



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA

UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL



PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS

Página 1 de 7

Fecha de implementación: 13/01/2012

Versión: 004

Consecutivo: AG-422-2012

## Reporte de Resultados

**Nombre del Cliente:**

Claudia Hernández

**Dirección del Cliente:**

Heredia

**Teléfono/Fax:**

8872-5041

**Tipo de Muestra:**

12 muestras de agua para uso y consumo humano

**Código de la solicitud de servicio:**

AG-422-2012

**Muestreado por:**

Cliente

**Procedimiento de muestreo:**

No aplica

**Plan de muestreo utilizado:**

No aplica

**Fecha de muestreo:**

31 de octubre de 2012

**Fecha de ingreso al laboratorio:**

31 de octubre de 2012

**No. Reporte: AG-422-2012**

**Total de páginas: 07**

*No se permite la reproducción parcial, excepto íntegramente de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento solo tiene validez en su forma íntegra y original.*

*El presente Reporte de Resultados abarca solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.*



**Leyenda:** \* Ensayo acreditado. Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**\*\* Ensayo no acreditado**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>COSTA RICA</b>	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES</b> <b>LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL</b>	
<b>PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS</b>		Página 2 de 7
<b>Fecha de implementación: 13/01/2012</b>	<b>Versión: 004</b>	Consecutivo: AG-422-2012

**Fecha de emisión del reporte de resultados:**

06 de febrero de 2012.

**Métodos de análisis ejecutados:**

**\*PMA 002 Dureza Total, método modificado basado en:** Método 2340 C “Hardness EDTA Titrimetric Method”, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater American Public Health Association (APHA), American Water Association (AWWA), Water Pollution Control Federation WPCF), 21th Edition 2005.

**\*PMA 003 Dureza Cálcica, método modificado basado en:** Método 3500-Ca D. “Método titulométrico de EDTA”, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater American Public Health Association (APHA), American Water Association (AWWA), Water Pollution Control Federation WPCF), 21th Edition, 2005

**\*PMA 004 Alcalinidad, método modificado basado en:** Método 2320B “Titration Method”, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater American Public Health Association (APHA), American Water Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF), 21th Edition, 2005.

**\*PMA 007 Iones, método modificado basado en:** Método 4110 B. “Cromatografía de iones con supresión química de la conductividad del disolvente”, American Public Health Association, “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater”, American Public Health Association, United States of America, Washington, DC, 21th Edition, 2005.

**\*PMA 010 Valor de pH, método modificado basado en:** Método 4500-H<sup>+</sup> B “pH Value, Electrometric Method”, “ en “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater”, American Public Health Association, USA, Washington, DC, 21th Edition, 2005.

**\*PMA 011 Conductividad, método modificado basado en:** Método 2510 B “Laboratory Method”, American Public Health Association, “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater”, American Public Health Association, United States of America, Washington, DC, 21th Edition, 2005.

**\*PMA 016 Turbiedad, método modificado basado en:** Método 2130 B. “Nephelometric Method”, American Public Health Association, “Standard Methods for The Examination of Water and

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>COSTA RICA</b>	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES</b> <b>LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL</b>	 <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL</b> <b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b>
<b>PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS</b>		Página 3 de 7
<b>Fecha de implementación: 13/01/2012</b>	<b>Versión: 004</b>	Consecutivo: AG-422-2012

Wastewater”, American Public Health Association, United States of America, Washington, DC, 21th Edition, 2005.

**\*PMA 036 Metales en agua por absorción atómica método modificado basado en:** Método 3113 A “Metals by Flame Atomic Absorption Spectrometric Method”, American Public Health Association, “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater”, American Public Health Association, United States of America, Washington, DC, 21th Edition, 2005.

**\*PMA 036 Metales en agua por absorción atómica método modificado basado en:** Método 3113 B “Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method American Public Health Association, “Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater”, American Public Health Association, United States of America, Washington, DC, 21th Edition, 2005.

#### Resultados de Análisis Microbiológicos<sup>1</sup>:

Análisis	Unidades	Muestra Nº 01	Muestra Nº 02	Muestra Nº 03	Muestra Nº 04	Muestra Nº 05
Coliformes Totales	NMP/100 ml	> 23	> 23	> 23	> 23	> 23
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	> 23	> 23	> 23	> 23	> 23

Análisis	Unidades	Muestra Nº 06	Muestra Nº 07	Muestra Nº 08	Muestra Nº 09	Muestra Nº 10
Coliformes Totales	NMP/100 ml	> 23	> 23	> 23	>1600	> 23
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	> 23	> 23	> 23	>1600	> 23

<sup>1</sup>Análisis realizados por el Laboratorio de Microbiología de Aguas, Universidad de Costa Rica, según consta en reporte LMA-INF-242-12.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA

UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL



PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS

Página 4 de 7

Fecha de implementación: 13/01/2012

Versión: 004

Consecutivo: AG-422-2012

Resultados de análisis físico- químicos de las muestras de agua:

Análisis	Unidades	Muestra Nº 01	Muestra Nº 02	Muestra Nº 03	Muestra Nº 04	Muestra Nº 05
pH (25 °C)	± 0,05	6,77	6,88	6,99	6,92	7,19
Conductividad	µS/cm	640 ± 29	732 ± 29	726 ± 29	302 ± 29	260 ± 29
Turbiedad	NTU	1,18 ± 0,05	1,00 ± 0,05	0,55 ± 0,01	0,29 ± 0,03	18,9 ± 0,5
Cloruro	mg/l	2 ± 2	3 ± 2	3 ± 2	2 ± 2	3 ± 2
Nitrato	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Sulfato	mg/l	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1	3 ± 1
Alcalinidad	mg/l	367 ± 1	450 ± 1	212,8 ± 0,8	155,1 ± 0,7	150,5 ± 0,7
Magnesio	mg/l	21 ± 1	28 ± 1	11 ± 1	10 ± 1	11 ± 1
Calcio	mg/l	96 ± 6	121 ± 6	53 ± 3	44 ± 2	36 ± 2
Zinc	mg/l	nd	nd	nd	nd	nd
Cobre	mg/l	nd	nd	nd	nd	nd
Sodio	mg/l	36 ± 8	12,4 ± 0,8	9,6 ± 0,8	9,4 ± 0,8	7,3 ± 0,8
Potasio	mg/l	1,0 ± 0,1	0,8 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,1	1,3 ± 0,1
Manganeso Total	mg/l	2,6 ± 0,3	2,0 ± 0,3	< 0,3	0,8 ± 0,3	< 0,3
Manganeso Soluble	mg/l	2,6 ± 0,3	1,9 ± 0,3	< 0,3	0,8 ± 0,3	< 0,3
Color pH original						
λ dominante	nm	NA	NA	NA	NA	NA
% Pureza	%	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tonalidad		Incolora	Incolora	Incolora	Incolora	Incolora
Color pH ajustado						
λ dominante	nm	NA	NA	NA	NA	NA
% Pureza	%	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tonalidad		Incolora	Incolora	Incolora	Incolora	Incolora



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA

UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL



PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS

Página 5 de 7

Fecha de implementación: 13/01/2012

Versión: 004

Consecutivo: AG-422-2012

Análisis	Unidades	Muestra Nº 06	Muestra Nº 07	Muestra Nº 08	Muestra Nº 09	Muestra Nº 10
Manganeso Total	mg/l	0,7 ± 0,3	0,3 ± 0,3	0,8 ± 0,3	0,9 ± 0,3	1,1 ± 0,3
Manganeso Soluble	mg/l	0,7 ± 0,3	0,3 ± 0,3	0,8 ± 0,3	0,9 ± 0,3	1,2 ± 0,3
Magnesio	mg/l	13 ± 1	8 ± 1	13 ± 1	12 ± 1	11 ± 1
Calcio	mg/l	43 ± 3	29 ± 3	41 ± 3	44 ± 3	36 ± 3
Zinc	mg/l	nd	nd	nd	nd	nd
Cobre	mg/l	nd	nd	nd	nd	nd
Sodio	mg/l	16,7 ± 0,8	7,1 ± 0,8	17,4 ± 0,8	13,9 ± 0,8	10,6 ± 0,8
Potasio	mg/l	0,6 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,4 ± 0,1

Análisis	Unidades	Muestra Nº 11	Muestra Nº 12
Manganeso Total	mg/l	1,9 ± 0,3	1,1 ± 0,3
Manganeso Soluble	mg/l	1,9 ± 0,3	1,1 ± 0,3
Magnesio	mg/l	11 ± 1	10 ± 1
Calcio	mg/l	50 ± 3	30 ± 3
Zinc	mg/l	nd	nd
Cobre	mg/l	nd	nd
Sodio	mg/l	12,6 ± 0,8	6,0 ± 0,8
Potasio	mg/l	0,4 ± 0,1	0,7 ± 0,1

“La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura  $k = 2$  correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %”.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>COSTA RICA</b>	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES</b> <b>LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL</b>	
<b>PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS</b>		Página 6 de 7
<b>Fecha de implementación: 13/01/2012</b>	<b>Versión: 004</b>	<b>Consecutivo: AG-422-2012</b>

**Descripción de las muestras:**

**Muestra N°01: Muestra de agua rotulada como C11P**

**Muestra N°02: Muestra de agua rotulada como C08P**

**Muestra N°03: Muestra de agua rotulada como C58P**

**Muestra N°04: Muestra de agua rotulada como C146P**

**Muestra N°05: Muestra de agua rotulada como C188P**

**Muestra N°06: Muestra de agua rotulada como C172P**

**Muestra N°07: Muestra de agua rotulada como C128P**

**Muestra N°08: Muestra de agua rotulada como C121P**

**Muestra N°09: Muestra de agua rotulada como C71P**

**Muestra N°10: Muestra de agua rotulada como C79P**

**Muestra N°11: Muestra de agua rotulada como C89P**

**Muestra N°12: Muestra de agua rotulada como C166**

**Notas:**

1. Las muestras analizadas referentes al presente reporte se mantendrá en custodia por un período mínimo de 8 días calendario una vez emitido el reporte, siempre y cuando no se hayan ejecutado análisis destructivos de la muestra. Después de este tiempo se procederán a desechar.
2. Los ensayos ejecutados pueden estar acreditados o no, por lo que para su identificación llevan la leyenda descrita en la primera página del presente informe.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>COSTA RICA</b>	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL</b> <b>ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES</b> <b>LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL</b>	
<b>PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS</b>		Página 7 de 7
<b>Fecha de implementación: 13/01/2012</b>	<b>Versión: 004</b>	Consecutivo: AG-422-2012

3. El Laboratorio de Análisis Ambiental cuenta con permiso sanitario de funcionamiento bajo el registro RCN-ARSH-R-1805-2010.

Revisado por: Lic. Johan Castro V. Ingeniero II 23889  Cargo: Responsable del Sistema de Calidad (o su sustituto)  Firma:	Aprobado por: Dr. Jorge Herrera Murillo NI 1834  Cargo: Coordinador Laboratorio (o su sustituto)  Firma:
---	--

----- **Última Línea del Reporte de Resultados AG-422-2012.** -----