

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS



EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA EN PLAYA TAMARINDO DE COSTA RICA PERIODO 1986 - 2009

Preparado por: Dr. Darner A. Mora Alvarado



Septiembre, 2009

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA EN PLAYA TAMARINDO DE COSTA RICA PERIODO 1986 - 2009

Darner A. Mora Alvarado ⁽¹⁾

RESUMEN

Objetivo: determinar la evolución de la calidad sanitaria del agua de la playa Tamarindo en el periodo 1986-2009, con el propósito de analizar las fuentes de contaminación y el impacto de las medidas correctivas sobre la calidad microbiológica de las agua de la playa.

Metodología: para cumplir con el objetivo planteado, se analizaron los datos históricos del Laboratorio Nacional de Aguas y del Programa Bandera Azul Ecológica, desde 1986 al año 2009; esta información se fundamenta en el muestreo periódico de *Coliformes fecales*/100 ml en las descargas, esteros y la misma playa. Para efectos prácticos, los resultados de los promedios geométricos de *Coliformes fecales* en los puntos de muestreo se analizaron para los periodos 1986-1987, 1996-1997, 2006-2009, y la calidad sanitaria de la playa se determinó utilizando los criterios bacteriológicos para playas desarrollados por el Laboratorio Nacional de Aguas.

Resultados: el análisis de la evolución de los datos demuestran que la playa presentó un alto grado de contaminación en el año 2007, generada por 11 descargas de aguas residuales producto del crecimiento acelerado en la zona; sin embargo, la emisión de más de 80 ordenes sanitarias por parte del Ministerio de Salud, en conjunto con el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, logró que la carga contaminante de la playa disminuyera en los periodos 2008 y 2009, pasando de más de 800 a menos de 100 *Coliformes fecales*/100 ml.

Conclusiones: los estudios de los últimos 23 años en la playa de Tamarindo demuestran un pico alto de contaminación fecal en el año 2007, el cual fue provocado por 11 descargas de aguas residuales directas e indirectas a la playa.

Recomendaciones:

- Continuar con la vigilancia sanitaria por parte del Ministerio de Salud y Acueductos y Alcantarillados.
- Organizar a la sociedad civil para que participe en las diferentes categorías del Programa Bandera Azul Ecológica.
- Crear un “Plan de Desarrollo Urbano” por parte de la Municipalidad de Santa Cruz.
- Acueductos y Alcantarillados debe impulsar la creación de un alcantarillado sanitario en la zona.

Palabras claves: agua, coliformes, contaminación, playa, tamarindo.

1) Licenciado en Microbiología y Química Clínica y Master en Salud Pública.
Director Laboratorio Nacional de Aguas / Acueductos y Alcantarillados.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA EN PLAYA TAMARINDO DE COSTA RICA PERIODO 1986 - 2009

1. INTRODUCCIÓN

La República de Costa Rica cuenta con 1.016 Km de costa en el Litoral Pacífico y 212 Km en el Atlántico ⁽¹⁾. Entre ambas el país cuenta con más de 450 playas de interés turístico, las cuales constituyen el 64 % de destinos turísticos de los visitantes extranjeros ⁽²⁾; esto las convierte en un patrimonio cuya belleza, acceso, infraestructura y calidad sanitaria de sus aguas, son elementos esenciales para la entrada de divisas y la recepción de más de 2 millones de vistas anuales.

Históricamente el Laboratorio Central del AyA, hoy Laboratorio Nacional de Aguas (LNA), ha realizado estudios de la calidad sanitaria en las principales playas de Costa Rica^(3,4,5). Sin embargo, dichos estudios se han realizado con mayor frecuencia a partir de 1996, con la creación del Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE).⁽⁶⁾ La implementación de esta iniciativa ha provocado un incremento en la conciencia ambiental del costarricense, a tal punto que la entrega de galardones es esperada con expectativa por la población costarricense.

El caso de playa Tamarindo es muy particular, debido a que esta playa es uno de los destinos turísticos más importantes de la Región de Latinoamérica y El Caribe. El atractivo turístico y el crecimiento urbanístico y hotelero descontrolado, han generado la aparición de descargas de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento, causando un deterioro importante de la calidad sanitaria de sus aguas durante los años 2006 y 2007 ^(7,8). Esta situación ocasionó que se presentara una disminución drástica de la afluencia de turistas, lo que obligó la intervención de las autoridades de salud, del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y del Ministerio de Turismo de la zona, lo que provocó, dichosamente, una disminución en la contaminación en la playa. En razón de esto se realizó este estudio, con el propósito de evaluar el impacto de las medidas sanitarias sobre la calidad microbiológica de las aguas de playa Tamarindo en los años 2008 y 2009.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Analizar la evolución de la calidad sanitaria de playa Tamarindo en los periodos 1986-1987, 1996-1997, 2006-2007 y 2008-2009, con el propósito de estudiar el impacto de las medidas correctivas adoptadas, como producto de las órdenes sanitarias emitidas por la mala calidad microbiológica de sus aguas.

2.2 Específicos

- Estudiar los datos históricos de *Coliformes fecales* en los focos de contaminación de la playa.
- Identificar los puntos o focos de contaminación descubiertos en los años 2006 y 2007, producto del crecimiento urbanístico de la playa.
- Estudiar el impacto de las “órdenes sanitarias” del Ministerio de Salud sobre la calidad microbiológica de la playa.
- Analizar las posibles medidas correctivas, para hacer sustentable la mejora de la calidad sanitaria de playa Tamarindo.

3. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos del estudio se aplicaron los siguientes pasos:

3.1 Descripción de la playa

Se describe la topografía de la playa y se identifican las descargas de las fuentes de contaminación, incluidos los esteros.

3.2 Identificación de los puntos de muestreo

Mediante inspecciones sanitarias se ubicaron los puntos de muestreo en las aguas de la playa, los cuales se presentan por medio de diagramas o croquis.

3.3 Análisis de laboratorio

La recolección, traslado y análisis de las muestras de agua para la determinación de *Coliformes fecales*/ 100 ml, se realizaron siguiendo lo establecido en el Standard Methods.⁽⁹⁾

3.4. Evaluación de la Calidad Sanitaria

Para evaluar la actual calidad sanitaria de las agua de la playa se utilizaron los criterios bacteriológicos elaborados en el LNA, ⁽¹⁰⁾ descritos en el cuadro 1.

Cuadro 1. Código de colores para clasificar la calidad sanitaria de las aguas de playa en Costa Rica

Promedio geométrico de <i>Coliformes fecales</i> / 100 mL	Clase	Código de Color
≤10	AA	Azul
>10 - ≤100	A	Verde
>100 - ≤240	B	Amarillo
>240 - ≤500	C	Anaranjado
>500	D	Rojo

Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas.

Nota: Las aguas con promedios geométricos de *Coliformes fecales* superiores a 240 CF/100 ml, no son aptas para la natación.

Evolución de la Calidad Sanitaria

[La evolución de la calidad sanitaria se hizo promediando los *Coliformes fecales* por cada punto (Tam-1 y Tam-2), en los periodos 1986-1987, 1996-1997, 2006-2007 y 2008-2009; los dos últimos años se analizaron para evaluar el impacto de las medidas correctivas sobre la calidad microbiológica de las aguas de la playa.

3.6 Medidas correctivas para mejorar y hacer sostenible la calidad de la playa

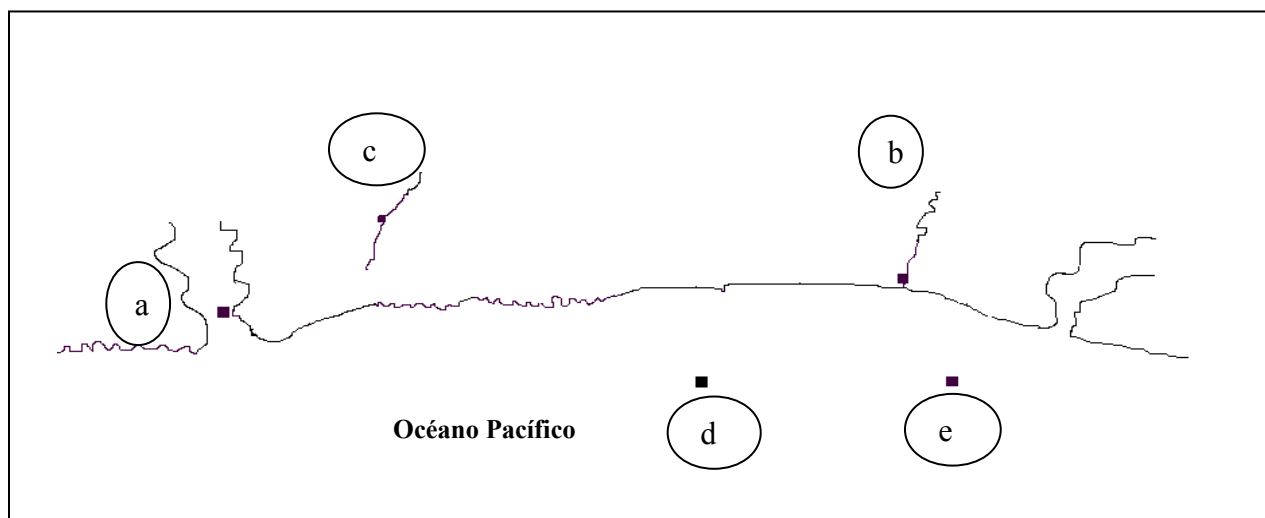
Una vez analizada la evolución de la calidad sanitaria de la playa, se establecieron medidas correctivas temporales y permanentes para mejorar la calidad sanitaria de la playa.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Descripción de la playa e identificación de los puntos de muestreos en 1986-1987, 1996-1997, 2006-2007 y 2008-2009

La figura 1 muestra los puntos de muestreos utilizados para recolectar las muestras de agua en los periodos 1986- 1987 y 1996-1997.

Figura 1. Croquis de puntos de muestreo en Playa Tamarindo 1986-1987 y 1996- 1997

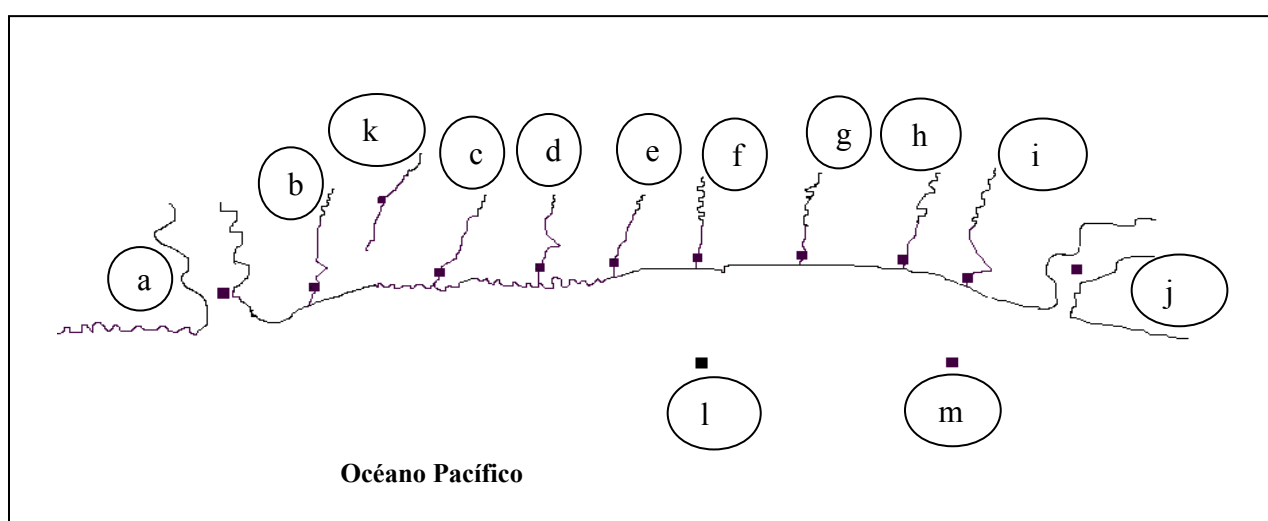


Lista de Puntos Muestreados:

- a) Estero (Parque Nacional Baulas)
- b) Descarga costado norte de bar Copacabana
- c) Descarga frente al hotel El Milagro
- d) Punto de muestreo del Agua de Mar (Tam-1)
- e) Punto de muestreo del Agua de Mar (Tam-2)

Por su parte, la figura 2 describe los puntos de muestreo utilizados en el periodo 2006-2007.

Figura 2. Croquis de los puntos de muestreos en Playa Tamarindo 2006- 2007

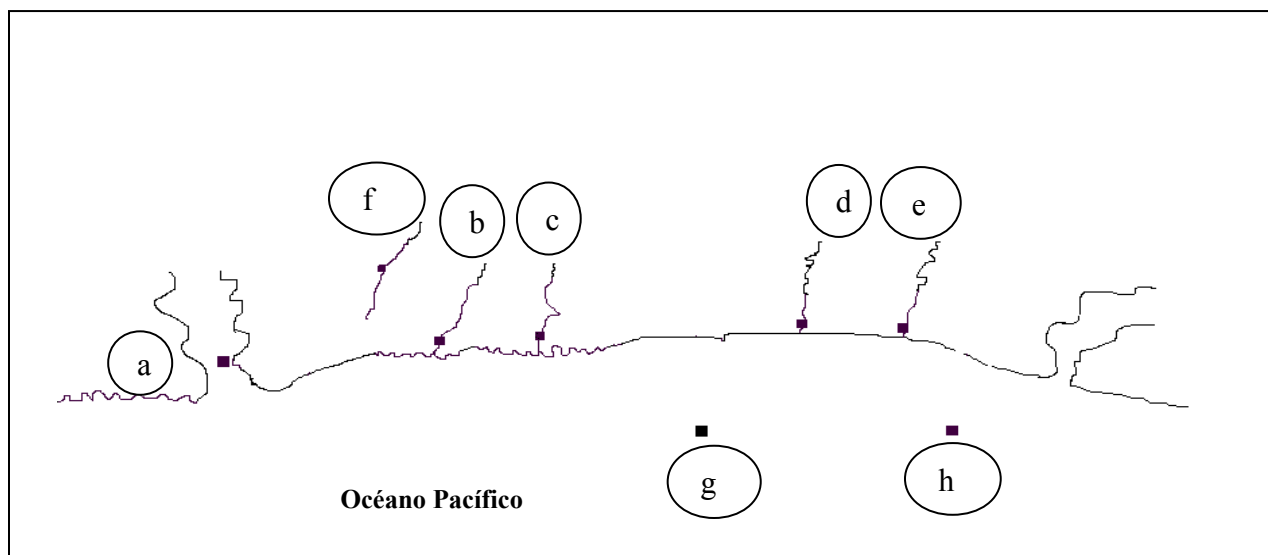


Lista de Puntos Muestreados:

- a) Estero (Parque Nacional Baulas)
- b) Descarga frente al hotel Cocodrilo
- c) Descarga frente al hotel Wind's and Rock's
- d) Descarga frente al Iguana Surf
- e) Descarga "A" frente al hotel Tamarindo Diría
- f) Descarga "B" Frente al hotel Tamarindo Diría
- g) Descarga costado norte de bar Copacabana
- h) Descarga detrás del bar y restaurante Porto-Fino
- i) Descarga detrás de pescadería Pedros
- j) Descarga de Estero ubicado al este de la pescadería Pedro's
- k) Descarga frente al hotel El Milagro
- l) Punto de muestreo del Agua de Mar (Tam-1)
- m) Punto de muestreo del Agua de Mar (Tam-2)

La figura 3 presenta gráficamente los puntos de muestreos que fueron monitoreados en el periodo 2008-2009.

Figura 3. Croquis de los puntos de muestreos de Playa Tamarindo 2008- 2009



Lista de Puntos Muestreados:

- a) Estero (Parque Nacional Baulas)
- b) Descarga frente al hotel Wind's and Rock's
- c) Descarga frente al Iguana Surf
- d) Descarga costado norte de bar Copacabana
- e) Descarga detrás del bar y restaurante Porto-Fino
- f) Descarga frente al hotel El Milagro
- g) Punto de muestreo del Agua de Mar (Tam-1)
- h) Punto de muestreo del Agua de Mar (Tam-2)

4.2 Evaluación Sanitaria de la playa

4.2.1 Resultados obtenidos en la playa

En los cuadros 2 y 3 y el grafico 1 se resumen los resultados de los promedios geométricos de *Coliformes fecales* /100 mL, obtenidos en los puntos de muestreo de agua de mar Tam-1 y Tam-2.

Cuadro 2. Promedios geométricos de *Coliformes fecales* / 100 ml por periodo en los puntos de muestro de playa Tamarindo: 1986-1987, 1996-1997, 2006-2007 y 2008-2009

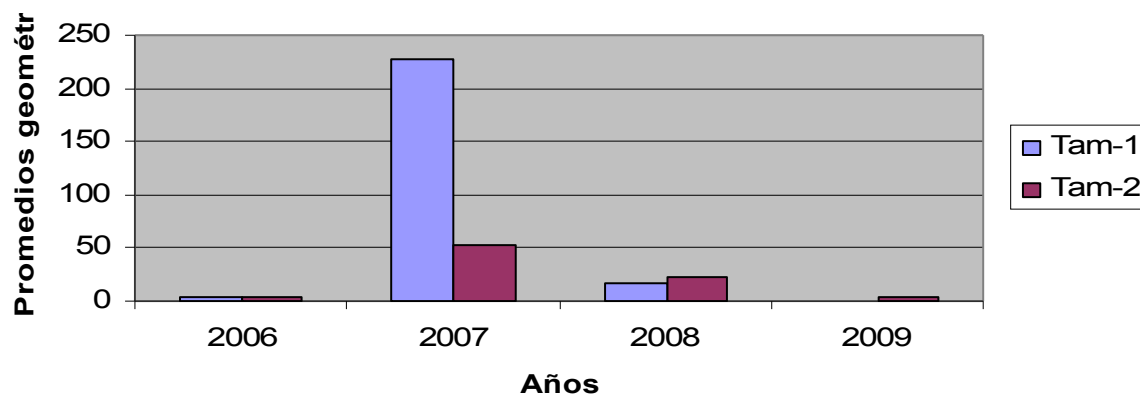
Punto de Muestreo	Años	Promedio Geométrico de <i>Coliformes fecales</i> /100 mL	Clase	Código de color
Tam- 1	1986-1987	16	A	Verde
Tam- 2	1986-1987	22	A	Verde
Tam- 1	1996-1997	36	A	Verde
Tam- 2	1996-1997	28	A	Verde
Tam- 1	2006-2007	125	B	Amarillo
Tam- 2	2006-2007	14	A	Verde
Tam- 1	2008-2009	6	AA	Azul
Tam- 2	2008-2009	10	AA	Azul

Nota: en el año 2007 se presento el pico mas alto de contaminación con Tam- 1 = 4 600 CF/ 100mL y Tam- 2 = 2 400 CF/100mL.

Cuadro 3. Promedios geométricos de *Coliformes fecales* / 100 mL por año en los puntos de muestro de playa Tamarindo: 2006-2007- 2008-2009

Punto de Muestreo	Años	Promedio geométrico de <i>Coliformes fecales</i> /100 mL	Clase	Código de color
Tam1	2006	3.6	AA	Azul
Tam2	2006	3.6	AA	Azul
Tam1	2007	228	B	Amarillo
Tam2	2007	53	A	Verde
Tam1	2008	16	A	Verde
Tam2	2008	23	A	Verde
Tam1	2009	0	AA	Azul
Tam2	2009	3.6	AA	Azul

Grafico 1. Promedio geométrico de coliformes fecales por año del agua de mar de Playa Tamarindo 2006-2009



4.2.2 Resultados de los focos de contaminación

De conformidad con los datos históricos, los puntos o focos de contaminación sobre la playa son:

Cuadro 4. Focos o descargas de contaminación por periodo de estudio en la playa de Tamarindo

Periodo	Punto de Muestreo	Promedio de <i>Coliformes fecales</i> / 100 mL
1986-1987	Descarga Hotel Tamarindo Diria	1.800
1996-1997	Descarga Hotel Tamarindo Diria	11.000
	Descarga Hotel Barcelo	1.700
	Descarga Hotel El Milagro	2.000
2006-2007	Estero (parque Nacional Marino Baulas)	790
	Descarga Descarga frente al Hotel Cocodrilo	13.000
	Descarga frente al Hotel Wind's and Rock	460.000
	Descarga frente al Iguana Surf	29.000
	Descarga "A" frente al Hotel Tamarindo Diria	79.000
	Descarga "B" frente al Hotel Tamarindo Diria	240.000
	Descarga costado norte de Bar Copacabana	1.600.000
	Descarga costado de Nogui's Ba	1.600.000
	Descarga detrás de Pescadería Pedro's	3.100.000
	Descarga de Estero ubicado al este de la Pescadería Pedro's	79.000
	Descarga frente al Hotel El Milagro	49.000
2008-2009	Estero (Parque Nacional Baulas)	230
	Descarga frente al Hotel Wind's and Rock	2.800
	Descarga frente al Iguana Surf	24.000
	Descarga costado norte de Bar Copacabana	25.000
	Descarga detrás (Sur) de Bar Copacabana	24.000.000
	Descarga detrás del Bar y Restaurante Porto-Fino	4.600
	Descarga de Estero ubicado al este de la Pescadería Pedro's	33.000

Nota En los dos muestreos realizados hasta agosto del 2009 solo se mantiene las descargas de los esteros y la situada al costado norte de bar Copacabana.

4.3. Impacto de las mediadas correctivas

Después de la eliminación del galardón del PBAE en el año 2007, el Ministerio de Salud en conjunto con el AyA realizaron inspecciones sanitarias, notificando la existencia de 11 puntos de descargas de aguas residuales directamente a la playa. Posteriormente, el Ministerio de Salud emitió órdenes sanitarias a más de 80 establecimientos comerciales y se limpiaron los tanques sépticos de la zona. Estas medidas correctivas y la crítica de la prensa

lograron disminuir la contaminación fecal, pasando de una playa clase “D” en el 2008 a una playa clase “A” en el 2009.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El análisis de los resultados en las aguas de la playa de Tamarindo, desde 1986 al año 2009, permite hacer las siguientes conclusiones.

- Las aguas de la playa han sido clasificadas como clase “A” (menor de 100 *Coliformes fecales* / 100 ml), en el periodo 1986 al año 2006.
- En el año 2007, debido al crecimiento desordenado de la zona y a la carencia de tratamientos de aguas residuales -salvo excepciones-, provocó un incremento de la contaminación fecal en las aguas de la playa, sobrepasando en agosto y septiembre del 2007 los 500 *Coliformes fecales*/100 mL, clasificando a la playa como clase “D” y no apta para la natación.
- En el año 2007 fueron detectadas, por parte del LNA, 11 descargas directas de agua residuales a la playa, las cuales fueron las causantes de los picos altos de contaminación fecal.
- A finales del 2007 y principios del 2008, el Ministerio de Salud ejecuto más de 80 órdenes sanitarias en diferentes establecimientos comerciales de la zona, obligándolos a realizar la limpieza de los tanques sépticos.
- Estas medidas correctivas lograron eliminar en forma drástica la contaminación fecal de la playa.
- En los años 2008 y 2009 la playa se clasificó, desde el punto de vista microbiológico, como clase “AA” y apta para la natación.
- Los focos de contaminación fecal han disminuido; sin embargo, aún persisten descargas importantes como la del costado norte del bar Copacabana.

5.2 Recomendaciones

Para hacer sostenible la mejoría de la calidad sanitaria de la playa es recomendable:

- Organizar a la comunidad y a la cámara local de turismo, para que conformen comités locales y promuevan su participación en el PBAE, en las categorías: comunidad, centros educativos, acciones para enfrentar el cambio climático y playas. ^(11,12,13,14 y 15)

- Construir y operar un alcantarillado sanitario para recolectar y tratar las aguas residuales de la zona.
- El Instituto Costarricense de Turismo (ICT), debe promocionar el uso de tecnologías limpias en los hoteles y condominios de playa Tamarindo.
- El Ministerio de Salud debe continuar con la vigilancia sanitaria, y coordinar la eliminación definitiva de las descargas de aguas residuales a la playa.
- La Municipalidad de Santa Cruz debe elaborar, desarrollar y aplicar un “Plan de Desarrollo Urbano” y ordenar así el crecimiento urbanístico de la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Costarricense de Turismo. **Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sostenible, 2002-2012**, San José, ICT; 2002.
2. Instituto Costarricense de Turismo. **Lista de Declaratoria de Playa de Aptitud Turística**, San José, ICT; 2003.
3. Mora Darner, et al, **Calidad Sanitaria de las Aguas de Playa de Limón, periodo 1981-1984**. Revista Tecnología en Marcha. ITCR, V.8 (2-3); 1987: 15-28.
4. Mora Darner, et al. **Criterios Bacteriológicos y Calida Sanitaria de las Aguas de las Playas de Costa Rica. 1986-1987**. Revista Tecnología en Marcha. ITCR, 9 (3); 1989: 45-49.
5. Mora Darner, **Evolución de la Calidad Sanitaria de las agua de la Playa de Puntarenas**. Revista Costarricense de Salud Publica, año 2, No 2; 1983: 24-27.
6. Mora D; Chávez A; Fonseca R; Murillo J; Vega J. **“Programa Bandera Azul Ecológica, antecedentes, presente y futuro”**. segunda edición. San José, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados; 2003.
7. Mora D; Vega J; Fonseca R. **“Informe sobre la Inspección Sanitaria y los Análisis Microbiológicos de las Descargas de Desechos Líquidos en Playa Tamarindo, 25 de agosto del 2007”**, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2007, 16 pag.
8. Mora D; Vega J; Fonseca R. **“Informe sobre Segunda Inspección Sanitaria y los Análisis Microbiológicos de las Descargas de Desechos Líquidos en Playa Tamarindo, 14 de diciembre del 2007”**, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 2007, 11 pag.

9. APHA, AWWA, WEF, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, Washington, 19th ed, Baltimore; 1998.
10. Mora Darner, **Actualización de los Criterios Microbiológicos para evaluar las aguas en sus diferentes usos**. La Unión. Laboratorio Nacional de Aguas, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, 1998.
11. Poder Ejecutivo de la República. de Costa Rica. **Decreto Ejecutivo N° 25636-MINAE-S, “Creación del Programa Bandera Azul Ecológica”**, San José, Costa Rica. La Gaceta: diario oficial N° 229, del 28 de noviembre de 1996.
12. Poder Ejecutivo de la República. de Costa Rica. **Decreto Ejecutivo N° 27010-MINAE-S, “Creación del Programa Bandera Azul Ecológica”**, San José, Costa Rica. La Gaceta: diario oficial N° 107, del 04 de junio de 1998.
13. Poder Ejecutivo de la República de Costa Rica. **Decreto Ejecutivo N° 31610-S-MINAE-TUR, “Al amparo del Programa Bandera Azul Ecológica, el gobierno incentiva participación comunal en limpieza de Playas”**, San José, Costa Rica. La Gaceta: diario Oficial N° 48, del 9 de marzo del 2004.
14. Poder Ejecutivo de la República. de Costa Rica. **Decreto Ejecutivo N° 31648- MEP-MINAE-S-TUR, “Al amparo del Programa Bandera Azul Ecológica, estimula participación ecológica de centros educativos”**, San José, Costa Rica. La Gaceta: diario oficial N° 52, del 15 de marzo de 2004.
15. Poder Ejecutivo de la Republica de Costa Rica. **Decreto Ejecutivo N° 34548-MINAE, “El Gobierno toma las Acciones para Enfrentar el Cambio Climático”**. San José, Costa Rica. La Gaceta: diario oficial N° 116, del 17 de Junio de 2008.