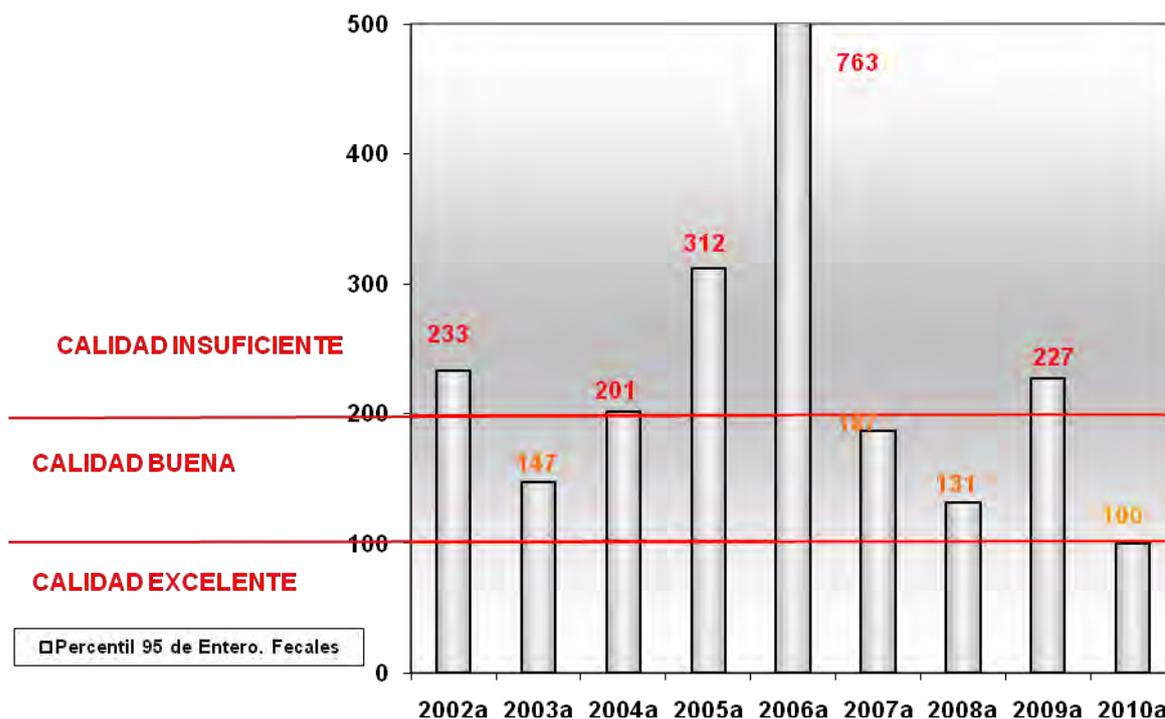
**Gráfica 1.**

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



**Gráfica 2.**

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



Con respecto al percentil 95 de *Estreptococos Fecales* (Gráfica 2) se constata un cierto paralelismo con los CF, siendo en todos los años superior a los 100 EF/100 ml, lo que confirma que nunca se alcanza la Calidad Excelente, imprescindible para la obtención de la bandera azul.

Según estos resultados, y a tenor de los criterios de la Directiva 2006/7/CE, la calidad Excelente de las aguas de baño, que es la deseable para una playa de esta importancia, no se consigue en ninguno de los nueve años de estudio. Sólo en 2003 y 2010 se logra la calidad Buena, pero en la mayoría de los años de estudio las aguas de baño de La Garita obtienen la peor calificación de las tres, es decir la Calidad Insuficiente. La obtención de la bandera azul sólo se puede lograr con la Calidad Excelente.

### **Evolución de las concentraciones de los coliformes fecales a lo largo de los años de estudio.**

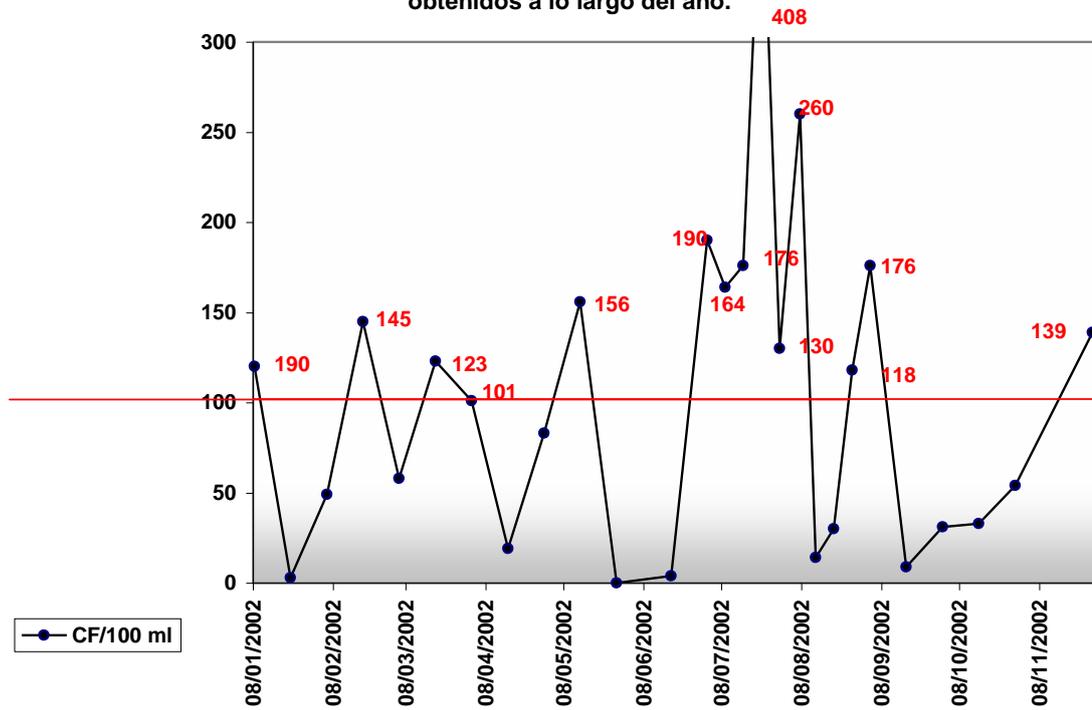
Las Gráficas 3 a 11 describen la evolución de los coliformes fecales durante cada uno de los años de muestreo en las aguas de baño de la playa de La Garita. Nótese que los valores elevados de CF/100 ml se van alternando sucesivamente con valores más bajos, es decir, se producen unos picos de subida y de bajada que corroboran la idea de que hay unos factores que contribuyen a que la contaminación de los vertidos afecte o no a las aguas de baño, siendo los más importantes, en nuestra opinión, la dirección y la velocidad de la corriente superficial marina originada por el viento reinante y la capacidad de autodepuración del agua de mar.

El número de valores de CF por encima de los 100 CF/100 ml (que es la concentración de referencia que utilizamos) es muy elevado, un 42% del total. Cada año se han alcanzado picos sobre los 300, 400 o 600 CF/100 ml en contraste con concentraciones muy bajas, de unas pocas unidades de CF/100 ml que aparecen alternativamente. Dado que el caudal de vertido es, aparentemente, muy constante, las variaciones en las concentraciones de CF se deben probablemente a los cambios en la dirección de las corrientes y a la distancia que separa el vertido de la zona de baños.

Esta repetición de valores elevados de coliformes fecales a lo largo de cada uno de los años de estudio refuerza la idea de que existe una causa de contaminación constante, crónica y de considerable entidad que se ha mantenido a lo largo de los años. Las diversas fotografías del vertido lo confirman. No se trata, pues, de un hecho aislado o puntual, producido por la rotura accidental de conducciones de aguas fecales, como sucedió en 2008 en el litoral de Telde. Un suceso esporádico puede producir una “*contaminación de corta duración*” (contemplada en la Directiva) en una zona de baños habitualmente no contaminada, pero lo que sucede en La Garita es una contaminación *constante y crónica* también contemplada en la Directiva 2006/7/CE.

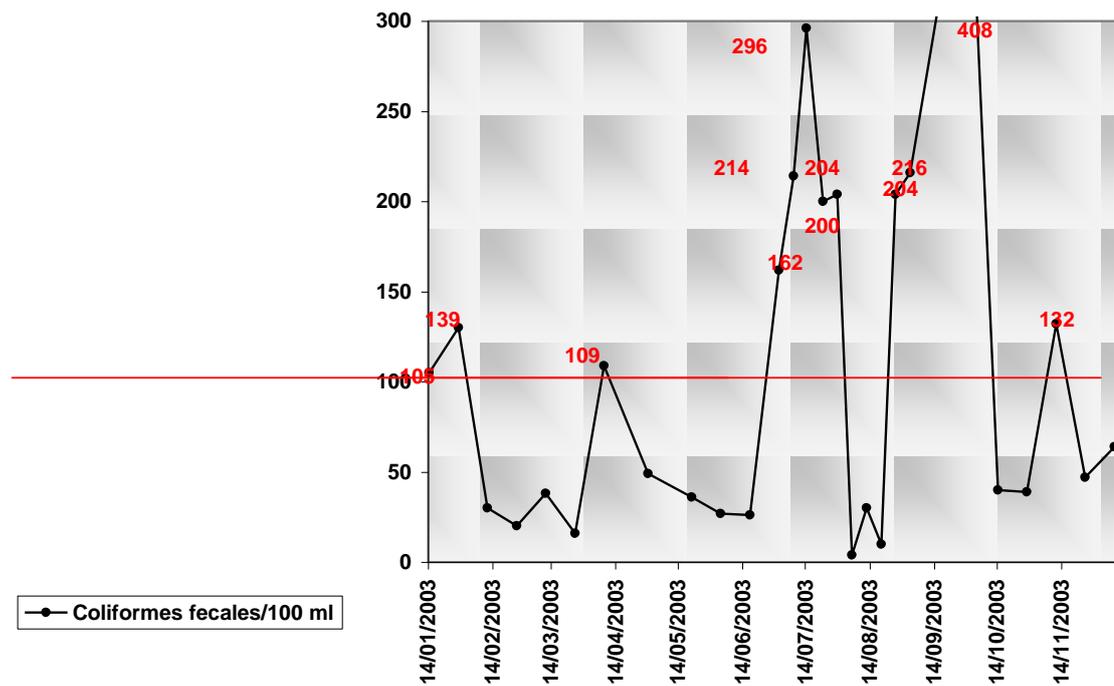
### Gráfica 3.

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



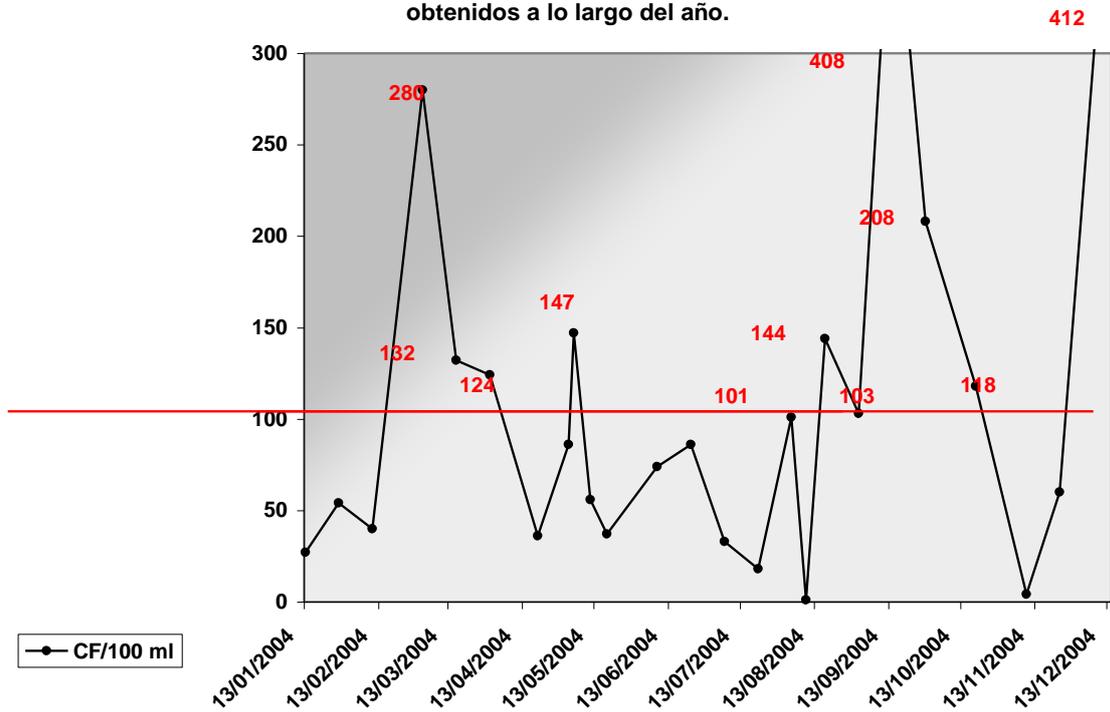
### Gráfica 4.

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



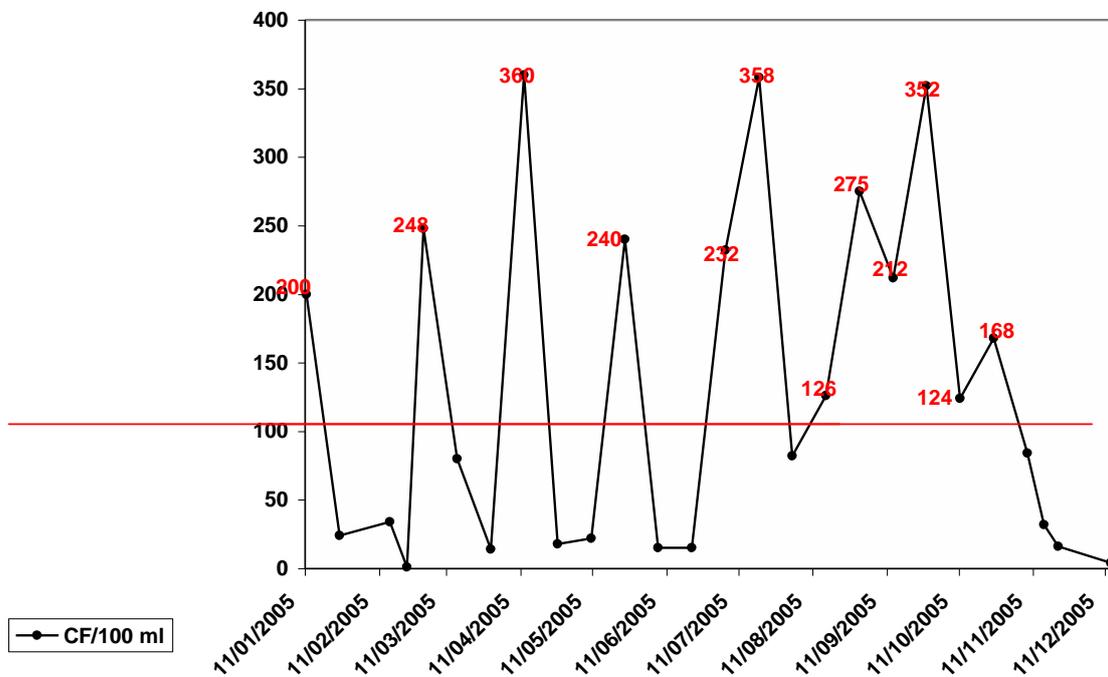
### Gráfica 5.

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



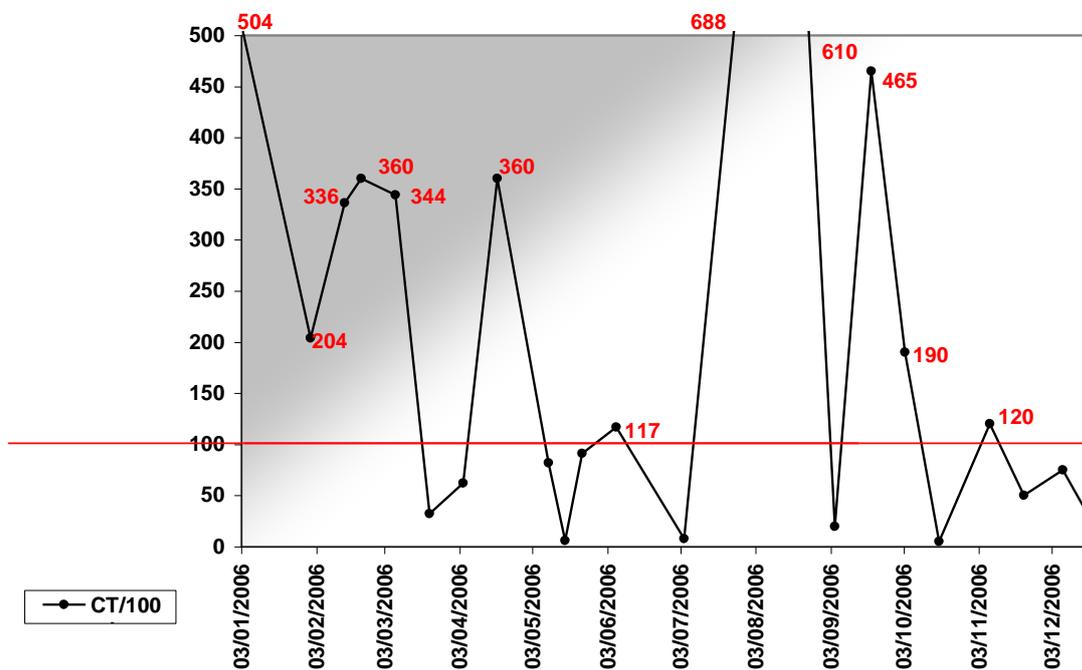
### Gráfica 6.

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



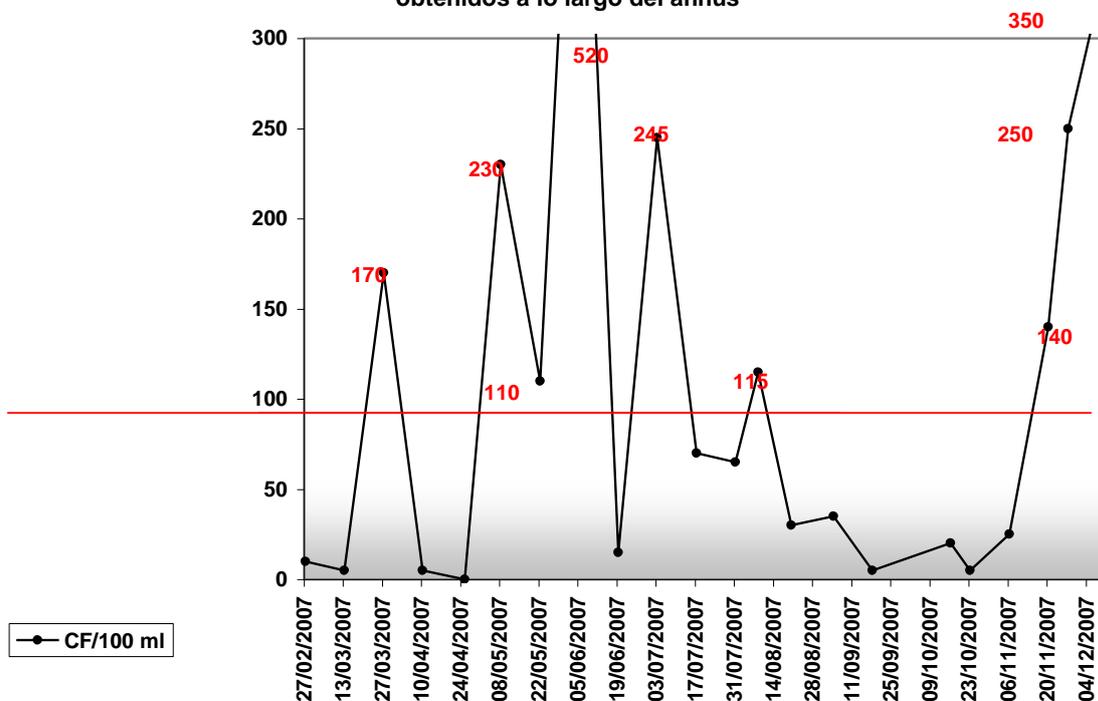
### Gráfica 7.

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



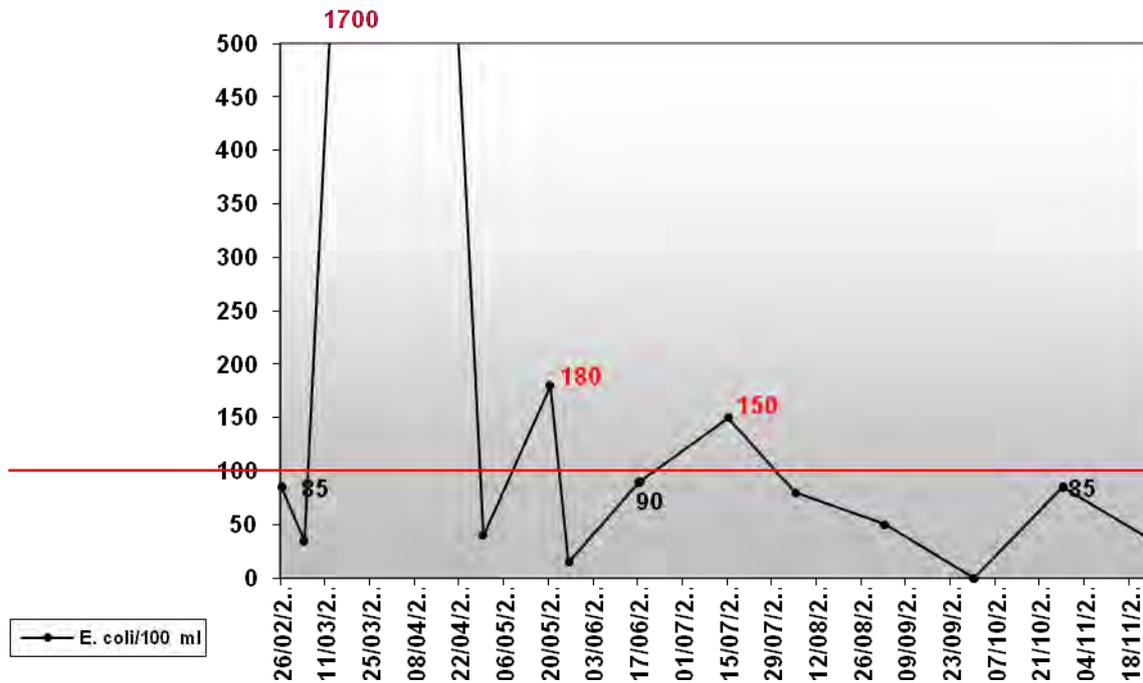
### Gráfica 8.

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



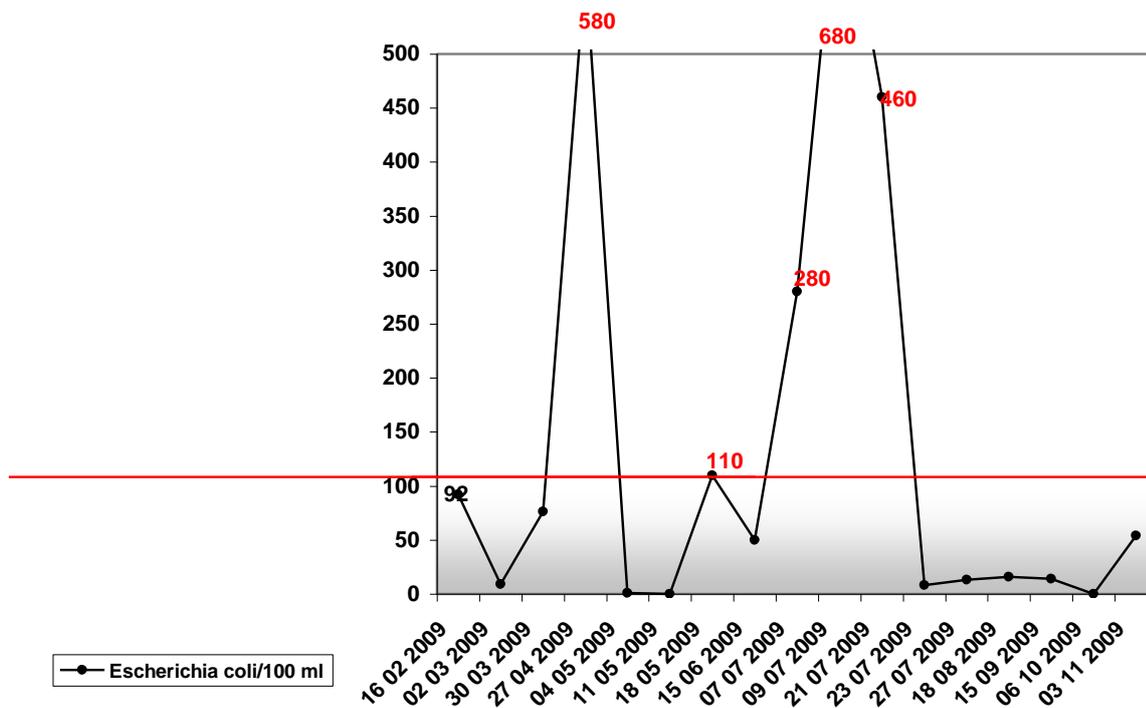
## GRÁFICA 9.

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



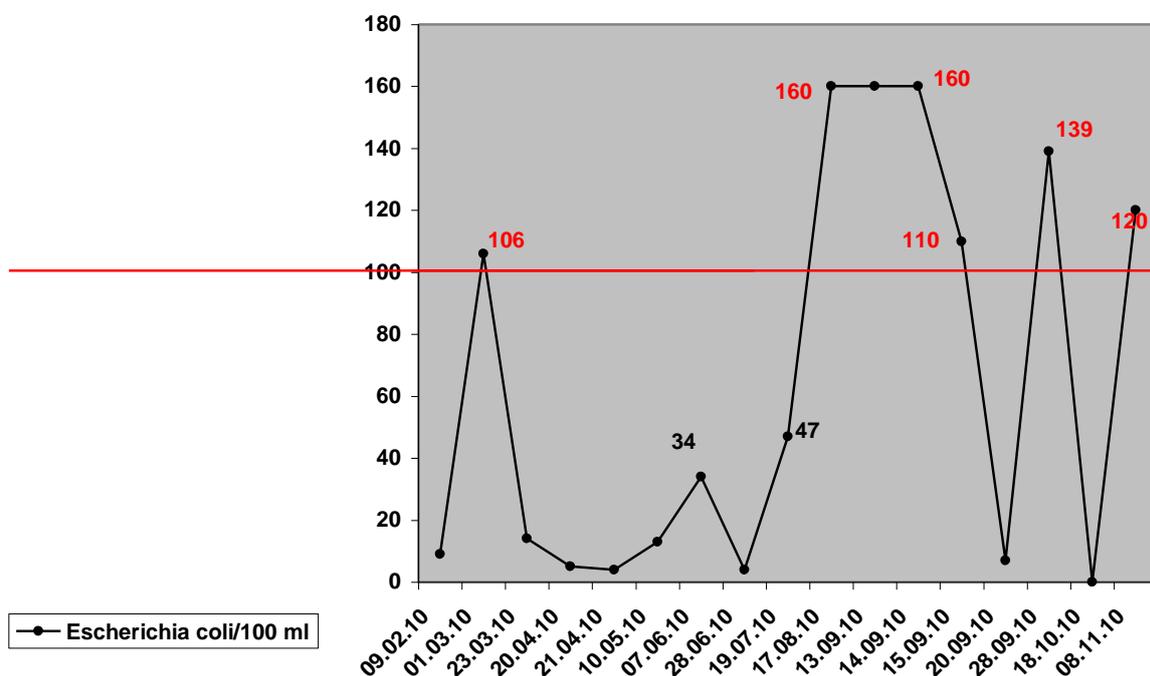
## Gráfica 10

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



## Gráfica 11

Figura : Playa de La Garita 2010. Valores de Escherichia coli/100 ml a lo largo del año.



## El vertido de aguas fecales de la desembocadura del Barranco Real de Telde.

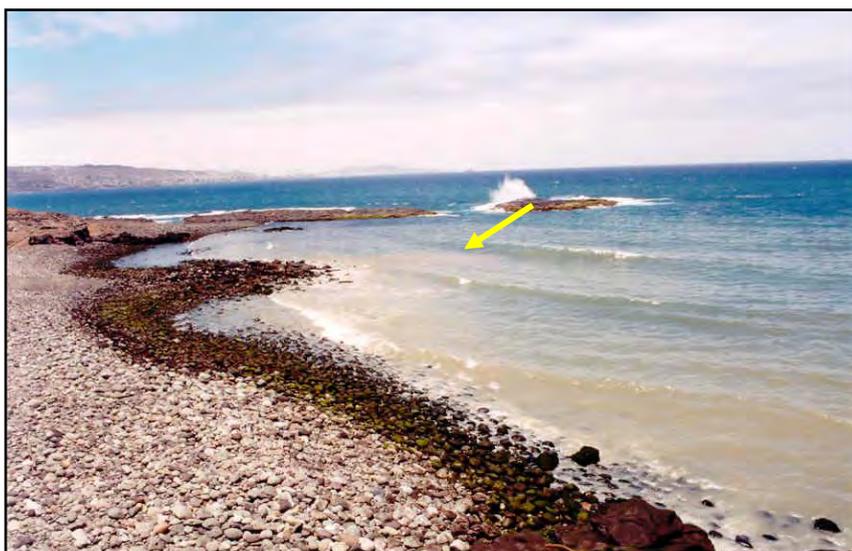
La causa más probable de contaminación de La Garita es el vertido de aguas fecales localizado en la desembocadura del Barranco Real de Telde (Fotografías 4 y 5, tomadas de Google Earth). En estas fotografías se observa que el penacho de dispersión horizontal de las aguas vertidas al mar se dirige al sur impulsado por la corriente superficial marina dominante durante buena parte del año. La influencia de este penacho, como veremos más adelante, alcanza y sobrepasa la playa de La Garita en dirección sur. Aunque la dirección dominante de las aguas residuales vertidas por ese efluente es hacia el sur, también hemos observado y corroborado por otras fotografías que, en ocasiones, el penacho de dispersión horizontal se dirige hacia el norte (Fotografías 7, 8 y 9).

En efecto, en las Gráficas 3 a 11 se observa que muchas de las muestras obtenidas durante los diferentes años de estudio han presentado concentraciones de coliformes fecales que no superan el valor de referencia (100 CF/100 ml) que se alternan con otras muestras que se disparan a grandes concentraciones. Esto sugiere que deben existir factores que, alternativamente, alejan y acercan la contaminación del vertido del Barranco Real de Telde hacia la playa de La Garita. Entre otros factores podemos considerar el cambio de dirección de la corriente superficial marina, debido a la ausencia de viento N-NE o a la presencia de vientos de componente Sur ó Este, que impulsarían las

aguas del vertido hacia el norte, alejándolas, a veces durante unos días, de la playa de La Garita, situada al sur del vertido.



Fotografías 4 y 5. Área de estudio del presente trabajo y, en la imagen ampliada, desembocadura del Barranco Real de Telde con el efluente de aguas residuales (flecha amarilla) cuyo penacho, visible a gran altura unos 2000 metros, es impulsado 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. Playa de La Garita y 5. Rasa intermareal rocosa situada entre La Garita y Hoya del Pozo. No se señala la zona de influencia hacia el N.



Fotografía 6. Vista de cerca del efluente de aguas fecales del Barranco Real de Telde. La flecha indica el punto de afloramiento de las aguas fecales

Las Fotografías 7, 8 y 9 ilustran gráficamente ocasiones en los que el penacho de dispersión horizontal del vertido se dirige hacia el Norte y, por tanto, se aleja de La Garita. La fotografía 9 (31-DIC-2000) lo contempla desde mucha altura, ilustrando también el gran caudal del vertido. Dado que los episodios de viento Sur o Este pueden mantenerse durante varios días, éste es tiempo suficiente para que las aguas de baño de la playa de La Garita se liberen de contaminación durante días (incluso semanas), mediante el proceso natural de autodepuración del agua de mar. Entonces las concentraciones de bacterias disminuyen a niveles inferiores al Límite Guía de CF hasta que los vientos del norte, los más frecuentes en esta zona de la isla, vuelven a traer la contaminación del vertido hasta la playa de La Garita. Esto explica las oscilaciones de las concentraciones de CF, en algunas ocasiones inferiores y en otras superiores al Límite Guía, observadas en los años de estudio.



Fotografías 7 y 8. Desembocadura del Barranco Real de Telde, mostrando el penacho de dispersión horizontal de aguas residuales que transcurre en dirección Norte, alejándose de La Garita.



Fotografía 9 (31-DIC-2000).



Fotografía 10 (4-SEP-2008). Uso lúdico de la cloaca de Bocabarranco de Telde por los pescadores aficionados. El lance debe haber caído en el círculo marrón a donde acude a nutrirse la fauna piscícola.

### **Proliferación de comunidades de *Ulva rigida* en el litoral rocoso del entorno de la Playa de La Garita.**

Las comunidades de la macroalga *Ulva rigida* son indicadoras de contaminación fecal del agua de mar. De hecho, el Artículo 9 de la Directiva 2006/7/CE, establece que “*cuando el perfil de las aguas de baño indica una tendencia a la proliferación de macroalgas (...) se llevarán a cabo investigaciones para determinar su aceptabilidad y sus riesgos para la salud y se adoptarán medidas de gestión adecuadas (...)*”. Estas medidas incluyen “*una descripción de las características físicas, geográficas e hidrológicas de las aguas de baño, así como de otras aguas superficiales (...) que pudieran ser fuente de contaminación*” y “*la determinación y evaluación de las causas de contaminación que pudieran afectar a las aguas de baño y a la salud de los bañistas*”. (Directiva 2000/7/CE, Anexo III).

En el litoral rocoso en el que se enmarca la playa de La Garita, tanto hacia el norte como hacia el sur, se producen numerosos asentamientos, muy densos, de comunidades de *Ulva rigida*, especie muy tolerante a la contaminación por aguas fecales que se beneficia de la gran riqueza en sales minerales y de materia orgánica, característica de esas aguas, por lo que prolifera abundantemente. Las comunidades de algas que proliferan en condiciones de oligotrofia (*Cystoseira* sp. i.e.) son desplazadas por *Ulva rigida*

y otras ulváceas (Pinedo *et al.*, 2007; Ballesteros *et al.*, 2007a; Ballesteros *et al.*, 2007b; Arévalo *et al.*, 2007b).

La intensa proliferación de ulváceas observada en los alrededores de La Garita sugiere la proximidad de una fuente de materia orgánica y sales minerales que “fertiliza” el litoral, propiciando el asentamiento casi monoespecífico de estas algas, capaces de soportar las altas concentraciones de materia orgánica y mineral que otras algas no toleran. Esta abundante biomasa, estabilizada en un sustrato rocoso, necesita de una aportación constante de nutrientes, no ocasional o accidental, sino continua, suficiente y prolongada en el tiempo. En general, el exceso de nutrientes causante de una proliferación abundante de ulváceas en el litoral procede casi siempre de un vertido próximo: efluentes de mataderos, de factorías de pescado, lixiviado de cultivos agrícolas, estuario de ríos y, desde luego, efluentes de aguas residuales urbanas, como es el caso que estamos describiendo. En nuestra opinión, el vertido de la desembocadura del Barranco Real de Telde no sólo es el causante de la contaminación microbiológica de la zona de baños de La Garita sino además es el que proporciona los nutrientes necesarios para sostener unas comunidades de *Ulva rigida* tan densas como las observadas a lo largo del litoral rocoso que rodea esta playa, en el que hemos estudiado la distribución de los asentamientos masivos de este alga.

Detalles fotográficos de los asentamientos de *Ulva rigida* en la zona de estudio.

El litoral rocoso donde se enmarca la playa de La Garita muestra una abundante cobertura de comunidades de *Ulva rigida*. Estas comunidades, señaladas por las flechas de color verde, se asientan a ambos lados de la playa arenosa, y se extienden desde la playa de San Borondón (al norte de La Garita) hasta la rasa intermareal que enlaza con Hoya del Pozo situada al sur de La Garita (Fotografía 11).



Fotografía 11.

En la Fotografía 12 vemos la zona intermareal rocosa de la playa de San Borondón poblada por una exuberante cobertura de *Ulva rigida* y en la Fotografía 12b la abundante contaminación por residuos sólidos, detritos muy particulados y grasas solidificadas propias de aguas residuales no depuradas. Esta contaminación por residuos sólidos refuerza la evidencia de que la playa de San Borondón, bastante cercana a la de La Garita, recibe previamente la altísima polución ocasionada por el vertido de Bocabarranco.



Fotografía 12



Fotografía 12b.

Por otra parte, toda la vertiente norte de La Punta de La Mareta presenta un asentamiento densísimo de comunidades de *Ulva rigida*, a causa de su mayor exposición al penacho de aguas residuales provenientes del vertido del Barranco Real de Telde (Fotografía 13).



Fotografía 13. Rasa intermareal de la Punta de la Mareta (vertiente Norte) tupida por las comunidades del alga verde *Ulva rigida*.

En el extremo de la Punta de La Mareta, también muy expuesta al vertido, se registra una gran densidad de *Ulva rigida* (Fotografía 14)



Fotografía 14. Punta de la Mareta, extremo norte de la zona de baños de La Garita, densamente poblada por *Ulva rigida*.

Asimismo, en la vertiente sur de la Punta de La Mareta, colindante con la zona de baños de La Garita, continúa el asentamiento de *Ulva rigida* (Fotografía 15).



Fotografía 15. Vertiente sur de la Punta de la Mareta (límite norte de La Garita) con abundantes asentamientos del alga verde *Ulva rigida*. Al fondo, vista de la zona de baños de La Garita.

Igualmente, el extremo sur de la Playa de La Garita (Fotografía 16), también presenta densos asentamientos de *Ulva rigida*, lo cual evidencia que esta playa está influida por aguas ricas en nutrientes.



Fotografía 16. Proliferación de *Ulva rigida* en el intermareal rocoso al sur de La Garita. Detalle de su elevada densidad de cobertura

Finalmente, en las Fotografías 17 y 18 se constata cómo *Ulva rigida* se extiende hacia el sur de la playa de La Garita, a lo largo de la rasa intermareal rocosa que se prolonga hasta la playa de la Hoya del Pozo, situada a unos 700 metros al sur.



Fotografías 17 y 18. Presencia de *Ulva rigida* en la rasa intermareal La Garita-Hoya del Pozo, al sur de la primera.

La distancia desde la desembocadura del Barranco Real de Telde, origen del vertido, hasta la rasa intermareal que se extiende desde La Garita a Hoya del Pozo, en la que se observan densos asentamientos de *Ulva rigida*, es de 2800 metros, lo cual, dado que el vertido fluye continuamente con un importante caudal, nos permite suponer que los asentamientos algales observados en ese litoral rocoso se deben, principalmente, a la influencia del vertido del Barranco Real de Telde.

## **CONCLUSIONES.**

1. Los análisis bacteriológicos del agua de baño de la playa de La Garita (Telde, Gran Canaria), realizados durante los años 2002 a 2010 han demostrado que esta playa presenta muy frecuentemente altas concentraciones de bacterias indicadoras de contaminación fecal. Esta contaminación se detecta en cualquier época del año, es persistente a lo largo de los años de estudio y origina la clasificación de Calidad Insuficiente de las aguas de baño, según la Directiva 2007/7/CE y el Real Decreto 1341/2007 de la legislación española, relativos a la gestión de la calidad de las aguas de baño. También determinan el incumplimiento del Límite Guía de la anterior Directiva 76/160/CEE. Este nivel de Calidad impide que la playa pueda obtener la Bandera Azul que se otorga a las playas europeas.

2. Dada la alta frecuencia en que se han detectado las elevadas concentraciones de los indicadores de contaminación fecal, se puede establecer que la citada playa sufre una “contaminación crónica”, no “accidental”, definiendo “contaminación” como “la presencia de contaminación microbiana o de otros organismos o residuos que afecten a la calidad de las aguas de baño y presenten un riesgo para la salud de los bañistas”, en los

términos que establecen la Directiva 2006/7/CE (Artículo 2. Definiciones, 5) y el Real Decreto 1341/2007.

3. La contaminación de la playa de La Garita no corresponde a un hecho accidental puntual u ocasional, sino que se debe a un vertido constante y muy caudaloso de aguas residuales sin depurar, situado en la desembocadura del Barranco Real de Telde. Este efluente ha permanecido durante décadas vertiendo en ese punto y contaminando el litoral marino próximo incluyendo la playa de San Borondón, la de La Garita y la parte norte de la rasa intermareal rocosa situada entre dicha playa y la de Hoya el Pozo. En todo caso, una contaminación accidental como la ocurrida en abril de 2008 podría agravar la contaminación ya existente, pero no es la causa inmediata y permanente de esa contaminación.

4. Las comunidades de algas verdes de la especie *Ulva rigida*, macroindicadores de contaminación fecal, son muy abundantes en el entorno de la Playa de La Garita, tanto hacia el norte como hacia el sur. Estas comunidades algales son indicadoras de contaminación orgánica sobre todo cuando exhiben una abundante cobertura de las zonas rocosas del litoral, hasta el punto de que la legislación de gestión de la calidad aguas de baño asume que la presencia abundante de estas algas constituye un indicador de contaminación fecal, como es el caso de este Estudio.

5. Es evidente que la solución al problema de la contaminación de la playa de La Garita, que supone una merma importante en la disponibilidad de uso saludable de esta importante playa de Telde, ha de acometerse eliminando todos los vertidos de aguas residuales de los que se tiene constancia, empezando por el del Barranco Real de Telde.

6. El barrio de La Garita es un importante asentamiento urbanístico que cuenta con el aliciente de la proximidad de una buena playa, por lo que no cabe duda de que la contaminación crónica de la misma y la insalubridad que ello conlleva está restando calidad de vida a los vecinos y perjudicando las expectativas urbanísticas de la zona de Telde, lo que supone una franca lesión a los intereses municipales, de los vecinos y de los promotores de vivienda.

7. La playa de La Garita se encuentra a 2500 metros de un vertido de aguas fecales, al que se puede atribuir la causa principal de su contaminación. Esta distancia no es excesiva para que la contaminación alcance la zona de baños de la playa, dado que el efluente situado en la desembocadura del Barranco Real de Telde es muy caudaloso y persistente.

8. Los autores de este informe consideramos que se deben realizar estudios de evaluación de las comunidades de *Ulva rigida* en los diferentes asentamientos y comprobar que la biomasa de estas comunidades son compatibles con una contaminación por aguas residuales o si se podría producir en las condiciones oligotróficas naturales o normales de concentración de sales nutrientes existentes en un agua de mar no contaminada. También sería necesario o, al menos, útil, hacer un seguimiento de la corriente marina desde el Barranco Real de Telde hacia Hoya del Pozo, y valorar qué nivel de dilución se produce

en su recorrido. Pero, en ningún caso, cualquier estudio debe demorar más tiempo la eliminación del vertido de aguas residuales situado en la desembocadura del barranco Real de Telde.

9. En el litoral próximo a La Garita existen otros vertidos recogidos en el Censo de Vertidos, en su mayoría calificados como “puntuales” o “irregulares”, salvo el emisario de Hoya el Pozo que se cataloga de “continuo”, y que aparentemente son de mucha menor entidad que el vertido del Barranco Real de Telde, el cual, a nuestro juicio es el responsable de la contaminación de La Garita.

## REFERENCIAS.

O’Shanahan Roca, Leopoldo. (1988). *Estudios Microbiológicos de los Vertidos de Aguas Residuales Urbanas en el Litoral de Telde y Las Palmas de Gran Canaria*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología. Universidad Politécnica de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 1988.

O’ Shanahan L., J. Betancort, M. L. Pita, C. Fernández, M. Martín. (2004). “Implicaciones de la nueva Directiva de aguas de baño en la calidad de las aguas de baño de Canarias.” *V Reunión de Microbiología del Medio Acuático. Sociedad Española de Microbiología*, Tarragona, 30 de septiembre al 2 de octubre de 2004)

Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de febrero de 2006 relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE.

Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Viernes 26 octubre 2007. BOE núm. 257.

Directiva 76/160/CEE del Consejo, de 8 de diciembre de 1975, relativa a la calidad de las aguas de baño.

Arévalo, Raquel, Susana Pinedo, Enric Ballesteros \*. 2007. Changes in the composition and structure of Mediterranean rocky-shore communities following a gradient of nutrient enrichment: Descriptive study and test of proposed methods to assess water quality regarding macroalgae. *Marine Pollution Bulletin* 55 (2007) 104–113.

Ballesteros, Enric; Susana Pinedo, Raquel Arévalo., 2007a. Comments on the development of new macroalgal indices to assess water quality within the Mediterranean Sea: A reply. *Marine Pollution Bulletin* 54 (2007) 628–630.

Ballesteros, Enric\*, Xavier Torras, Susana Pinedo, María García, Luisa Mangialajo, Mariona de Torres. 2007b. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 55 (2007) 172–180.

Censo de Vertidos desde tierra al mar en Canarias, 2008. *Actualización del Censo de Vertidos desde Tierra al Mar en Canarias*. Consejería de Medioambiente y Ordenación Territorial. Gobierno de Canarias.

[http://www.gobiernodecanarias.org/cmavot/medioambiente/calidadambiental/vertidos/gran\\_canaria.html](http://www.gobiernodecanarias.org/cmavot/medioambiente/calidadambiental/vertidos/gran_canaria.html)

Pinedo, Susana\*, María García, Maria Paola Satta, Mariona de Torres, Enric Ballesteros., 2007. Rocky-shore communities as indicators of water quality: A case study in the Northwestern Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin* 55 (2007) 126–135.

O' Shanahan Roca, L.; J. R. Betancor, M. L. Pita. 2008. Estudio sobre la contaminación de la playa de La Garita (Telde, Gran Canaria): Calidad bacteriológica de las aguas de baño, poblamiento de macroalgas indicadoras y factores de contaminación. Informe Técnico del Instituto Canario de Ciencias Marinas-Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, nº 375, 9 de septiembre de 2008.

### **Anexo III**

#### **Algunos aspectos legales:**

**DIRECTIVA 2006/7/CEE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**  
de 15 de febrero de 2006  
relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga  
la Directiva 76/160/CEE

#### **Artículo 2. Definiciones.**

La Directiva establece unas “**medidas de gestión**” a aplicar a las aguas de baño, entre las que se prevé:

“*determinar y evaluar las causas de la contaminación que podrían afectar a las aguas de baño y a la salud de los bañistas*”;

“*dar información al público*”;

“*tomar medidas para evitar la exposición de los bañistas a la contaminación*” y

“*tomar medidas para reducir el riesgo de contaminación*”.

#### **Artículo 5. 4.a.**

“*Por lo que respecta a todas las aguas de baño clasificadas como de calidad <<insuficiente>>, deberán adoptarse las siguientes medidas (entre otras) con efectos a partir de la temporada de baño que siga a su clasificación:*

i) *medidas de gestión adecuadas, que incluirán la **prohibición del baño** o la recomendación de abstenerse del mismo, para evitar la exposición de los bañistas a la contaminación,*

ii) *determinación de las causas y motivos por los que no alcanzan el estado de calidad <<suficiente>>,*

iii) ***medidas adecuadas para prevenir, reducir o eliminar las causas de la contaminación***”

Artículo 9.1.

“Cuando el perfil de las aguas de baño indique **propensión a la proliferación de macroalgas** (...), 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”.



**Gobierno  
de Canarias**

Presidencia del Gobierno  
Agencia Canaria de Investigación,  
Innovación y Sociedad  
de la Información  
Instituto Canario de Ciencias Marinas

Le adjunto el Informe titulado:

**CONTAMINACIÓN MARINA EN LA PLAYA DE LA GARITA,  
(TELDE, GRAN CANARIA): ESTUDIO DE 2002-2011. CALIDAD  
BACTERIOLÓGICA DE LAS AGUAS DE BAÑO, COMUNIDADES  
DE MACROALGAS INDICADORAS Y FACTORES DE  
CONTAMINACIÓN**

realizado por los siguientes autores:

Dr. Leopoldo O' Shanahan Roca, del Instituto Canario de Ciencias Marinas. Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Gobierno de Canarias; Dra. Juana Rosa Betancort Rodríguez, del Departamento de Agua, Instituto Tecnológico de Canarias S.A., Dra. María Luisa Pita Toledo, del Laboratorio de Salud, Área de Salud de Gran Canaria, Gobierno de Canarias, que consideramos de sumo interés para V. I.

Fdo.: Leopoldo O' Shanahan Roca

Telde, septiembre de 2011.

Ilma. Sra. Alcaldesa de Telde, Gran Canaria