



**Universidad de Costa Rica**  
**Vicerrectoría de Vida Estudiantil**  
**Programa de Voluntariado**

Proyecto  
Análisis de Agua para consumo Humano en Playa Rey

Análisis elaborado por:

Laboratorio de Unidad  
de Servicios a la Industria, UCR

Laboratorio de  
Microbiología de Aguas, UCR

Informe elaborado por:  
Yendry Corrales Ureña  
Carné: A21632

Febrero, 2005

## Contenidos

1. Justificación.....	3
2. Definición de principales variables y conceptos relacionados con el control ..... del agua potable	4
3. Muestreo.....	6
4. Resultados del Análisis microbiológico.....	8
5. Resultados del análisis físico-químico.....	10
6. Recomendaciones.....	13

## **Justificación**

En el cantón de Quepos, entre el Río Savegre y el Río Naranjo se encuentra ubicado el Playa El Rey, la cual fue declarada parte del Parque Manuel Antonio y sus tierras tomadas en posesión por el Estado en el año 2004.

En este año se desalojó a una serie de familias que vivían en este sector, demoliendo las casas, estructuras habitacionales y comerciales ubicadas en este lugar.

Como objetivo general de esta investigación se pretende determinar si la calidad de agua es apta para el consumo humano.

Se analizaron varios pozos para determinar las propiedades químicas, físicas y microbiológicas, que permitan evaluar la calidad del agua. Se fijaron ocho pozos previamente seleccionados por su factibilidad de uso posterior para fines turísticos, de investigación y para consumo cotidiano, los cuales se encuentran cercanos a las casas desalojadas.

## **Definición de principales variables y conceptos relacionados con el control del agua potable.**

### **1. Temperatura:**

El agua fría es generalmente más agradable al paladar. La temperatura baja tiende a disminuir la eficacia de los procesos de tratamiento y puede entonces afectar la calidad del agua potable. No obstante, la temperatura alta intensifica el desarrollo de microorganismos. Su relevancia radica en su efecto sobre los procesos de auto purificación de los desechos orgánicos y por afectar la rapidez de estabilización de la materia orgánica, el nivel de saturación de oxígeno disuelto y la rapidez de aireación.

### **1. Turbidez**

Capacidad de un líquido de dispersar un haz de luz, formada por coloides hidrofóbicos de poca afinidad con el agua.

Un alto grado de turbidez puede proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección y estimular el desarrollo de las bacterias.

Es debido a la presencia de material suspendido que varía desde arcillas a materia orgánica e inorgánica finamente dividida. La turbiedad excesiva reduce la penetración de la luz en los cuerpos de agua. El sistema ecológico se pone en peligro cuando la turbiedad es muy alta.

### **2. Alcalinidad**

Capacidad del agua para neutralizar ácidos.

### **3. PH**

El PH es un término universal que se usa para definir las condiciones de acidez o basicidad que se encuentran en la solución, en este caso el agua.

### **4. Dureza total.**

Causada por cationes metálicos (calcio y magnesio) presentes en el agua, pueden reaccionar con el jabón y formar precipitados.

## 5. Color.

Constituido por sustancias químicamente producto de la degradación de materias orgánicas tales como hojas, plantas acuáticas, etc.

## 6. Nitratos.

Los nitratos, al igual que los fosfatos son nutrientes para las plantas, pero si se encuentra en grandes cantidades promueve el crecimiento de algas y la eutroficación del agua.

La descomposición de la vegetación producida por excesivo crecimiento necesita gran cantidad de oxígeno, lo cual disminuye notablemente la cantidad de este elemento presente en el agua, lo que a su vez resulta en la muerte de los peces y en daños al valor económico y recreativo del agua.

## 7. Fosfatos

El fósforo es un nutriente primario que se encuentra en todos los seres vivos; es un factor limitante en el desarrollo de la vida.

La única forma mineral del fósforo en el mar es el ión fosfato. En agua dulce y de desecho se presenta como ortofosfatos ( $\text{PO}_4^{-3}$ ), polifosfatos ( $\text{P}_2\text{O}_7^{-4}$ ,  $\text{P}_3\text{O}_{10}^{-5}$ ,  $\text{P}_3\text{O}_9^{-3}$ ) o como parte de compuestos orgánicos.

El fósforo causa el crecimiento exagerado de algas que imparten mal olor y sabor al agua, su concentración no debe sobrepasar  $10\mu\text{g}$  de P/L ( $31\mu\text{g}$  P- $\text{PO}_4/\text{L}$ ).

## 8. Demanda de Oxígeno Disuelto.

El oxígeno disuelto se refiere a la cantidad de oxígeno que se encuentra en estado de disolución en el cuerpo de agua. Los niveles de oxígeno disuelto en las agua tanto naturales como las de desecho, dependen de la actividad física, química y biológica que en ella prevalezca, y se deben principalmente a tres factores: temperatura, presión atmosférica y la salinidad o el contenido de sólidos en disolución.

## Áreas de muestreo

La finalidad del muestreo es determinar si el agua suministrada es apta para el consumo humano; por lo tanto, se tomaron muestras representativas del suministro total de agua.

Los pozos de muestreo se seleccionaron según el siguiente criterio:

- Áreas puntuales en lugares donde se realizan alteraciones importantes en las aguas o aguas de pozos utilizados frecuentemente por los habitantes del sitio.
- Áreas en zonas anteriores y posteriores a la alteración.
- Puntos intermedios entre dos zonas de interés.
- Áreas fácilmente accesibles para el investigador

## Ubicación de Áreas de muestreo.

1. Pozo I: Casa de Baldosa no demolida.
2. Pozo II. Ubicado aproximadamente a 2 metros, al lado derecho de la casa de los guarda parques.
3. Pozo III. Ubicado a aproximadamente 6 metros, al lado izquierdo de la casa de guarda parques.
4. Pozo. IV. Ubicado a aproximadamente 2 metros, al lado izquierdo de la casa de guarda parques.
5. Pozo V. Ubicado en la casa de voluntarios.
6. Pozo VI. Ubicado a aproximadamente 2 metros al lado izquierdo de la casa de voluntarios.
7. Pozo VII. Ubicado en la entrada del parque Playa Rey.
8. Pozo VIII. Ubicado en la casa destinada a la Universidad de Costa Rica para investigación, llamada comúnmente “ casa del gringo”.

El muestreo se realizó el día 14 de enero del 2005 en horas de la mañana. Se tomó una muestra de los ocho pozos seleccionados, los cuales fueron transportadas para el análisis físico-químico en recipientes limpios de 2 litros; y para el análisis microbiológico en recipientes estériles de 100 ml. llenos en  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad de agua, a una

temperatura entre 4-10 °C ; para ser analizadas en los laboratorios de la Universidad de Costa Rica durante las veinticuatro horas siguientes.

Los análisis Microbiológicos fueron realizados en el Laboratorio de Microbiología de Aguas; en el cual se realizó el conteo de coliformes totales y coliformes fecales; obteniendo como conclusión del análisis muestras no potables.

Los análisis físico-químicos fueron realizados en la Escuela de Química; en el Laboratorio de Unidad de Servicio a la Industria; obteniendo como resultado alta cantidad de cloruros en los pozos I, II y IV.

Las concentraciones elevadas de cloruros dan sabor desagradable al agua y a las bebidas. Las concentraciones elevadas de cloruros corroen los metales, especialmente en aguas de escasa alcalinidad. La principal ingesta de cloruros en el ser humano, son los alimentos salados.



LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE AGUAS TEL (506) 207-4361  
 REPORTE DE ANALISIS

Pág 1/1

**SOLICITANTE:** Ing. Yendry Corrales

**ORIGEN DE LA MUESTRA:** traídas por la interesada. Pozos Playa Rey

**NUMERO DE MUESTRAS:** 10 (diez)

**FECHA DE MUESTREO:** 14/01/05

**FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:** 14/01/05

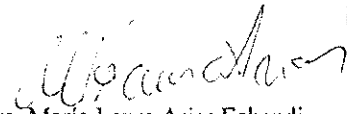
**FECHA EMISION DEL REPORTE:** 22/01/05

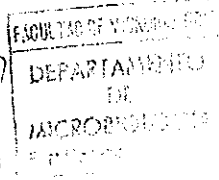
Muestra	Registro de Laboratorio LMA-	
	Coliformes Totales (NMP/100mL)	Coliformes fecales (NMP/100mL)
Pozo 1	>1600	>1600
Pozo 2	>1600	>1600
Pozo 3	>1600	>1600
Pozo 4	>1600	>1600
Pozo 5	>1600	>1600
Pozo 6	>1600	540
Pozo 7	>1600	>1600
Pozo 8	>1600	>1600
Pozo 9	>1600	920
Pozo 10	>1600	>1600

**Interpretación: muestras NO potables.**



Método de análisis realizado de acuerdo a: Standard Methods for the examination of water and Wastewater. 18ª. Edición. 1992.

  
Dra. María Laura Arias Ehandi  
Laboratorio de Microbiología de Aguas  
Facultad de Microbiología





**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**ESCUELA DE QUIMICA**  
**LABORATORIO DE UNIDAD DE SERVICIO A LA INDUSTRIA**  
*Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio"*  
 ☎ 207-4470, 207-4471 Facs. (506)253-5020

26 de enero del 2005

**Informe de Análisis N°017-05**

Nombre del solicitante: PROGRAMA DE VOLUNTARIADO DE LA UCR

Oficio PVU- 015-2005

Teléfono: 207-4390

Atención: Ligia Delgadillo

Fecha de recepción: 19-01-05

Fecha de análisis: 26-01-05

Descripción de las muestras: Ocho muestras de agua de pozo, playa El Rey, para análisis físico químicos.

Muestreado por: el cliente.

Método de análisis utilizados: ASTM.

Resultados:

**MUESTRAS**

	1	2	3	4	6*	6	7	8
pH	6,79	6,94	6,65	6,53	6,50	6,67	6,80	7,00
Alcalinidad Activa	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcalinidad Total ppm como CaCO <sub>3</sub>	90	50	115	50	35	35	60	85
Dureza	40	150	55	45	35	35	85	50

Total ppm como CaCO <sub>3</sub>								
Color Unidades De color	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Turbiedad NTU	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Olor a 25° C	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Olor A 35° C	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Olor A 40° C	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Olor A 50° C	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
Hierro ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Manganeso ppm	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sulfatos ppm	60	70	80	0	0	0	0	0
Nitratos ppm	10	15	20	15	10	8	15	12
Fosfatos	No contiene	No contiene	No contiene	No contiene	No contiene	No contiene	No contiene	No contiene
Cloruros ppm	256	1306	185	362	46	46	57	43

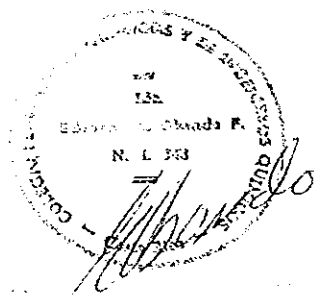
Nota: 6\* = casa voluntario. NTU = unidades de turbiedad.

Las muestras 1, 2 y 4 son muy altas de cloruros, por tanto no se aconsejan para consumo humano, las demás son aptas fisicoquímicamente para consumo humano.

Será el análisis microbiológico el que indique la potabilidad de esta aguas.

Este informe no puede ser reproducido, parcial o totalmente, sin la aprobación escrita de este laboratorio.

Lic. Eduardo Obando F  
Químico N.I. 543  
Director del Laboratorio  
Unidad de Servicio a la Industria



## Recomendaciones:

- Los pozos de agua se encuentran muy cercanos a los tanque sépticos de las casas deshabitadas siendo una de las posibles causas de la contaminación del agua, por el contacto de las heces humanas y animales con el pozo. Se recomienda hervir el agua para consumo humano al menos 10 minutos.
- Utilización de la cloración como medio de desinfección teniendo como objetivo destruir los microorganismos patógenos presentes en el agua; utilizar concentraciones que no provoquen objeción en el usuario (aproximadamente 3 gotas de cloro por litro de agua); utilizar un proceso de costo razonable y de fácil manipulación. Siendo necesaria la aplicación del cloro uniformemente en toda la masa de agua, en forma continua y realizar curvas de demanda de cloro para la calidad del agua.
- Utilización de tanques con filtro para agua.
- No consumir el agua recolectada proveniente de la lluvia.
- Se recomienda buscar un método de eliminación de exceso de cloruros los cuales pueden ser provocados por la salinidad, la cual puede ser proveniente del contacto con el agua de mar, el cual se ajuste a las facilidades y recursos del sitio en estudio. El exceso de salinidad puede causarle problemas a las personas que padecen de presión alta; además de dar un sabor desagradable al agua y a las bebidas; las concentraciones elevadas de cloruros corroen los metales.
- Se recomienda tener precaución con la casa donde se encuentran los voluntarios y donde habitan los guarda parques, pues hay más problemas por la contaminación; ya que los análisis físico-químicos y microbiológicos presentados anteriormente lo reflejan .

