

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
UEN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO  
ÁREA FUNCIONAL DE HIDROGEOLOGÍA



ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ABSOLUTA BACTERIOLÓGICA  
DE LA NACIENTE RUFINO, ASADA CARRILLOS, SAN PEDRO DE POÁS, ALAJUELA



Elaboró:

*Carlos D. Araya Q.*

Geól. Carlos David Araya Quirós  
Área Funcional de Hidrogeología

Con la colaboración de campo:

Téc. Jonathan Acosta Brenes, Tec. Roberto Navarro  
UEN de Gestión Ambiental

*[Handwritten signature]*  
Supervisó, revisó y avaló:  
MSc. Viviana Ramos Sánchez,  
Directora UEN Gestión Ambiental



Enero, 2020



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Centro de Documentación e Información  
UEN Investigación y Desarrollo



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,  
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL  
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, **Eric Alonso Bogantes Cabezas**

---

---

**N° Cédula:** 5-251-0327

---

**Dependencia:** Gerencia General

---

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC).

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

**E-mail:** [gerenciageneral@aya.go.cr](mailto:gerenciageneral@aya.go.cr) **N° Teléfono:** 2242-5090



**Firma:** \_\_\_\_\_

Firmado digitalmente  
por ERIC ALONSO  
BOGANTES CABEZAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2021.06.16  
17:21:24 -06'00'

<b>Tabla de contenido</b>	
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>1.1 Objetivo General</b> .....	3
<b>1.2 Objetivos Específicos</b> .....	3
<b>1.3 Ubicación geográfica del área de estudio</b> .....	4
<b>1.4 Justificación</b> .....	4
<b>1.5 Metodología</b> .....	4
<b>1.6 Información Naciente Rufino</b> .....	6
<b>2 CONTEXTO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE INTERÉS</b> .....	7
<b>2.1 Geología Regional</b> .....	7
2.1.1 Formación Colima.....	7
2.1.2 Formación Tiribí.....	7
2.1.3 Unidad Santa Gertrudis (Formación Poás).....	9
2.1.4 Unidad San Pedro.....	9
2.1.5 Formación Barva.....	9
<b>2.2 Geología Estructural</b> .....	10
<b>2.2.1 Falla Alajuela</b> .....	10
<b>2.3 Geología Local</b> .....	11
2.3.1 Unidad de Toba café.....	11
2.3.2 Unidad de Ignimbrita Gris.....	11
2.3.3 Unidad de lavas andesíticas.....	12
<b>3. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	14
<b>3.1 Información de pozos en la zona</b> .....	14
<b>3.2 Información de nacientes y concesiones en la zona de estudio</b> .....	15
<b>3.3 Condiciones hidrogeológicas del área de estudio</b> .....	18
3.3.1 Medición de caudal naciente Rufino.....	21
3.3.2 Parámetros hidráulicos del acuífero.....	22
<b>3.4 Delimitación de la zona de protección absoluta bacteriológica para la naciente Rufino</b> .....	22
3.4.1 Tiempo de tránsito de contaminantes.....	22
<b>3.5 Vulnerabilidad hidrogeológica de la naciente Rufino</b> .....	32
<b>3.6 Calidad del agua en la naciente Rufino</b> .....	33
<b>4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	34
<b>5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	36

# **DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ABSOLUTA BACTERIOLÓGICA DE LA NACIENTE RUFINO, ASADA CARRILLOS, SAN PEDRO DE POÁS, ALAJUELA**

## **1 INTRODUCCIÓN**

El presente estudio se realizó en atención a la solicitud efectuada por parte de la Dirección Jurídica del AyA mediante oficio PRE-J-2019-05565 a la Dirección de la UEN de Gestión Ambiental, con la finalidad de atender la orden del Tribunal Ambiental Resolución 1952-19-TAA, para determinar el área de protección absoluta bacteriológica de la naciente Rufino captada por la ASADA de Carrillos.

Para lo cual la Dirección de la UEN de Gestión Ambiental designa un grupo de trabajo encargado de realizar el trabajo de campo correspondiente. La visita al lugar y los ensayos de campo, se realizaron del 19 al 20 de noviembre del 2019. Por parte de la UEN de Gestión Ambiental – Área Funcional de Hidrogeología asistieron a la visita de campo el Geólogo Carlos David Araya Quirós y los Téc. Jonathan Acosta y Roberto Navarro.

### **1.1 Objetivo General**

Delimitar la zona de protección absoluta bacteriológica correspondiente a la naciente Rufino.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Efectuar un diagnóstico hidrogeológico del entorno en el que se ubica la naciente Rufino.
- Realizar un reconocimiento geológico del sitio.
- Realizar pruebas de infiltración alrededor de la naciente en dirección aguas arriba, para determinar la conductividad hidráulica de la zona no saturada.
- Determinar el tiempo de tránsito de contaminantes patógenos en el medio acuífero que capta la naciente en mención.
- Definir el área especial de protección correspondiente a la naciente Rufino aplicando las metodologías vigentes.

### **1.3 Ubicación geográfica del área de estudio**

La naciente Rufino se encuentra localizada en las coordenadas geográficas Lambert Norte 226668 N y 508959 E (**Figura 1**), en el distrito de San Pedro, cantón de Poás en la provincia de Alajuela, formando parte de la hoja cartográfica Naranjo del Instituto Geográfico Nacional (IGN) Escala 1:50000.

### **1.4 Justificación**

El presente estudio se lleva a cabo con base en lo establecido mediante Resolución N°1952-19-TAA del Tribunal Ambiental Administrativo (Anexo 1), en donde se indica lo siguiente:

“..si la finca número 2-0385772-000 (**Figura 1**), 150 metros sur de la entrada a calle Rufino en San Pedro de Poás, cantón de Poás, provincia de Alajuela, propiedad del señor Cleto Marcelino Izaguirre, portador de la cédula 13501426701999, se ubica una supuesta construcción de una estructura de 40 metros cuadrados, la cual se ubica a 140 metros de distancia de una naciente captada para consumo humano por la ASADA de Carrillos, coordenadas norte 226688 y este 508959”.

De conformidad con lo anterior a la UEN de Gestión Ambiental - Área Funcional de Hidrogeología se le encomendó la labor de determinar el área de protección de la naciente y determinar si está o no la construcción dentro del área de protección.

### **1.5 Metodología**

A continuación, se detalla la metodología seguida para el desarrollo de este estudio:

1. Trabajo de campo: se realizó el levantamiento de información georeferenciada asociada a sitios de interés, tales como afloramientos geológicos, así como la realización de pruebas de infiltración, levantamiento de estructuras, elementos hidrogeológicos.
2. Trabajo de gabinete: Investigación y recopilación de información actualizada del área de estudio relacionada a la geología regional, así como de registros de pozos de las bases de datos de AyA y SENARA.
3. Determinación del área especial de protección correspondiente a la naciente, mediante la aplicación de diferentes metodologías.
4. Análisis e interpretación de la información obtenida, elaboración de mapas e informe de la visita.

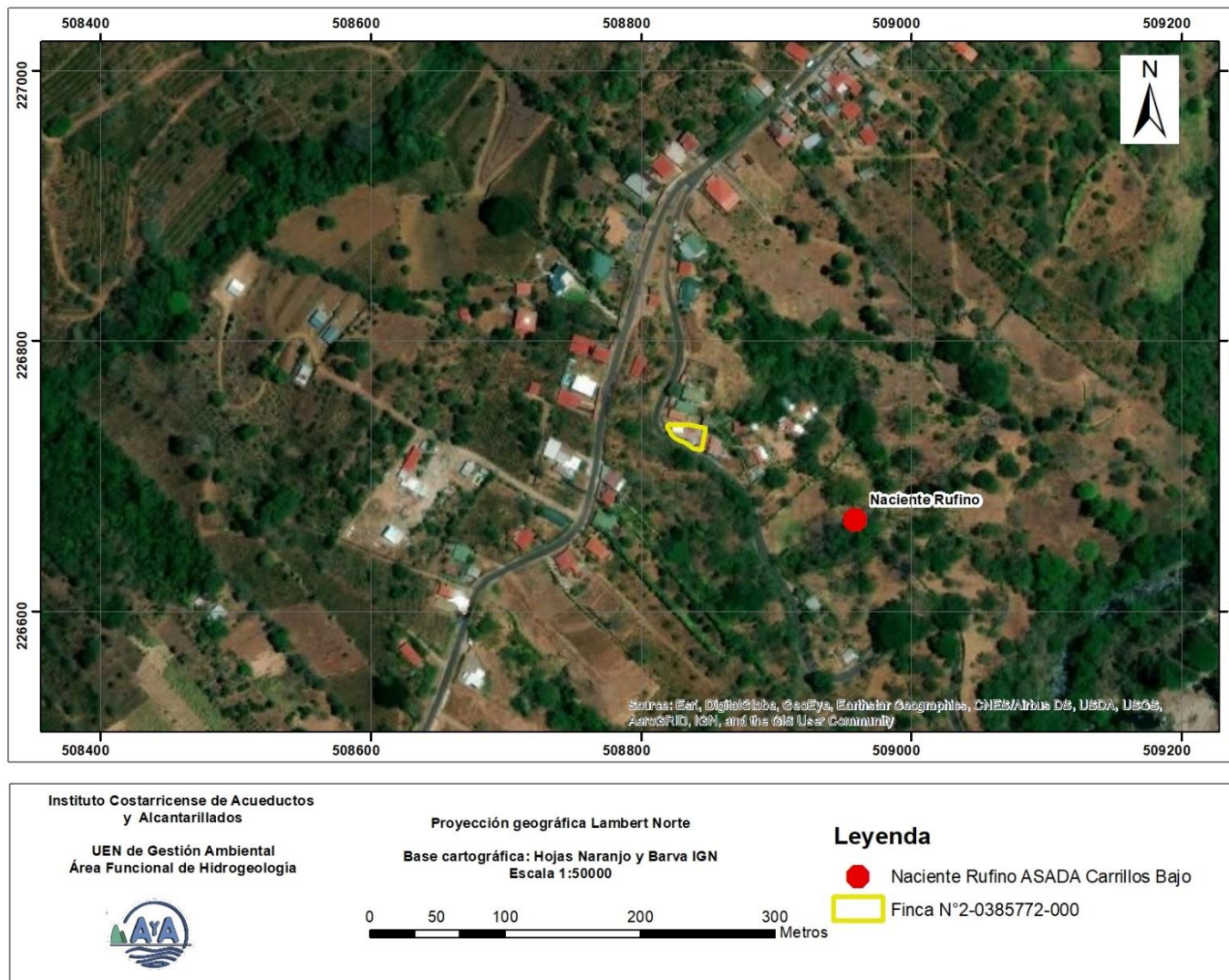


Figura 1: Mapa de ubicación naciente Rufino, ASADA Carrillos Bajo.

## 1.6 Información Naciente Rufino

La naciente Rufino se encuentra actualmente captada por la ASADA de Carrillos Bajos, mediante una estructura de concreto debidamente pintada (**Fotografía 1**), con una tubería de conducción con diámetro de 4 pulgadas. La naciente se encuentra ubicada en la margen derecha del Río Poás en dirección aguas abajo, en zona de ladera de pendiente alta.

El uso de suelo en la zona inmediata a la naciente se caracteriza principalmente por la presencia de Tacotal y bosque de tipo secundario, además de la presencia de cultivos principalmente de café.

En el Cuadro 1 se resume la información correspondiente a la naciente.

**Cuadro 1: Datos Naciente Rufino**

Nombre de fuente	Latitud	Longitud	Elevación (m.s.n.m)	Caudal (L/s)*	Operador de la fuente
Naciente Rufino	226668	508959	1026	3.5	ASADA Carrillos Bajo

\*Caudal aportado por la ASADA Carrillos Bajo y confirmado en campo mediante aforo (Anexo 2).



**Fotografía 1: Naciente Rufino, captada por la ASADA de Carrillos Bajo, coordenadas 226668 N/508959 E**

## **2 CONTEXTO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE INTERÉS**

### **2.1 Geología Regional**

Por su ubicación geográfica el área de interés para el presente estudio se encuentra conformada principalmente por rocas de origen volcánico, relacionadas con los procesos que dieron origen al surgimiento del edificio volcánico central, tal y como se describe a continuación (**Figura 2**):

#### **2.1.1 Formación Colima**

Corresponden con lavas andesíticas, a veces vesiculares en coladas de 10 a 30 m de espesor intercaladas con tobas y escasas brechas (Echandi, 1981). Las Andesitas son porfiríticas con 2 tipos de piroxenos correspondiendo con los flujos inferiores y andesitas afíricas (Alvarado, G., 1984). Su espesor es variable con un máximo de 270 m (Echandi,1981).

Esta formación yace horizontalmente en discordancia y/o discontinuidad litológica sobre las formaciones La Cruz, Pacacua, Grifo Alto y Peña Negra y es sobreyacida concordantemente por los depósitos de Avalancha Ardiente (Denyer & Arias, 1991).

Echandi (1981) dividió esta formación en Miembro Belén (o Colima inferior:andesitas porfiríticas con dos piroxenos), Ignimbritas Puente de Mulas y Miembro Linda Vista (o Colima Inferior, que son andesitas afíricas).

Para el área de estudio aflora al suroeste del mapa regional y representa el basamento para el sector.

#### **2.1.2 Formación Tiribí**

Esta Formación está constituida por depósitos de pómez de caída en la base de hasta 3 m de espesor (Kussmaul,1988), seguido de flujos de ceniza, lapilli y bloques, ignimbritas grises con fiammes de obsidiana y pómez y depósitos de caída que se encuentran coronando la secuencia (Echandi, 1981). Su espesor máximo alcanza los 150 m (SENARA-BGS,1985). Esta Formación yace discordantemente sobre las formaciones Lavas Intracañón, Pacacua, Peña Negra, Grifo Alto, La Cruz y es sobreyacida por aluviones, lahares, cenizas y formación Barva (Denyer & Arias, 1991).

En sitios del escarpe de la Falla Alajuela, esta ignimbrita aflora de manera aislada y ha sido expuesta por tajos que la explotan como material de construcción. La ignimbrita aquí, al ser plegada y levantada (cf. Borgia et al., 1990), es exhumada en sitios donde antes debería estar oculta bajo lavas, piroclastos y epiclastos. Esta secuencia levantada y repetida por falla y pliegue aflora en varios ríos como Tacaes, Prendas y Poás (AyA-Fundevi, 2005).

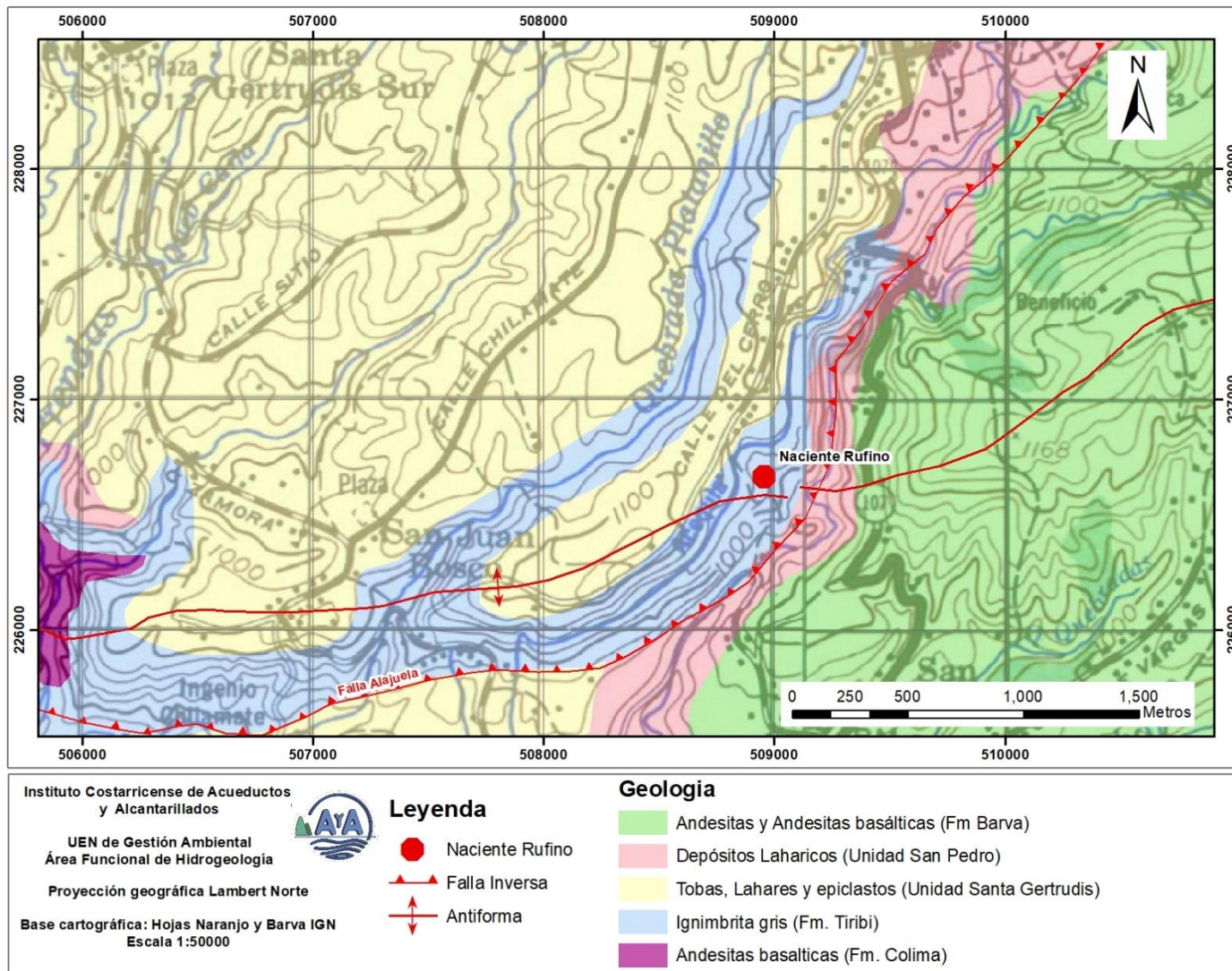


Figura 2: Mapa geológico regional del área de estudio

### 2.1.3 Unidad Santa Gertrudis (Formación Poás)

Esta Unidad está compuesta de tobas, lahares, paleoaluviones y epiclastos en general interdigitados entre sí, e incluso con algunas lavas de la Unidad Achiote, representando principalmente facies distales del aparato volcánico, que viene a ser un equivalente lateral del miembro Lalajuela de la Formación Barva. Estratigráficamente esta unidad se encuentra sobreyacida por las Unidades Achiote (incluso interdigitada), Poasito y Doka, y es subyacida por la Formación Tiribí y la unidad Achiote que generalmente se presenta con contactos erosivos (AyA-FUNDEVI,2005).

### 2.1.4 Unidad San Pedro

Esta unidad está compuesta por depósitos laháricos que se extienden en dirección NE-SW a lo largo de varios km de longitud, principalmente en el cauce del Río Poás y sus alrededores, en la parte sur del área de estudio, en la periferia de San Pedro y a lo largo de la carretera hacia la intersección con el camino a Sabanilla. Su principal característica es que presenta bloques angulares a subredondeados, de tamaño centimétrico a decimétrico de lavas afíricas y fluidales y a veces lajeadas, oscuras, sanas, vidriosas con presencia de vesículas milimétricas alineadas en bandas. Además, destacan la presencia de bloques de lavas andesíticas profiríticas muy alteradas y fragmentos centimétricos de bombas y escorias. La matriz es arcillosa a arenosa, color café-rojiza a café claro, bastante homogénea con aislados clastos milimétricos de color rojizo, amarillentos y blancos. Los contactos entre los granos y bloques son flotantes. El espesor máximo visible es de 40 metros (AyA-FUNDEVI,2005).

### 2.1.5 Formación Barva

Esta formación está compuesta por coladas de lavas andesíticas y andesíticas-basálticas con espesores que van desde los 10 m hasta 80 m con intercalaciones de 10 metros de ceniza y ocasionalmente lapilli (Echandi,1981; Protti,1986). Sobreyace a la formación Tiribí, Depósitos lacustres y Formación La Cruz.

## **2.2 Geología Estructural**

En el área de estudio se ha identificado la existencia de estructuras tectónicas asociadas a fallamiento (**Figura 3**), los cuales han moldeado e influenciado la topografía y deformación de las secuencias de roca que componen el área.

### **2.2.1 Falla Alajuela**

Según el Atlas Tectónico de Costa Rica (Denyer et al. 2003) el área de interés se encuentra influenciado por procesos de deformación tectónica asociada a la Falla Alajuela, la cual corresponde con una falla inversa de bajo ángulo, con escarpe facetado al sur, la cual se expresa en la morfología del terreno al originar un escarpe pronunciado, que tiene entre 150-200 m de altura. Borgia et al. (1990) proponen que es una falla inversa que termina al sur en un pliegue y abarca un ancho de deformación en superficie de aproximadamente 1 km (Montero et al., 2010).

En el área de interés para este estudio, esta estructura se encuentra cortando el flujo natural del agua subterránea provocando el surgimiento de manantiales o naciente a lo largo de la margen derecha del río Poás, como es el caso de la naciente Rufino.

## 2.3 Geología Local

Localmente en los alrededores del área de interés se encuentran aflorando rocas de tipo piroclásticas (**Figura 3**), además de secuencias de lavas. A continuación, se presenta una descripción general de los materiales observados en el área de estudio:

### 2.3.1 Unidad de Toba café

Esta unidad se observó aflorando en la parte alta de la margen derecha del río Poás, en dirección aguas arriba de la naciente Rufino, específicamente sobre algunos cortes de camino sobre la calle Rufino (**Fotografía 2**). Se describe como una secuencia de toba lítica muy alterada y arcillitizada, en la cual se presentan algunos clastos lávicos de tamaño centimétrico, los cuales se hallan inmersos en una matriz arcillosa de color café-naranja, en la cual es posible observar fragmentos de lapilli alterados y algunos cristales principalmente piroxenos y plagioclasas alteradas. El tipo de soporte entre los clastos es principalmente por matriz. Esta unidad ha sido asociada como parte de la Unidad Santa Gertrudis de la Formación Poás, la cual según la literatura consultada se describe como secuencias de lavas andesíticas y basálticas intercaladas con horizontes de tobas y lahares subordinados.

Según lo observado en campo se determina un espesor mínimo para esta unidad de piroclastos de 40 metros.



**Fotografía 2: Afloramiento de Unidad de piroclastos en las cercanías de la calle Rufino, coordenadas 226707 N/508859 E**

### 2.3.2 Unidad de Ignimbrita Gris

Esta unidad se encuentra aflorando en la margen derecha del Río Poás, se describe como una secuencia de ignimbrita de color gris claro-crema compacta y con textura masiva, la cual se encuentra subyaciendo a la Unidad de Toba Café. Destaca como parte de esta secuencia de ignimbrita la presencia de clastos de composición lávica con formas

generalmente subangulares y de tamaños centimétricos, los cuales se encuentran inmersos en una matriz de ceniza de color gris claro (**Fotografía 3**).

Afloramientos de esta secuencia de ignimbrita se observaron en las cercanías de la naciente Rufino. Se determina un espesor mínimo para esta unidad de 60 metros.

Según la información bibliográfica consultada se ha relacionado esta secuencia de ignimbritas como parte de la Formación Tiribí.



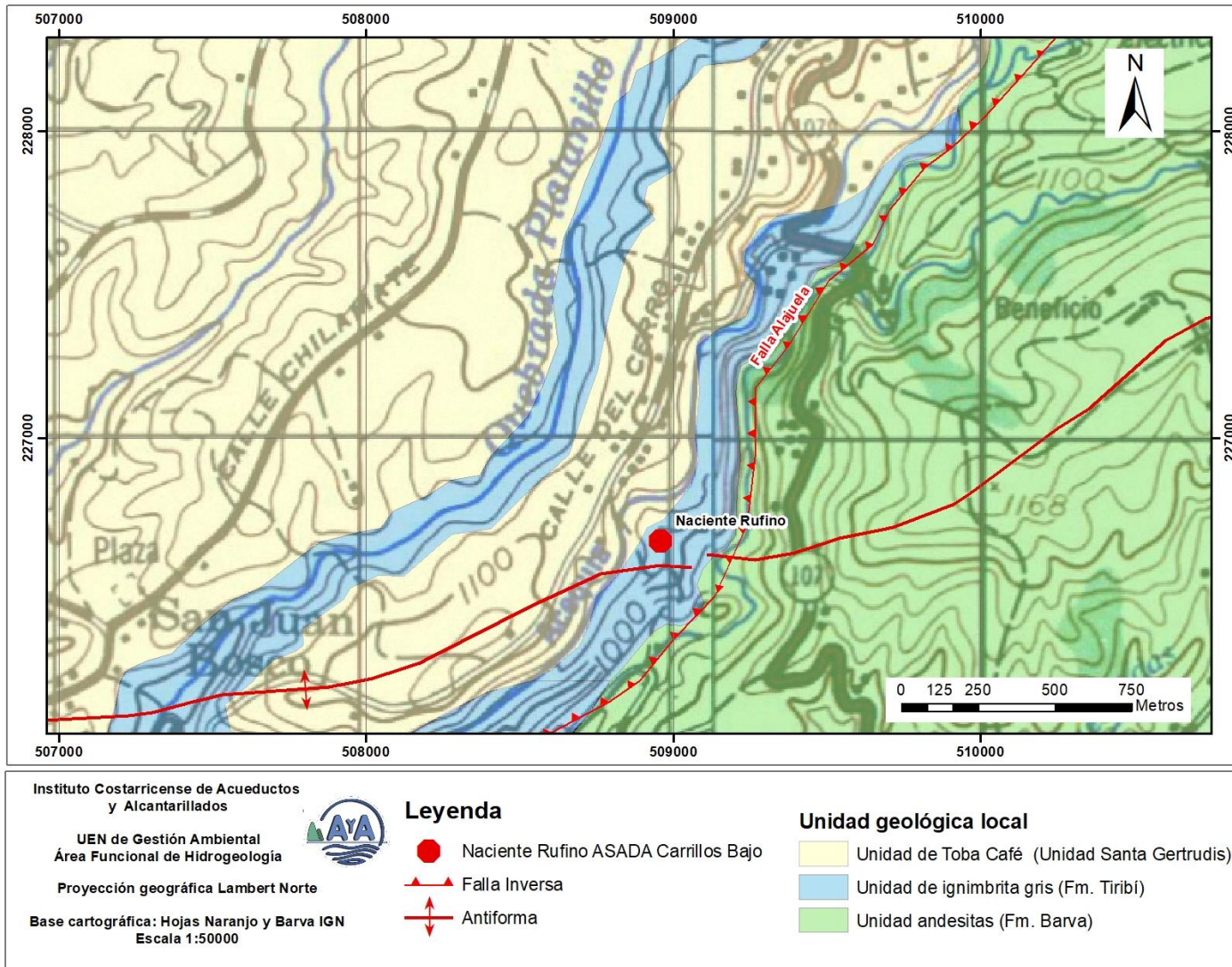
**Fotografía 3: Afloramiento de la secuencia de Ignimbrita gris, coordenadas 226476 N/509065E.**

### 2.3.3 Unidad de lavas andesíticas

Esta unidad se observó aflorando en la parte baja de la margen del Río Poás, específicamente en las coordenadas 226224 N/508928 E, se trata de una colada de lava de composición andesítico-basáltica, con textura masiva y alta dureza. La roca en general se observa con un bajo grado de alteración, macroscópicamente se muestra con una textura de tipo afanítica-porfirítica, siendo posible diferenciar cristales de minerales principalmente plagioclasas, piroxenos y olivinos ligeramente alterados (**Fotografía 4**). Se relaciona esta secuencia de lavas como parte de la Formación Barva.



**Fotografía 4: Afloramiento de la Unidad de lavas andesíticas, coordenadas 226224 N/508928 E.**



**Figura 3: Mapa geológico local.**

### 3. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 3.1 Información de pozos en la zona

En el Cuadro 2 se muestra los datos correspondientes a algunos pozos registrados en las bases de datos de SENARA (Anexo 3), y que se encuentran localizados en los alrededores del área de interés, mientras que la ubicación geográfica de cada uno de estos se muestra en la Figura 4.

**Cuadro 2: Datos pozos SENARA**

Código	Y	X	Altura (m.s.n.m)	Profundidad (m)	Caudal (L/s)	NE (m.b.n.s)	ND (m.b.n.s)	Litología	Rejilla (m.b.n.s)
NA-276	226225	508175	1121	85	4	40	63	0-35 Toba café, 35-45 Toba fragmentos roca, 45-67 Toba arcillosa, 67-85 Lava color gris	58-70
NA-671	225850	507450	996	58	1	30	42	0-15 Suelo arcilloso, 15-25 Toba Lítica, 25-40 Ignimbritas color gris 40-58 Roca alterada	36-56
NA-287	226500	508000	1072	65	4	21	43	0-18 Toba color café, 18-25 Lava color gris, 25-64 Arena Tobácea café-claro, 64-65 Lava	-
BA-203	228200	509700	1094	56	1	33	-	0-30 Ceniza, 30-40 Toba gris, 40-56 Grava con arena fina	35-56
NA-828	227084	507080	1004	50	2.5	18	18	0-15 Toba café, 15-27 Lava andesítica	18-50

Código	Y	X	Altura (m.s.n.m)	Profundidad (m)	Caudal (L/s)	NE (m.b.n.s)	ND (m.b.n.s)	Litología	Rejilla (m.b.n.s)
								gris, 27-50 Lava gris	
NA-771	225600	508700	949	212	1.6	109.46	112.85	0-16 Toba, 16-85 Ignimbrita, 85-121 Lavas andesíticas fracturadas	109-121

### 3.2 Información de nacientes y concesiones en la zona de estudio

En el **Cuadro 3** y **Figura 4** se enumeran las concesiones registradas ante la Dirección de Aguas del MINAE y que se localizan en los alrededores de la naciente Rufino. Se tienen registradas tres nacientes con caudales que varían entre los 0.2 y 5.92 L/s. Además de algunas tomas del río Poás cuyos caudales concesionados varían entre los 50 y 2200 L/s.

A unos 80 metros al noroeste de la naciente Rufino aguas arriba de la misma, se localizó un drenaje o canal de riego (**Fotografía 5**), el cual correspondería con una toma proveniente del río Mastate, uno de los afluentes del Río Poás, la cual según lo registrado en las bases de datos de la Dirección se localiza en las coordenadas 228400 N y 509999 E y con un caudal concesionado de 100 y 50 L/s de acuerdo con lo establecido en los expedientes 193 y 263 respectivamente (**Cuadro 3**).



**Fotografía 5: Canal de riego localizado en las cercanías de la naciente Rufino**

**Cuadro 3: Listado de concesiones y nacientes en las cercanías de la naciente Rufino**

Expediente	Latitud	Longitud	Caudal (L/s)	Tipo de fuente	Estado	Uso	Razón Social
193	228400	509999	100	Río Mastate	Otorgado	Fuerza Hidráulica	Hacienda Sonora S.A
263	228400	509999	50	Río Mastate	Otorgado	Fuerza Hidráulica	Hacienda Sonora S.A
43	228200	510100	12.4	Río Poás	Otorgado	Riego	Hacienda Sonora S.A
5940	227649	5093999	2.1	Nacimiento	Cancelado por vencimiento	Consumo humano	A.D.I. Quebradas y Calle Vargas
1483	226771	509266	5.92	Nacimiento	Solicitud nueva	Consumo humano	Carrillos Altos de Poás, Alajuela
5141	226647	509210	-	Río Poás	Cancelado por vencimiento	-	Municipalidad de Alajuela
567	226300	508999		Río Poás	Cancelado	Fuerza hidráulica	ICE
9662	226099	508800	0.2	Nacimiento	Cancelado por vencimiento	Agroindustrial y consumo humano	Hacienda Sonora S.A
354	225959	508676	2200	Río Poás	Otorgado	Fuerza Hidráulica	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
11116	225819	508599	4.16	Río Poás	Cancelado por vencimiento	Agroindustrial	CoopeAlajuela R.L.

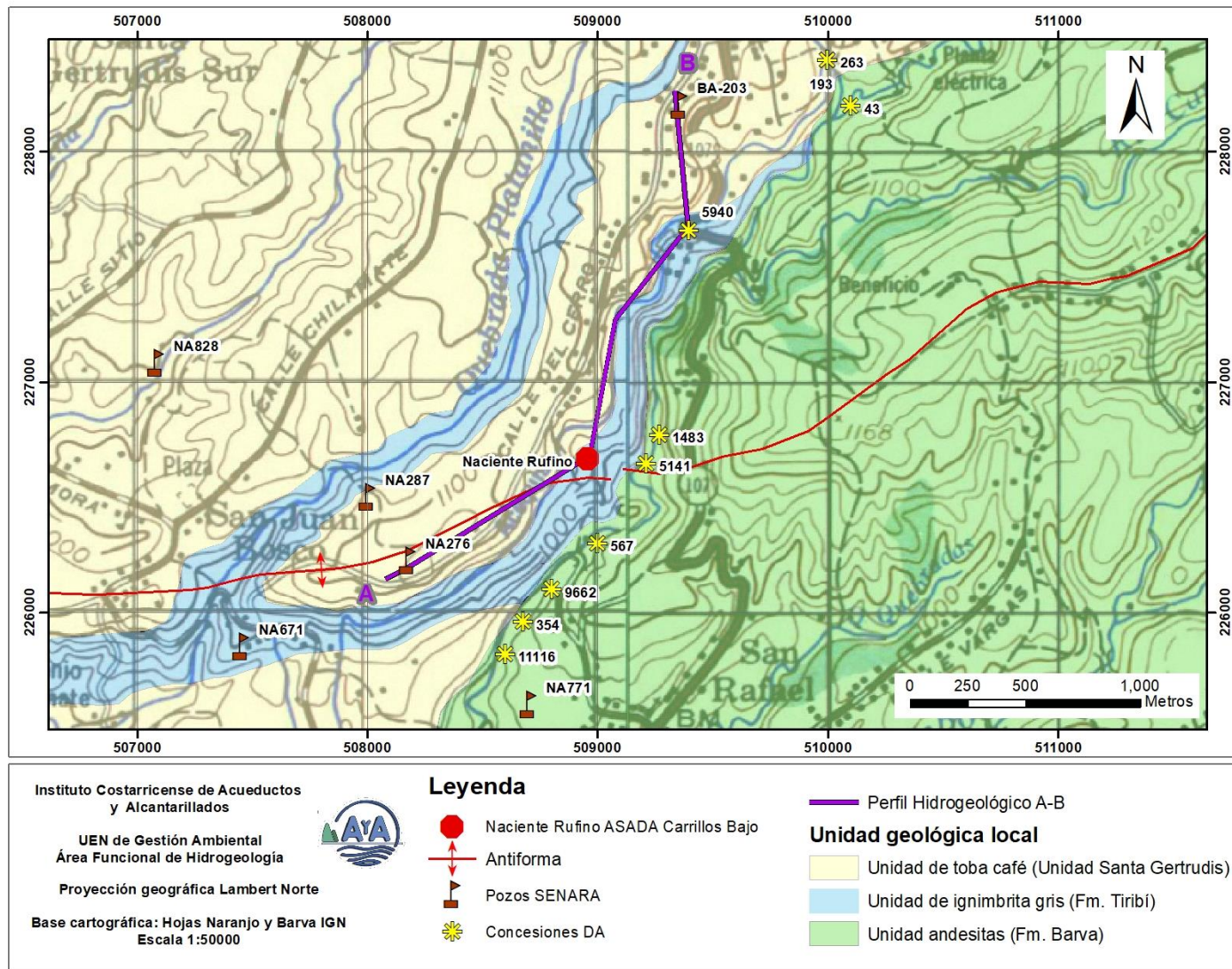


Figura 4: Mapa de ubicación de pozos inscritos ante SENARA y Concesiones según Dirección de Aguas-MINAE.

### 3.3 Condiciones hidrogeológicas del área de estudio

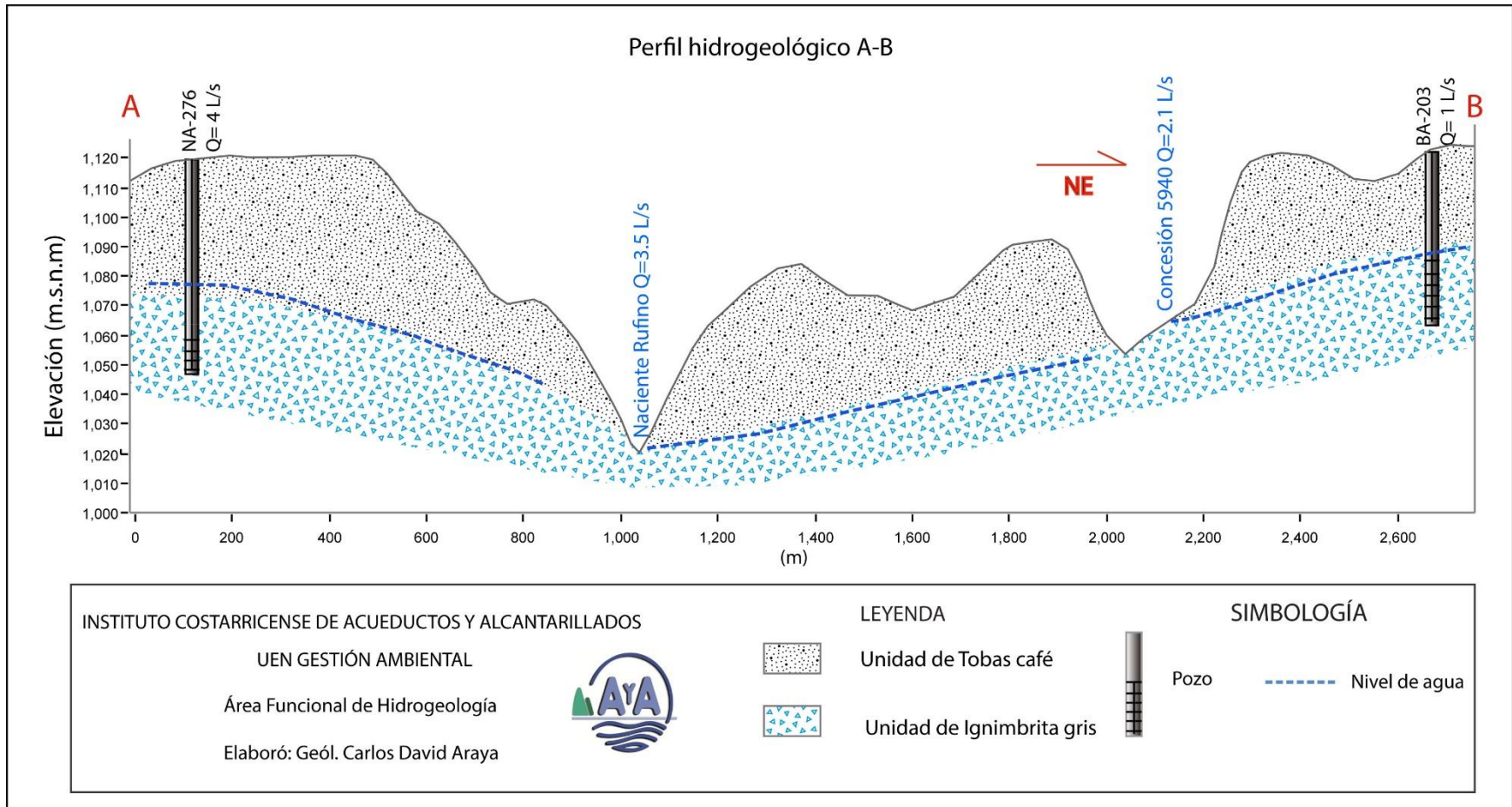
Como se mencionó anteriormente los alrededores de la naciente Rufino se caracteriza geológicamente por la presencia de materiales de origen volcánico, a los cuales se encuentra asociada la naciente.

Con base en la información obtenida a partir del levantamiento geológico de superficie realizado como parte del trabajo de campo y aunado a la información disponible de registros litológicos de pozos ubicados en los alrededores del área de interés fue posible establecer un modelo geológico-hidrogeológico representativo para la zona, el cual se describe en el perfil hidrogeológico de la **Figura 5**.

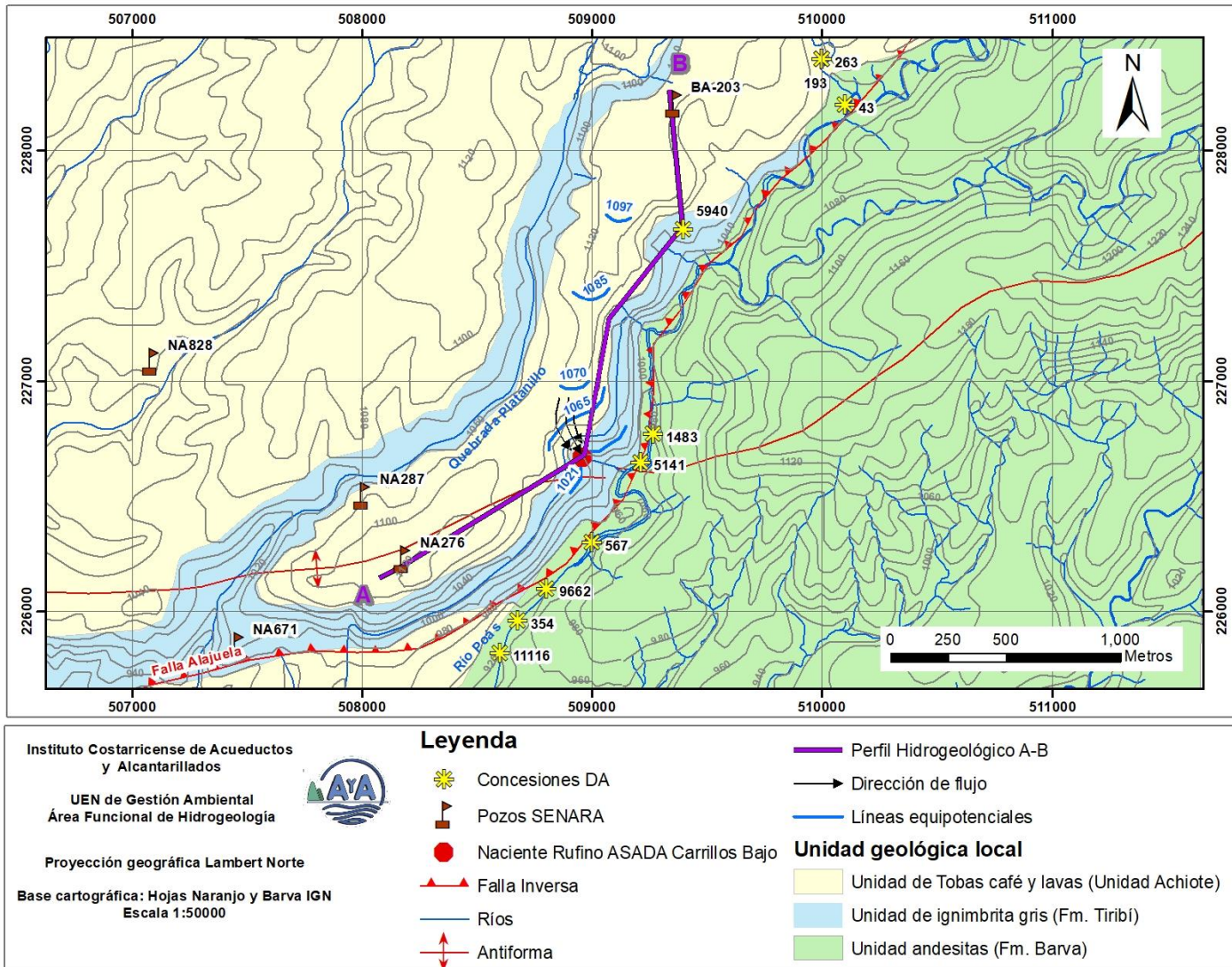
Según el modelo planteado se define la existencia de una sección superficial compuesta por una secuencia de piroclastos que alcanza un espesor aproximado de al menos 40 metros, la cual se encuentra sobreyaciendo a una capa de ignimbritas grises, sección de la cual se encuentra brotando la naciente Rufino.

Se interpreta hidrogeológicamente esta unidad de ignimbritas como un acuífero de tipo libre cubierto, con una dirección de flujo predominante hacia el sur-sureste (**Figura 6**), con un gradiente hidráulico de 0.28 para la zona más inmediata a la naciente.

Para la determinación de la dirección de flujo correspondiente al acuífero que alimenta a la naciente Rufino se realizó la consulta en las bases de datos de concesiones de la Dirección de Aguas (MINAE) referente a fuentes de agua localizados en los alrededores de la naciente y que se encuentran captando la misma unidad acuífera (Concesión DA expediente 5940 (**Figura 6**)), así como también registros de pozos existentes en la zona e inscritos ante SENARA, como es el caso del pozo BA-203.



**Figura 5: Perfil hidrogeológico A-B.**



**Figura 6: Líneas equipotenciales y dirección de flujo para la naciente Rufino**

### 3.3.1 Medición de caudal naciente Rufino

Como parte del trabajo de campo desarrollado durante la visita efectuada a la naciente Rufino se llevó a cabo la medición del caudal por medio de la realización un aforo (**Fotografía 6**), a partir del cual se determinó un caudal para la naciente de 3.5 L/s, según la sucesión de medidas realizadas. En el **Cuadro 4** se muestra la información correspondiente al aforo realizado. Para la realización del aforo se utilizó un recipiente con una capacidad de 18 L. Este caudal coincide con el caudal suministrado por la ASADA como caudal de operación de la naciente.

**Cuadro 4: Cálculo de caudal promedio de la naciente Rufino, según aforo realizado el día 19/11/2019**

Aforo Naciente Rufino	
Ensayo	Tiempo (s)
1	5.12
2	5.49
3	5.06
4	5.11
5	5.13
<b>Promedio</b>	<b>5.18 (s)</b>
<b>Litros</b>	<b>18 (L)</b>
<b>Caudal (L/s)</b>	<b>3.5 (L/s)</b>



**Fotografía 6: Medición de caudal naciente Rufino, coordenadas 508958 E / 226663 N.**

### 3.3.2 Parámetros hidráulicos del acuífero

Se consideró una permeabilidad de 1.92 m/día, tomando como base el valor de permeabilidad obtenido en campo mediante la ejecución la prueba de infiltración 1 realizada en el punto de la naciente, donde se encuentra aflorando la secuencia de ignimbrita gris alterada, por lo que se considera que las condiciones hidráulicas son congruentes con el acuífero que es captado en la naciente Rufino.

A partir de lo anterior y aplicando la siguiente relación se obtiene el valor de permeabilidad correspondiente al acuífero:

$$k = \frac{T}{b}$$

Donde

- k: Permeabilidad (m/d)
- T: Transmisividad (m<sup>2</sup>/d)
- b: Espesor acuífero

Considerando un espesor acuífero igual a 20 m, tomado como referencia a partir del espesor de la sección captada por el pozo NA-671, el cual se encuentra captando la misma unidad acuífera que abastece a la naciente Rufino, se obtiene un valor de transmisividad igual a 38.4 m para este acuífero.

## 3.4 **Delimitación de la zona de protección absoluta bacteriológica para la naciente Rufino**

Para la determinación de la zona de protección de la naciente, se deben de calcular los tiempos de tránsito de contaminantes patógenos, de acuerdo con la metodología de Rodríguez (1994), con lo cual se establece la zona de protección bacteriológica respectiva.

### 3.4.1 Tiempo de tránsito de contaminantes

En este caso, se establecen las distancias para un tiempo de tránsito de 100 días ya que la zona saturada se toma según el modelo planteado como un medio fracturado, correspondiente a la Unidad de ignimbritas grises.

*Zona no saturada de la naciente Rufino*

Para la caracterización de los materiales superficiales existentes en los alrededores de la naciente Rufino se realizaron tres pruebas de infiltración implementado la metodología del doble anillo (**Fotografía 7, Fotografía 8 y Fotografía 9**), dichas pruebas fueron realizados en dirección aguas arriba de la naciente con el fin de determinar la permeabilidad de los suelos correspondiente a dicha zona. La ubicación geográfica de cada una de las pruebas se muestra en la **Figura 7**.



**Fotografía 7: Prueba de infiltración 1 (Inf-1), realizada en la naciente Rufino, coordenadas 508959 E/226662 N**



**Fotografía 8 Prueba de infiltración 2 (Inf-2), coordenadas 508896 E/ 226677 N**



**Fotografía 9: Prueba de infiltración 3 (Inf-3), coordenadas 508765 E/226727 N**

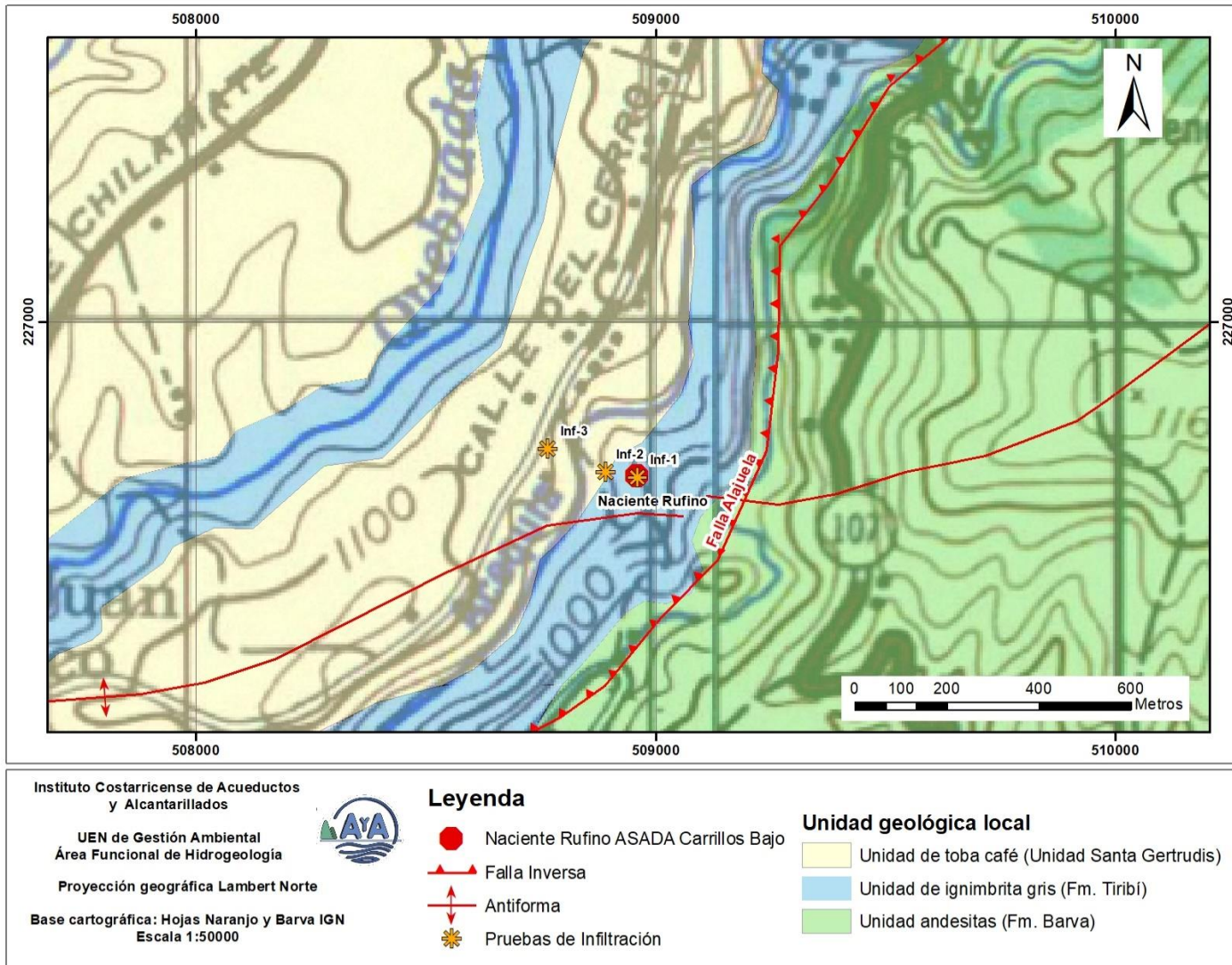


Figura 7: Ubicación pruebas de infiltración.

En el **Cuadro 5** se presentan los resultados de las 3 pruebas de infiltración realizadas y los gráficos de cada ensayo se adjuntan en el Anexo 4.

**Cuadro 5: Resultados pruebas de infiltración realizadas en la naciente Rufino y aguas arriba de la misma.**

Prueba	Coordenadas X	Coordenadas Y	K (cm/min)	K (cm/s)	K (m/día)	Clasificación	Suelo
Inf-1	508961	226662	0.1336	$2.2 \times 10^{-3}$	1.92	Moderada	Areno-Limoso
Inf-2	508894	226679	0.0719	$1.2 \times 10^{-3}$	1.035	Moderada	Areno-Limoso
Inf-3	508765	226727	0.441	$7.3 \times 10^{-3}$	6.35	Moderada	Areno-Limoso

Como se muestra en las tres pruebas realizadas, la permeabilidad de los materiales superficiales existentes en las cercanías de la naciente se clasifica según los resultados obtenidos como de permeabilidad moderada, con suelos de tipo areno-limoso.

Para obtener un valor de permeabilidad representativo para la zona no saturada, se procedió a calcular un valor promedio de las pruebas de infiltración 2 y 3, realizadas en dirección aguas arriba de la naciente, dando como resultado una permeabilidad de 3.7 m/día. Además, de acuerdo con Sanders (1998), y en concordancia con la información de campo obtenida referente al tipo de suelo correspondiente al área de estudio (Suelo areno-limoso) se determina un valor de porosidad de 35 % para los materiales descritos.

En el caso de la zona no saturada el tiempo de tránsito ( $t_1$ ) para un flujo vertical de contaminantes bacteriológicos se determina mediante la fórmula:

$$t_1 = \left( \frac{b * \Theta}{k * i} \right)$$

En donde:

b: espesor de la zona no saturada = 2 m (espesor calculado en la zona inmediata de la naciente)

$\Theta$ : porosidad efectiva de la zona no saturada = 35% (Sanders, 1998) = 0,35

k: permeabilidad vertical de la zona no saturada= 3.7 m/día (obtenido del promedio de las pruebas de infiltración 2 y 3)

i: gradiente vertical = 1

Por lo que:

$$t_1 = 0.19 \text{ días}$$

Es decir, que el tiempo de tránsito de contaminantes en la zona no saturada (vertical) es de 0.19 días para la zona inmediata a la naciente.

*Tiempo de tránsito de contaminantes en la zona saturada de la naciente Rufino*

Para el caso de la zona saturada se determina la distancia horizontal entre el sitio de estudio y un punto posible de contaminación en caso de un flujo de contaminantes bacteriológicos que se mueve en la tabla de agua subterránea, esto despejando de la fórmula:

$$t_2 = \left( \frac{d * \Theta}{k * i} \right)$$

En donde:

$t_2$ : 100 días – ( $t_1$ : 0.19 días) = 99.81 días

$\Theta$ : porosidad de la zona saturada = 15 % para una roca ignimbrítica fracturada y alterada con contenido de finos en las fracturas (Sanders, 1998) = 0.15

k: permeabilidad del acuífero = 1.92 m/d.

i: gradiente hidráulico = 0,28 (calculado a partir de las curvas isofreáticas 1065 y 1021)

d: distancia horizontal entre el sitio de estudio y un punto posible de contaminación

Despejando d, se obtiene que:

$$d = 358 \text{ m}$$

Lo que significa que, bajo estas condiciones del medio y características de los materiales presentes en el sitio, se requiere de una distancia horizontal de por lo menos de 358 m para que las bacterias, en la zona saturada, se degraden en su totalidad.

### Radio fijo

Para el cálculo de la zona de protección a partir de este método se aplica la ecuación:

$$R = \sqrt{\left( \frac{Q * T_{sat}}{\pi * \Theta * b} \right)}$$

Donde:

Q (m<sup>3</sup>/d): 3.5 lt/s (Caudal promedio de la naciente, según aforo) = 302 m<sup>3</sup>/d

$t_2$  (días): tiempo de tránsito del flujo horizontal en el acuífero = 99.81 días

$\Theta$ : porosidad del acuífero = 15% = 0,15.

$\Pi$ : 3,14

b (m): espesor del acuífero = 20m (tomando como referencia el espesor de la sección captada por el pozo NA-671).

R (m): radio fijo

$$R = 57 \text{ m}$$

## Cálculo de zonas de captura

En este apartado se determinará el ancho de la zona de captura de la naciente, para lo cual se utiliza la metodología Grubb, (1993) para acuíferos libres:

- *Ancho de zona de captura*

Para el cálculo del ancho de captura Grubb (1993) define la siguiente ecuación:

$$y = \frac{2 * Q * L}{k * (h_1^2 - h_2^2)}$$

Donde:

y: ancho de la zona de captura en el eje "y".

Q: caudal (m<sup>3</sup>/día) = 302 m<sup>3</sup>/día (Anexo 2)

k: conductividad hidráulica (m / día) = 1.92 m/día

L: distancia entre dos puntos de observación (m)= 200 m (**Figura 8**)

h1: espesor del acuífero en un punto de observación aguas arriba de la naciente= 12.5 m (**Figura 8**)

h2: espesor del acuífero en un segundo punto de observación aguas arriba de la naciente= 8.3 m (**Figura 8**)

Por lo que de acuerdo con lo anterior se define un ancho de captura de 720.2 m

- *Punto de no retorno*

Este valor representa la distancia, aguas debajo de la naciente en estudio, hasta la cual existe el riesgo de que pueda extenderse un potencial contaminante en la zona. Se calcula con Grubb, 1993:

$$x_0 = \frac{\pm Q * L}{\pi * k * (h_1^2 - h_2^2)}$$

En donde:

X<sub>0</sub> (m): Punto de no retorno

Q: caudal (m<sup>3</sup>/día) = 302 (Anexo 2)

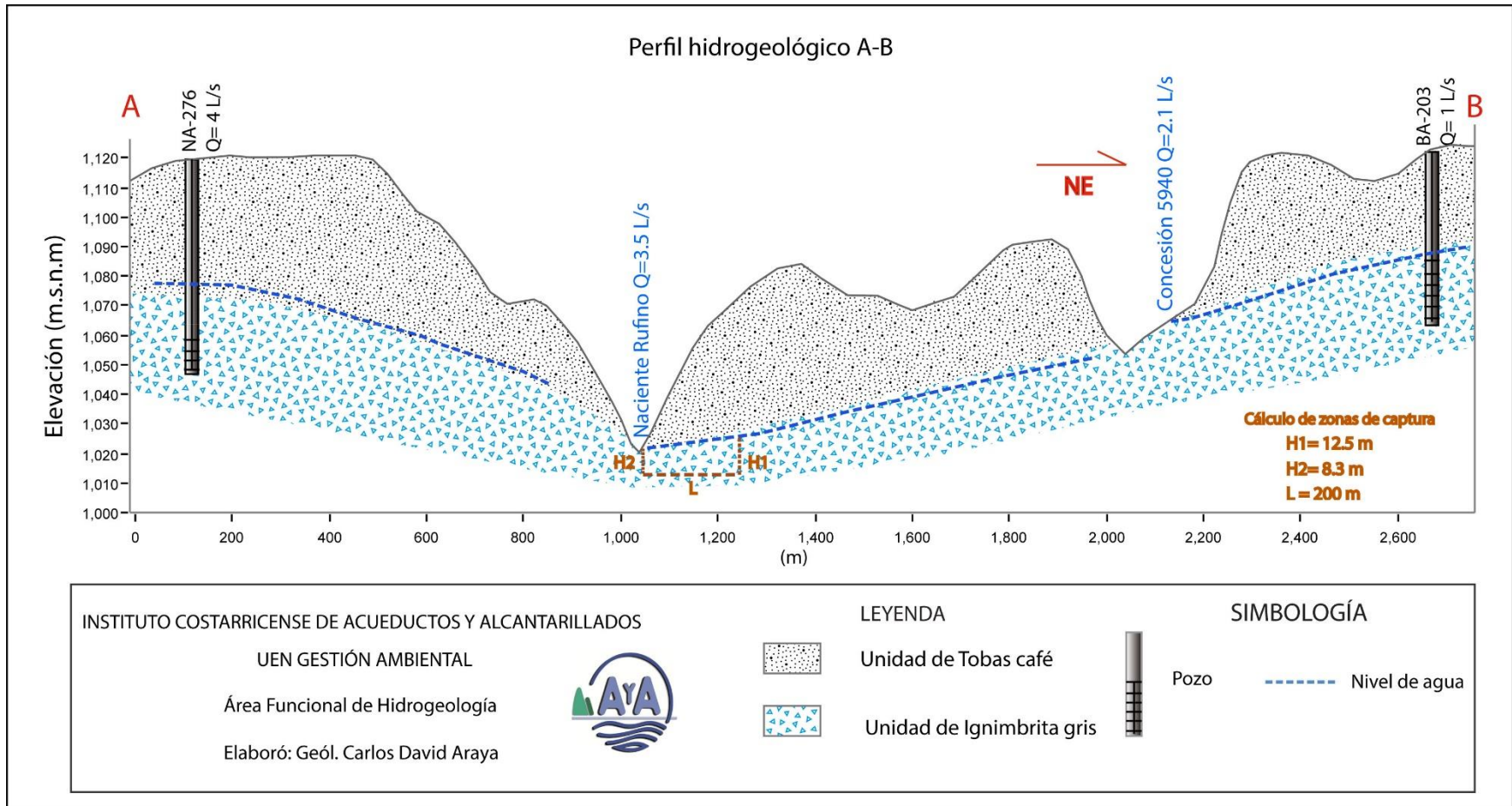
k: conductividad hidráulica (m / día) = 1.92

L: distancia entre dos puntos de observación (m)= 200 (**Figura 8**)

h1: espesor del acuífero en un punto de observación aguas arriba de la naciente= 12.5 m (**Figura 8**)

h2: espesor del acuífero en un segundo punto de observación aguas arriba de la naciente= 8.3 m (**Figura 8**)

El valor obtenido para X<sub>0</sub> es de 114.7 m



**Figura 8: Calculo de las zonas de captura, según metodología de Grubb (1993).**

Mediante la ecuación de Darcy

$$Q=TiL$$

Dónde:

Q: Caudal (m<sup>3</sup>/día) =302 (Anexo 2)

T: Transmisividad (m<sup>2</sup>/día) = 38.4

i: Gradiente Hidráulico =0.28 (para la zona inmediata a la naciente)

L: Ancho de zona de captura (m)

Despejando la ecuación anterior se obtiene un ancho de 28.1 m

### Zona de captura geomorfológica de la naciente Rufino

Como se mencionó anteriormente el flujo de agua subterránea correspondiente al acuífero que capta la naciente Rufino tiene una orientación predominante noreste-suroeste con respecto a la ubicación de la naciente, por lo cual esta correspondería con su zona de recarga, por lo que es de vital importancia mantener una adecuada protección de estas zonas, en procura del resguardo y protección del recurso hídrico.

### Zona operacional de la naciente Rufino

Foster et al (2002) definen la zona operacional de una fuente como una pequeña área de terreno alrededor de la propia fuente de abastecimiento, definida en 15 m, la cual esta constituye un área de reserva absoluta, por lo que no se deberán permitir actividades que no estén relacionadas con la extracción misma del agua y aún así estas actividades necesitan ser evaluadas y controladas cuidadosamente para evitar la posibilidad de que los contaminantes alcancen la fuente ya sea de forma directa o a través de alteraciones del terreno en las cercanías.

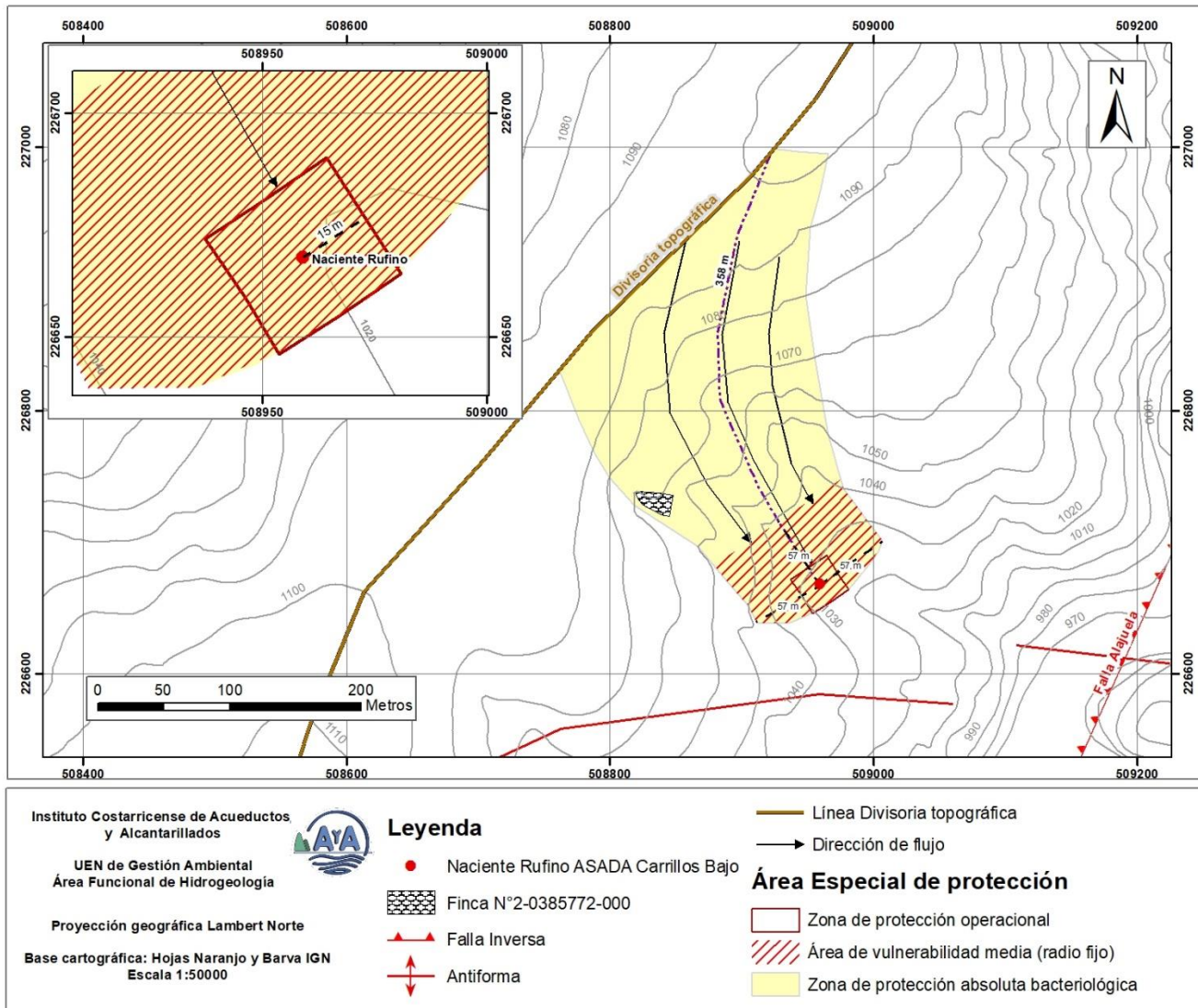
Todos los sectores de esta zona que sean usados para actividades de mantenimiento de la fuente (o su captación), deberían estar protegidas con un piso de concreto para prevenir la infiltración de sustancias químicas, aceites, etc, que sean utilizadas en el mantenimiento, además, se recomienda la colocación de una cerca perimetral en esta zona para prevenir la invasión de personas o animales que puedan provocar algún tipo de contaminación o vandalismo (Foster et al, 2002), por lo que, se recomienda un radio de 15 m, tanto aguas arriba, como aguas abajo y lateralmente a la fuente de abastecimiento.

### Definición del Área Especial de protección Naciente Rufino

De acuerdo con el análisis anterior se define el área de protección absoluta bacteriológica para la naciente Rufino de la siguiente manera:

- La zona operacional y de protección absoluta tendrá un ancho de 30 m, definido como un radio de 15 m alrededor de la naciente (**Figura 9**). En ella no se podrán desarrollar actividades ajenas a la captación, mantenimiento y protección de la fuente.
  
- La zona de protección absoluta bacteriológica, según los resultados obtenidos tendrá una longitud máxima de 358 m medidos horizontalmente en dirección aguas arriba con respecto a la naciente (**Figura 9**).

En la **Figura 9** se muestra la delimitación del área especial de protección correspondiente a la naciente Rufino.

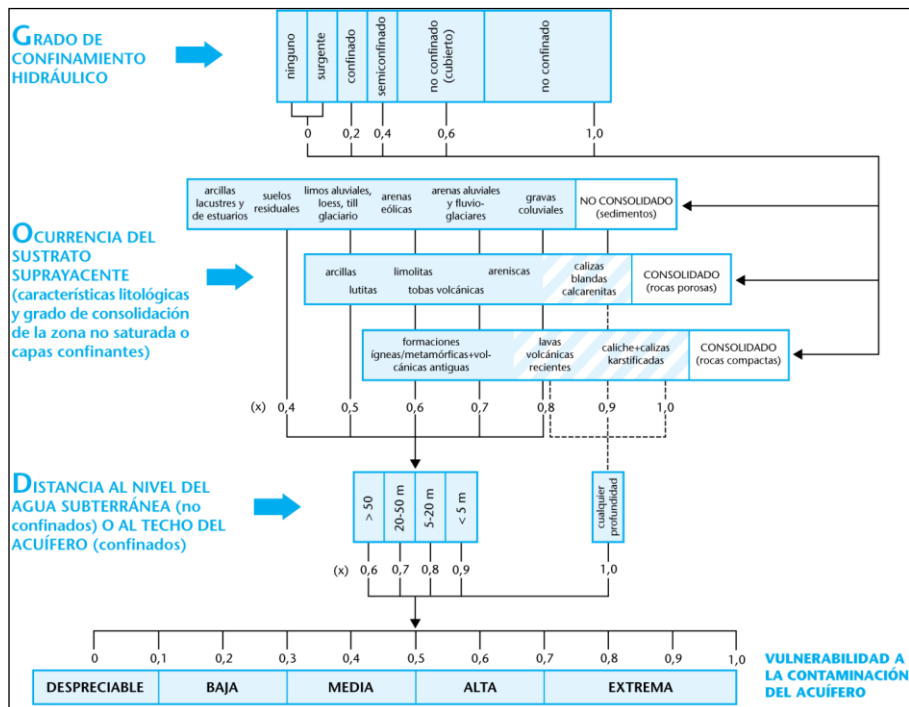


**Figura 9: Delimitación de la zona de protección absoluta bacteriológica**

### 3.5 Vulnerabilidad hidrogeológica de la naciente Rufino

La vulnerabilidad en la zona de protección inmediata a la naciente Rufino se determina mediante el método GOD (Foster et.al, 2002) (**Figura 10**) para lo cual se toman en cuenta los siguientes tres parámetros a los cuales se les asigna un índice según corresponda al sitio analizado:

- Grado de confinamiento
- Ocurrencia del sustrato
- Profundidad al nivel freático



**Figura 10: Esquema del Método GOD para la evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos**

De acuerdo con esto, en el caso de la naciente Rufino

- Grado de confinamiento: libre cubierto = 0.65
- Ocurrencia del sustrato: Toba lítica = 0,7
- Profundidad al nivel freático: <5 m = 0,9

Por lo que bajo el sitio de ubicación de la naciente Rufino se determina un grado de vulnerabilidad a la contaminación de 0.41, lo que de acuerdo con (Foster et.al, 2002), significa una Vulnerabilidad Media.

En la **Figura 9** se delimita el área de vulnerabilidad media correspondiente a la naciente Rufino, la cual tendrá una longitud de 57 m en dirección aguas arriba de la naciente, área que se debe destinar a la protección del recurso hídrico de la zona.

### 3.6 Calidad del agua en la naciente Rufino

Con respecto a la calidad del agua de la naciente en estudio, y de acuerdo a la información obtenida de los reportes del Laboratorio Nacional de Aguas, sobre análisis físico-químicos y bacteriológicos realizados a la naciente Rufino (Anexo 5) se indica lo siguiente:

- En muestreos físico-químicos (Anexo 5), realizados por el Laboratorio Nacional de Aguas del AyA **Cuadro 6** se indica lo siguiente para la naciente Rufino:

**Cuadro 6: Reportes físico-químicos emitidos por el LNA**

• Reporte LNA	• Observaciones
• N°AYA-ID-01069-2011	• El nivel de pH no cumple con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Además, las concentraciones de alcalinidad y dureza total indican que el agua es poco mineralizada, por lo que el grado de corrosión puede tener efectos apreciables sobre elementos metálicos y de concreto del sistema de abastecimiento.
• N°AYA-ID-00924-2016	• Las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S
• N°AYA-ID-00627-2019	• Las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S

- De igual manera mediante los análisis microbiológicos del LNA realizados entre el 27 de setiembre de 2003 y 24 de julio de 2019 efectuados en la naciente Rufino, se muestra que en general el agua del naciente cumple con lo estipulado en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S al dar negativo la presencia de coliformes fecales, con la excepción de los muestreos realizados con fechas del 19/05/2007 y 06/12/2009 en donde se determinó la presencia de E. coli en una concentración de 3.6.

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) El área de estudio se caracteriza geológicamente por la presencia de rocas de origen volcánico, relacionadas principalmente con rocas asociadas a depósitos piroclásticos, principalmente tobas e ignimbritas, materiales que se encuentran aflorando en la zona inmediata a la naciente Rufino, así como aguas arriba de esta.
- 2) El acuífero captado por la naciente Rufino se encuentra asociado a secuencias de ignimbritas, los cuales representan un acuífero de tipo libre, la dirección de flujo definida para este acuífero es hacia el suroeste-sur con un gradiente hidráulico de 0.28, determinado para la zona más inmediata a la naciente.
- 3) Mediante aforo realizado durante la visita a la naciente se determinó un caudal captado de 3.5 L/s para la naciente Rufino.
- 4) En lo que respecta a las dimensiones del Área Especial de Protección para la naciente Rufino se definió de la siguiente manera:
  - La zona operacional y de protección absoluta tendrá un ancho de 30 m, definido como un radio de 15 m alrededor de la naciente. En ella no se podrán desarrollar actividades ajenas a la captación, mantenimiento y protección de la fuente.
  - La zona de protección absoluta bacteriológica tendrá una longitud de 358 m medidos horizontalmente con respecto a la naciente (**Figura 9**). Esta zona se recomienda dedicarse exclusivamente a la conservación y protección del recurso hídrico.
- 5) Con respecto a la vulnerabilidad hidrogeológica de la naciente y a partir de los parámetros evaluados se obtiene una vulnerabilidad 0.41, la cual según la metodología de GOD corresponde con una vulnerabilidad Media, esta vulnerabilidad se define para el área comprendida en la zona operacional y de protección absoluta y extendiéndose además una longitud de 57 m medidos horizontalmente en dirección aguas arriba con respecto a la naciente Rufino (**Figura 9**).
- 6) En cuanto a la calidad del agua de la naciente se determina lo siguiente:
  - El Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) del AyA por medio de los reportes N° AYA-ID-00924-2016 y N° AYA-ID-00627-2019 (Anexo 5) indica lo siguiente:

• Reporte LNA	• Observaciones
• N°AYA-ID-01069-2011	• El nivel de pH no cumple con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Además, las concentraciones de alcalinidad y dureza total indican que el agua es poco mineralizada, por lo que el grado de corrosión puede tener efectos apreciables sobre elementos metálicos y de concreto del sistema de abastecimiento.
• N°AYA-ID-00924-2016	• Las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S
• N°AYA-ID-00627-2019	• Las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S

- Según los análisis microbiológicos del LNA realizados entre el 27 de setiembre de 2003 y 24 de julio de 2019 efectuados en la naciente Rufino, se muestra que en general el agua del naciente cumple con lo estipulado en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S al dar negativo la presencia de coliformes fecales, con la excepción de los muestreos realizados con fechas del 19/05/2007 y 06/12/2009 en donde se determinó la presencia de E. coli en una concentración de 3.6.
- 7) La finca número 2-0385772-000, con plano catastral N° 2-611852-2000 se ubica dentro del área de reserva de dominio definida según la ley de aguas mediante el artículo 31, la cual establece una zona de reserva de 200 m de radio alrededor de sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, y de acuerdo con los resultados del cálculo del Área Especial de Protección definida mediante estudio técnico para la naciente Rufino, la propiedad se localiza dentro de la zona de protección absoluta bacteriológica (**Figura 9**).

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, G., 1984: Aspectos petrológicos-geológicos de los volcanes y unidades lávicas del Cenozoico superior de Costa Rica.- Tesis de Licenciatura, ECG-UCR, 183 pp.
- CONVENIO AYA-FUNDEVI, 2005: Geología del cantón de Poás y estudios adicionales.- Escuela Centroamericana de Geología, UCR
- Custodio, E. & Llamas, M. (1996): Hidrología subterránea. - 1157 págs. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.
- DENYER, P & ARIAS, O. ; 1991 : Estratigrafía de la región Central de Costa Rica.- Rev. Geol. de América Central, 12: 1-59.
- DENYER, P., MONTERO, W. & ALVARADO, G. 2003: Atlas Tectónico de Costa Rica. - 64 pag. Editorial Universidad de Costa Rica.
- ECHANDI, E., 1981: Unidades volcánicas de la vertiente norte de la cuenca del río Virilla.- Tesis de Licenciatura, ECG-UCR, 123 pp
- Foster S, Hirata R, Gomes D, D'Elia M, París M. (2002): Protección de la calidad del agua subterránea. Banco Mundial. Washington.
- Grubb, S. 1993. Analytical model for estimation of steady-state capture zones of pumping wells in confined and unconfined aquifers. Ground Water 31, No. 1:21-32.
- MONTERO, W., SOTO, G., ALVARADO, G.E. & ROJAS, W., (2010): División del deslizamiento tectónico y transtensión en el macizo del Volcán Poás (Costa Rica), basado en estudios neotectónicos y de sismicidad histórica. Rev. Geol. Amér. Central.
- SANDERS, L., 1998: A manual of field Hydrogeology. Prentice Hall. 381 pp.

Anexo 1: Antecedentes



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
**San José, Costa Rica**  
**Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-5475. prodriguez@aya.go.cr**

**MEMORANDO**

**PARA:** Ver lista

**FECHA:** 25 de noviembre del 2019

**DE:** Pablo Rodríguez Fallas  
Dirección Jurídica

PABLO  
ESTEBAN  
RODRIGUEZ  
FALLAS (FIRMA)  
Firmado digitalmente  
por PABLO ESTEBAN  
RODRIGUEZ FALLAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2019.11.25  
14:36:29 -06:00'

**No. PRE-J-2019-05565**

**ASUNTO:** Respuesta a documento RESOLUCION-1952-19-TAA

---

Con la finalidad de atender la orden del Tribunal Ambiental, se da traslado de la Resolución 1952-19-TAA, que indica:

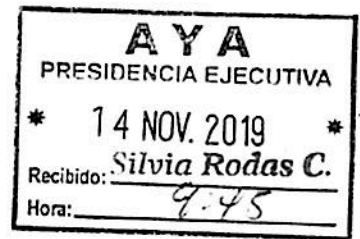
“...si la Finca número 2-0385772-000, 150 metros sur de la entrada a Calle Rufino en San Pedro de Poás, Cantón de Poás, Provincia de Alajuela, propiedad del señor Cleto Marcelino Izaguirre, portador de la cédula 13501426701999, se ubica supuesta construcción de una estructura de 40 metros cuadrados la cual se ubica a 140 metros de distancia de una naciente captada para consumo humano por la ASADA de Carrillos, coordenadas norte 226688 y este 508959...”

De conformidad con lo anterior procede que coordinen y que en conjunto se defina cuál es el área de protección de la naciente captada por la ASADA y determinar si es cierto o no que la construcción está dentro del área de protección (esa construcción supuesta afectará o no la naciente captada).

Ver lista

Viviana Ramos Sánchez, UEN Gestión Ambiental  
Cecilia Martínez Artavia, Subgerencia Gestión de Sistemas Delegados

C: Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva  
Mariela Solís Segura, Presidencia Ejecutiva  
Sonia Guevara Rodríguez, Dirección Jurídica  
Archivo



Expediente No. 03-16-03TAA

RESOLUCION No. 1952-19-TAA

**DENUNCIADO: CLETO MARCELINO IZAGUIRRE.**

**Tribunal Ambiental Administrativo.** San José, a las siete horas cincuenta minutos del día veintiocho de octubre de dos mil diecinueve.

Lugar de los Hechos: Finca número 2-0385772-000, 150 metros sur de la entrada a calle Rufino en San Pedro de Poas, Cantón de Poas, Provincia de Alajuela.

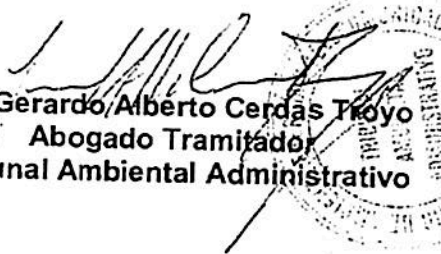
Infracción de la denuncia: Afectación a áreas de protección.

Vistas las actuaciones del expediente número 03-16-03-TAA y con fundamento en el artículo 50 de la Constitución Política, artículos 103, 106, 107, 109 y 111 de la Ley Orgánica del Ambiente, así como los artículos 1, 11, 22 y 23 del Decreto Ejecutivo número 34136-MINAE, artículo 1 del Decreto 41927, artículos 106 y 109 de la Ley de Biodiversidad y los artículos 262, 297, 302 de la Ley General de la Administración Pública, se acuerda:

**PRIMERO:** Que este Tribunal considera pertinente, solicitar a la **Licda. Cynthia Barzuna Gutiérrez**, en su condición de Secretaria General de SETENA o a quien ocupe su cargo, o ésta designe, que informe a este Despacho si la finca Finca número 2-0385772-000, 150 metros sur de la entrada a calle Rufino en San Pedro de Poas, Cantón de Poas, Provincia de Alajuela, propiedad del señor Cleto Marcelino Izaguirre, portador de la cédula de residencia número 13501426701999, cuenta con viabilidad ambiental para la supuesta construcción de una estructura de 40 metros cuadrados la cual se ubica a 140 metros de distancia de una naciente captada para consumo humano por la ASADA de Carrillos, coordenadas norte 226668 y este 508959 y remita toda información relevante.

**SEGUNDO:** Que visto el Oficio OG/329 de fecha 29 de febrero, 2016 de la Oficina de Grecia del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (actualmente Área de Conservación Central) visible a folios 11 al 14, este despacho considera pertinente solicitar a la **M.Sc. Yamileth Astorga Espeleta**, en su condición de Presidenta Ejecutiva de Acueductos y Alcantarillados o quien ocupe su cargo o ésta designe, un informe sobre la supuesta construcción dentro del área de protección de una naciente captada para consumo humano por la ASADA de Carrillos, en el inmueble señalado en el punto primero de la presente Resolución. Se adjunta el Oficio OG/329 de fecha 29 de febrero, 2016 de la Oficina de Grecia del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (actualmente Área de Conservación Central).

Notifíquese a la Licda. Cynthia Barzuna Gutiérrez, en su condición de Secretaria General de SETENA o a quien ocupe su cargo, o ésta designe y a la M.Sc. Yamileth Astorga Espeleta, en su condición de Presidenta Ejecutiva de Acueductos y Alcantarillados o quien ocupe su cargo o ésta designe. **Se les advierte que en caso de incumplir total o parcialmente la presente resolución, o de incurrir en retraso en la presentación de la información solicitada, podrían incurrir en los delitos de desobediencia a la autoridad (castigado por el artículo 314 del Código Penal con prisión de seis meses a tres años) o de Incumplimiento de deberes (reprimido por el artículo 339 del Código Penal con la pena de inhabilitación de uno a cuatro años), además de incurrir en responsabilidad civil personal (artículos 1045 del Código Civil, 101 párrafo segundo de la Ley Orgánica del Ambiente) y en responsabilidad disciplinaria (normas y principios sustentados en el voto de la Sala Constitucional N° 2007-010275, el cual ordena que este Tribunal requiera la apertura de órganos directores tan pronto constate la falta de cumplimiento de su resolución). Se previene a las personas mencionadas en la presente resolución que al momento de referirse a ésta se indique el número de expediente y número de la presente Resolución. NOTIFIQUESE.**

  
Lic. Gerardo Alberto Cerdas Troyo  
Abogado Tramitador  
Tribunal Ambiental Administrativo



FROM :

FAX NO. :24945580

May. 26 2005 07:59AM P2



SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN  
ÁREA DE CONSERVACIÓN CORDILLERA VOLCÁNICA CENTRAL  
Reserva de Biosfera  
OFICINA DE GRECIA



29 de febrero, 2016  
OG/329

Licenciada  
Maricé Navarro Montoya  
Juez Secretarías  
Tribunal Ambiental Administrativo  
MINAE- San José

Estimada señora:

**Ref. Expediente Administrativo N° 03-16-03-TAA**

En atención a la resolución N° 99-16-TAA, me permito indicarle lo siguiente:

El día 06 de enero del año en curso, los funcionarios de esta Oficina Carlos Gutiérrez Santana y Gerardo Martín Arguello Arce, realizaron una inspección a la propiedad del señor Cleto Marcelino Izaguirre, ubicada en Calle Rufino de San Pedro de Poás, con el fin de atender una queja presentada por los funcionarios del Departamento de Gestión Urbana de la Municipalidad de Poás, según Oficio MPO-GUM-001-2016.J, por construcción en el área de protección de una naciente captada para consumo humano por la ASADA de Carrillos de Poás, ubicada en las coordenadas Lambert norte 226568 y este 508959, conocida como naciente Rufino.

Durante la inspección se logró verificar que la construcción se encuentra a 140 metros de la naciente, o sea fuera del área de protección de la misma según lo establecido en el artículo 33 de la Ley Forestal 7575, pero dentro de los 200 metros de radio según lo establecido en el artículo 31 de la Ley de Aguas.

Por lo antes expuesto y amparado en el Pronunciamiento C-295-2001, de fecha 25 de octubre del año 2001, emitido por la Procuraduría General de la República, se traslado este caso al Instituto de Acueductos y Alcantarillados, por ser una naciente captada para de consumo poblacional.

Adjunto copia de los siguientes Oficios: MPO-GUM-001-2016 y OG/011-2016, para lo que corresponda.

Sin otro particular por el momento.

Atentamente,

Juan José Rodríguez Jiménez, Jefe  
Oficina Grecia ACCVC

OG/329/2016

C: Expediente  
Archivo



Dirección: Contigua a la Cruz Roja, Grecia  
Tel. (506)2494-0063 / 2494-5240 • Fax: (506)2494-5580 • Apdo.: 11384-1000 San José, Costa Rica



FROM.:

FAX NO. :24945580

May. 26 2005 08:00AM P3

12



SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN  
ÁREA DE CONSERVACION CORDILLERA VOLCÁNICA CENTRAL



OFICINA / ASP: Oficina Grecia

INFORME DE GIRA

Nº Oficio: OG - 011

Fecha: 05 de enero del 2016.

A: Guillermo Jiménez Alfaro

Oficina/ ASP: Oficina Grecia

Código Tipo Ley: Forestal Código Tipo Delito Ambiental: Invasión a zonas de protección  
Código ASP: E 00

**TIPO DE ACCIÓN REALIZADA:** Atención a queja (X) Control Tenencia V. Silvestre ( )  
Patrullajes reconocimiento exploración ( ) Presencia institucional ( ) Supervisión de torneos de  
caza ( ) Operativos en carretera ( ) Seguimientos Procesos conciliatorios ( ) Valoración Daño  
Ambiental ( ) Prevención, control incendio ( ) Asistencia a. Juicio o declaraciones ( ) Asistencia  
inspecciones oculares judiciales ( ) Control actividades de Contaminación ( ) Puestos fijos ( )  
Inspección a ferias del agricultor ( ) Inspección a establecimientos comerciales ( )  
Otro ( ) Detalle: Atención a Queja Nº 001.

Fecha de gira: 06 de enero del 2016

Hora: Inicio: 11:15 a.m.

Final: 12:30 p.m.

Lugar visitado: Alajuela  
Provincia

Poas  
Cantón

San Pedro  
Distrito

Calle Rufino  
Caserio

Código Ubicación Administrativa: 208-01

Dirección exacta: De la entrada 150 metros de  
la misma.

Hoja Cartográfica o GPS (datum): Naranja.

Coordenadas Lambert: Horizontales: 226747

Verticales: 508821

**RESULTADOS:** Hubo imputados ( ) Decomisos ( ) Infracciones ( ) Contactos ( )  
Sospechosos ( ) Vehículos revisados ( ), otros ( )

**EVIDENCIA DE:** Caza diurna ( ) Nocturna ( ) Tapescos ( ) Pesca ( ) Picadas ( ) Rancho ( )  
Casa de aves ( ) Ingresos extraños ( ) Huella de perros ( ) Restos animales ( ) Aserrio ( )  
Tala ( ) Rastro palmiteros ( ) Extracción bejuco ( ) Extracción musgo o plantas ( )  
Otros ( )



## Presidencia

---

**De:** Tribunal Ambiental Administrativo <notificacionestaa@minae.go.cr>  
**Enviado el:** jueves, 14 de noviembre de 2019 09:45  
**Para:** Presidencia  
**Asunto:** RV: Notificación oficio OG-329, Exp. 03-16-03-TAA.  
**Datos adjuntos:** OFICIO OG-329, EXP. 03-16-03-TAA.PDF

**De:** Tribunal Ambiental Administrativo  
**Enviado:** jueves, 14 de noviembre de 2019  
**Para:** presidencia@aya.go.cr  
**Asunto:** RV: Notificación oficio OG-329

PORTADA DE NOTIFICACIÓN POR CORREO

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA  
TRIBUNAL AMBIENTAL ADMINISTRATIVO

Oficio OG-329

NOTIFICANDO:

Oficio de la oficina subregional de Grecia-ACC.

PAGS: Oficio de tres páginas

FECHA Y HORA DE NOTIFICACIÓN: 14 de noviembre del 2019, 09:44 a.m.

SEÑOR USUARIO:

El Tribunal Ambiental Administrativo le hace saber; que para efectos de la presentación de cualquier documento relacionado con expedientes administrativos tramitados en este Tribunal, bajo ninguna circunstancia deberá utilizar la cuenta de correo electrónico mediante la cual se le está notificando el presente acto administrativo; por cuanto la misma es utilizada únicamente para efectos de notificación, no así para el recibo de la citada documentación. Deforma tal, que la presentación de los mismos deberá realizarse ante la Oficina del Tribunal Ambiental Administrativo, ubicado San José, San Pedro de Montes de Oca, 200 mts al sur y 150 mts al oeste del Automercado Los Yoses, casa color verde, fachada tipo español, portón de madera, Avenida 8 y calle 10, frente a la Soda El Balcón; o en su defecto al fax 2253-7126.

Ileana Zúñiga

## Presidencia

---

**De:** Tribunal Ambiental Administrativo <notificacionestaa@minae.go.cr>  
**Enviado el:** miércoles, 13 de noviembre de 2019 15:16  
**Para:** Presidencia  
**Asunto:** RV: Notificación Resolución 1952-19-TAA, Exp. 03-16-03-TAA.  
**Datos adjuntos:** Resolución 1952-19-TAA, EXP. 03-16-03-TAA.PDF

**De:** Tribunal Ambiental Administrativo  
**Enviado:** miércoles, 13 de noviembre de 2019  
**Para:** presidencia@aya.go.cr  
**Asunto:** RV: Notificación resolución 1952-19-TAA

PORTADA DE NOTIFICACIÓN POR CORREO

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA  
TRIBUNAL AMBIENTAL ADMINISTRATIVO

Resolución N° 1952-19-TAA

NOTIFICANDO:

A la señora Yamileth Astorga Espeleta, presidenta ejecutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

PAGS: Resolución de dos páginas

FECHA Y HORA DE NOTIFICACIÓN: 13 de noviembre del 2019, 15:15 p.m.

SEÑOR USUARIO:

El Tribunal Ambiental Administrativo le hace saber; que para efectos de la presentación de cualquier documento relacionado con expedientes administrativos tramitados en este Tribunal, bajo ninguna circunstancia deberá utilizar la cuenta de correo electrónico mediante la cual se le está notificando el presente acto administrativo; por cuanto la misma es utilizada únicamente para efectos de notificación, no así para el recibo de la citada documentación. De forma tal, que la presentación de los mismos deberá realizarse ante la Oficina del Tribunal Ambiental Administrativo, ubicado San José, San Pedro de Montes de Oca, 200 mts al sur y 150 mts al oeste del Automercado Los Yoses, casa color verde, fachada tipo español, portón de madera, Avenida 8 y calle 10, frente a la Soda El Balcón; o en su defecto al fax 2253-7126.

Ileana Zúñiga



Anexo 2: Reporte de caudal naciente Rufino, ASADA Carrillos Bajo

## Carlos David Araya Quiros

---

**De:** as c <asadacarrillosb@gmail.com>  
**Enviado el:** miércoles, 8 de enero de 2020 14:13  
**Para:** Carlos David Araya Quiros  
**Asunto:** Aforo Rufinos

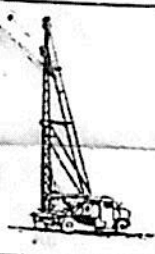
La naciente Rufinos da 3.5 litros por segundo

---

"AVISO DE CONFIDENCIALIDAD. Este mensaje y la información incluida en él es confidencial y está dirigida únicamente al destinatario. Puede contener información privilegiada, confidencial, amparada por el secreto profesional y/o que no debe ser revelada. Si usted ha recibido este mail por error, por favor comunicarlo inmediatamente via e-mail y tener la amabilidad de eliminarlo de su sistema. Queda notificado que no deberá copiar este mensaje, ni utilizar, divulgar, publicar o distribuir su contenido de modo alguno. Todo mensaje enviado a esta dirección de correo electrónico puede ser sujeto a inspección por alguien distinto de su receptor originario. La transmisión de e-mails no garantiza que el correo electrónico sea seguro o libre de error. Por consiguiente, se advierte que esta información pueda estar incompleta o ser poco precisa ya que toda información está sujeta a alterarse sin previo aviso."

Anexo 3: Registros de pozos consultados

Anch



# PERFORADORA COSTARRICENSE LTDA.

FUNDADA EN 1956 - TELEFONOS 25-95-31 Y 25-96-90 FAX: 25-99-12

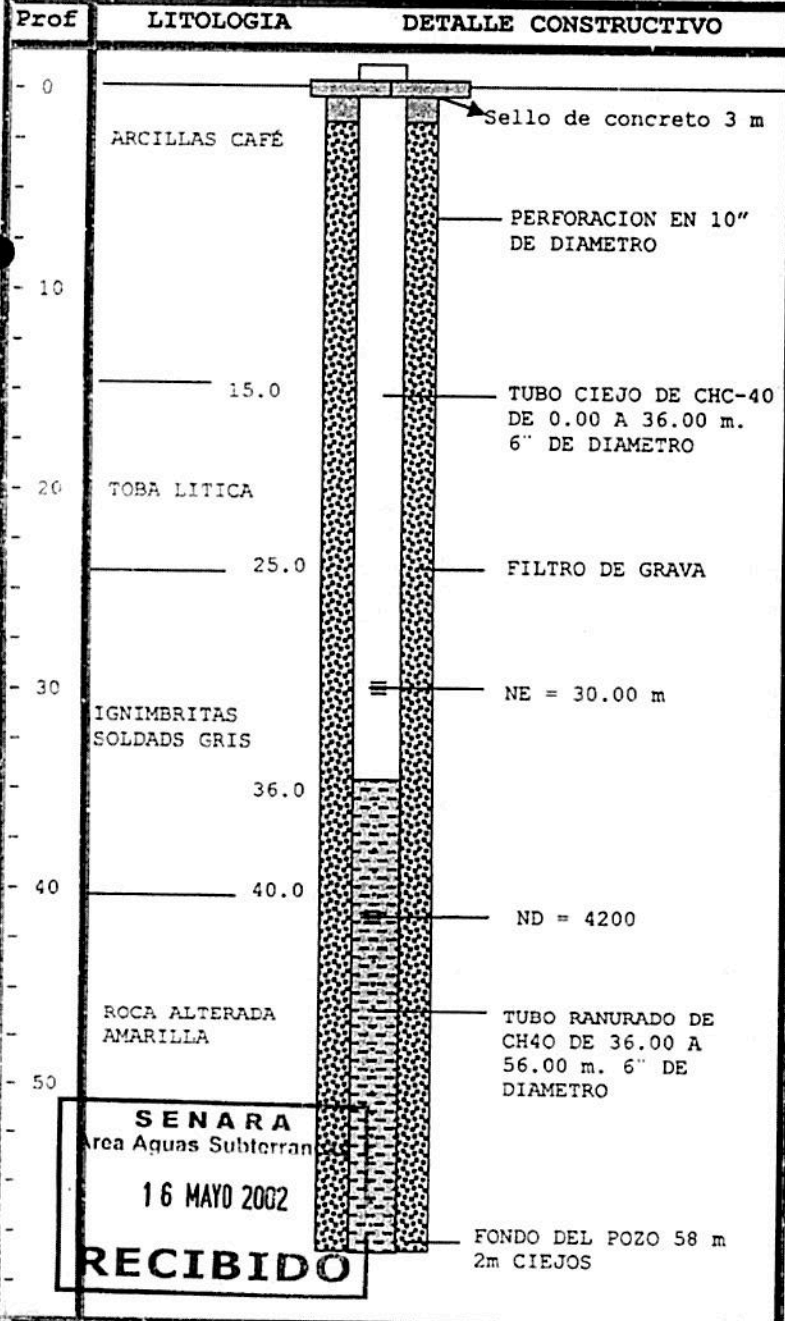
APARTADO 4194 - SAN JOSE, COSTA RICA

UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA PERFORACION DE POZOS DE AGUA, PRUEBAS DE BOMBEO Y ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS.

Croquis de ubicacion	Pozo No. <u>NA - 276.</u>	Simbología litológica
	Ubicación: <u>Calle Cerro, Sn Pedro, PDAS</u>	<input type="checkbox"/>
	Hoja cartográfica: <u>NARANJO</u>	<input type="checkbox"/>
	Coordenadas: Lat. <u>226,225</u> Long. <u>508.175</u>	<input type="checkbox"/>
	<u>POZO # 1</u>	<input type="checkbox"/>

Profundidad (metros)	Descripción litológica	Datos
0	0 - 35 mts. Toba color café. Poco permeable.	Propietario: <u>VERDES de PERFECTA CUIDAD, S.A.</u> Profundidad: <u>85</u> m. Nivel estático: <u>40</u> m. Topografía: <u>quebrada</u> Elevación: _____ m.s.n.m.
10	35 - 45 mts. Toba con pocas frag- mentos de roca volca- nica. Permeabilidad apa- rente: baja a muy baja.	Perforación por: <u>Rotación</u> Otros: <u>percusión</u> Revestimiento tipo <u>ACERO</u> <u>Ø 200</u> mm. de <u>0</u> m. a <u>70</u> m.
20	45 - 67 mts. Toba arcillosa. Color café. Poco permeable.	Rejilla: tipo <u>celocía</u> <u>Ø 200</u> mm. de <u>58</u> m. a <u>70</u> m.
30	67 - 85 mts. Lava Color gris.	Explotación con: Bomba tipo: <u>sumergible .15hp.</u> Caudal: <u>4</u> L/s.
40	No es extremada- mente dura, sin embar- go no es vacuolar. Sin agua.	Nivel dinámico: <u>63</u> Estabilizado <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
50	NOTA. Aparentemente a los 66 mts hay una corriente de agua que es el agua que tiene el pozo.	Usos: Abast. Público _____ Doméstico _____ Irrigación <input checked="" type="checkbox"/> <u>X</u> Otros _____
60	Hidro-geólogo. Mansique Ortiz	Calidad: Color <u>Cristalina</u> Olor _____ Sabor _____
70		Muestreo: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
80		Observaciones: <u>1. El agua se</u> <u>"fuga" a los 74 metros, y</u> <u>se continúo hasta 85; al</u> <u>ver que no había agua, se</u> <u>sello fuga con cemento y</u> <u>lastre, por lo que la pro-</u> <u>fundidad del pozo quedo</u> <u>en 70 metros.</u>
90		1997
100		

<b>REPORTE FINAL DE PERFORACION</b>		<b>POZO: NA - 671</b>
PERFORADORA: ROYPE S.A.		TEL: 244 -4806
Fax: 221 - 9443	Ced: 3 -101-042217	APDA:215 -1300
PROPIETARIO: RONAL FERNNADO MORA CORDOBA		
TEL: 441-8132	Ced: 2- 290-630	HOJA 02 DE 02



DETALLES
SELLO SANITARIO TIPO: Concreto PROF: 3 m
FILTRO DE GRAVA TIPO: Quebrada TRAMO: 0 - 58 m
DESARROLLO: TIPO: pistoneo TIEMPO: 4 horas
DESINFECCION: Cloro
CALIDAD DEL AGUA: TIPO: Buena
ADITIVOS: TIPO:
PRUEBA DE BOMBEO EQUIPO: 1.0 HP PROFUNDIDAD BOMBA 50 m.
FECHA: 30/04/002
HORAS DE BOMBEO 6 Horas
CAUDAL: 1.0 L/seg.
NIVEL INICIAL: 30.0 m.
NIVEL FINAL: 42.0 m.
ESTABILIZADO: SI
TIEMPO DE RECUP: 30 mint
% DE RECUPERACION 85 %
TRANSMISIBILIDAD: T:
CAPACIDAD ESP: S:

**SENARA**  
Area Aguas Subterranas  
16 MAYO 2002  
**RECIBIDO**

**RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR:**  
 Bomba Tipo: Sumergible. Caudal: 1.0 L/SEG. Carga Total: 60 m.  
 Motor: 1.0 HP Cable: 3.8 AWG protoduro. Tubería de Descarga: 1.0 Pulg.  
 Profundidad de Bomba: 55 m. Presión en Superficie 60 m.  
 Electrodo de Pare A: 50 m. Electrodo de Arranque A: 30 m.

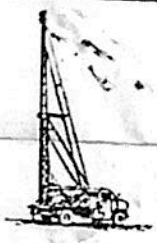
**RECOMEDACIONES ASOBRE SU EXOPLOTACION:**  
 CAUDAL: 0.5 L/ SEG. HORAS DE BOMBEO: 6 h. NIVEL DE BOMBEO MAX: 12 m.

GEOLOGO SUPERVISOR: Eduardo Hernández G Carnet: N° 196 Fecha: 05/05/002	PERFORADORA ROYPE S.A. Alberto Rodríguez R. Fecha: 06/05/002
--	--

OK 27/5/02.

<b>REPORTE FINAL DE PERFORACION</b>		<b>POZO: NA - 671</b>	
PERFORADORA: ROYPE S.A.		TEL: 244-4806	
Fax: 221 - 9443      Ced: 3 -101-042217		APDA: 215-1300	
PROPIETARIO: RONAL FERNANDO MORA CORDOBA		HOJA 01 DE 02	
TEL: 441-8132      Ced: 2- 290-630			
<b>CROQUIS CON RELACION AL TERRENO</b>		<b>UBICACION GEOGRAFICA</b>	
<p>Santa Gertrudis Sur</p> <p>NA -671</p> <p>Platanillo</p> <p>ATENAS</p>		<p>507      508      509</p> <p>226</p> <p>225</p> <p>224</p> <p>RG-610</p> <p>Plaza Venaduco</p> <p>Rio Pozo</p> <p>Embalse</p> <p>900</p>	
CORQUIS DE UBAICACION DEL POZO SOBRE EL TERRENO		LAT: 225.850    LONG: 507.450	
		HOJA: NARANJO N°: 3346 - III	
		ESCALA: 1:50 000	
USO DEL AGUA: Doméstico		METODO DE PERFORACION: Percusión	
FECHA DE INICIO: 15/04/002		EQUIPO DE PERFORACION: W-22	
FECHA DE CONCLUSION. 30/04/002		PERFORACION TOTAL: 58 m.	
<b>VARIACION DEL NIVEL DE AGUA</b>		<b>DESCRIPCION LITOLOGICA</b>	
<b>PROF</b>	<b>NIVEL (m)</b>	<b>TRAMO (m)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
15	15	0.00 - 15.0	suelo arcilloso color café con Bloques andesíticos de variado espesor
58	30	15.0 - 25.00	Toba Lítica, fragmentos andesítico y vidrio, color gris en paquetes alteradas y arcillificadas.
		25.00 -40.00	Ignimbritas, soldadas color gris en paquetes tabulares, permeabilidad alta.
		40.0 - 58.00	Roca alterada, fragmentos andesítico y vidrio, alteradas y arcillificadas.
DEPARTAMENTO DE AGUAS 16 MAY 2002 RECIBIDO 		RECIBIDO 16 MAYO 2002	
CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS: La Geología existente en la zona permite el desarrollar de un acuífero libre a semiconfinado surgente asociado a tobas e ignimbritas.			
El Caudal encontrado deberá considerarse como el aforo inicial del pozo, en él nos se consideran efectos por extracción continua, ni variaciones estacionales del Ciclo Hidrológico de la Zona.			

Amh



# PERFORADORA COSTARRICENSE LTDA.

FUNDADA EN 1956 - TELEFONOS 25-95-31 Y 25-96-90 FAX: 25-99-12

APARTADO 4194 - SAN JOSE, COSTA RICA

UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN LA PERFORACION DE POZOS DE AGUA, PRUEBAS DE BOMBEO Y ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS.

Pozo No. NA-287.  
 Ubicación: Calle Cerro, SN P. Poás  
 Hoja cartográfica: NARANJO  
 Coordenadas: Lat. 226.500 Long. 508.000  
POZO # 2.

Simbología litológica

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Croquis de ubicación

Profundidad (metros)

Descripción litológica

Datos

0  
 ●  
 10  
 ●  
 20  
 ●  
 30  
 ●  
 40  
 ●  
 50  
 ●  
 60  
 ●  
 70  
 ●  
 80  
 ●  
 90  
 ●  
 100

0-18 mts.  
 Toba color café.  
 Poco permeable.

18-25 mts.  
 Lava.  
 Color gris.  
 No muy densa.

25-64 mts.  
 Arena tobacea.  
 Color café claro  
 Contiene pomez,  
 lava y arena con  
 un tamaño promedio  
 de 2 mm.  
 Prácticamente sin  
 arcilla.  
 Permeabilidad: MEDIA

64-75.  
 LAVA?  
 No se continuó  
 debido a posibilidad  
 de fuga de agua.

Propietario: Verdes de PERFECTA CALIDAD, S.A.  
 Profundidad: 65 m.  
 Nivel estático: 21 m.  
 Topografía: que brada.  
 Elevación: \_\_\_\_\_ m.s.n.m.  
 Perforación por: Rotación  
 Otros: percusión  
 Revestimiento tipo PVC-SDR-26  
Ø 200 mm.  
 de 0 mts a 65 mts.

Rejilla: tipo PVC tubo ranurado  
Ø 200 mm. de \_\_\_\_\_ m.  
 o \_\_\_\_\_ m.

Explotación con:  
 Bomba tipo: sumergible. 15 hp  
 Caudal: 4 L/s.  
 Nivel dinámico: 4.3 mts  
 Estabilizado SI  NO   
 Usos: Abast. Público \_\_\_\_\_  
 Doméstico \_\_\_\_\_ Irrigación   
 Otros \_\_\_\_\_

Calidad: Color CRISTALINO.  
 Olor \_\_\_\_\_ Sabor \_\_\_\_\_  
 Muestreo: SI  NO

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Hidro-geólogo.  
 Manrique Ortíz

PERFORADORA COSTARRICENSE LTDA.  
 TELEFONOS 25-95-31 25-96-90 FAX: 25-99-12  
 APARTADO 4194  
 1991

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

Inventario de Pozos y Manantiales

OK  
23/8/96

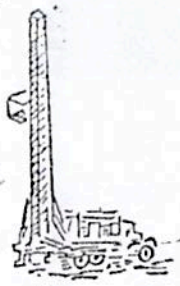
Pozo No. BA-203

Fecha: 10-4-86 Manantial No. \_\_\_\_\_

Colector: J. Daniel Querado B. Fuente de información Permiso de Perforación.

- 1.- Localización: Provincia Alajuela Cantón I. Alajuela Distrito \_\_\_\_\_  
Lugar San Pedro de Poás Nombre \_\_\_\_\_  
Mapa Hoja Barva No 3346 II Coordenadas 509.70-228-20  
\_\_\_\_\_ de Poás.
- 2.- Propietario Hermenio Ugalde C. Dirección 500m N Escuela Inquilino \_\_\_\_\_  
Perforador Hidromag S.A Dirección \_\_\_\_\_
- 3.- Topografía ± Plana Elevación ± 1120 m. sobre-bajo nivel del mar.
- 4.- Perforación: Rotación \_\_\_\_\_ Percusión  Excavado \_\_\_\_\_ Clavado \_\_\_\_\_ Barrenado \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_. Fecha ~~10-4-86~~ Observaciones ~~(XXXXXX)~~
- 5.- Profundidad: reportada 56 m. Medida \_\_\_\_\_ m. con \_\_\_\_\_ por \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_.
- 6.- Nivel estático: Reportado 33 m. Medido \_\_\_\_\_ m. con \_\_\_\_\_ por \_\_\_\_\_  
Fecha 25-04-86. Punto de referencia para medición nivel estático \_\_\_\_\_ (Esquema atrás)
- 7.- Acuíferos: Principales de \_\_\_\_\_ m. a \_\_\_\_\_ m de \_\_\_\_\_ m a \_\_\_\_\_ m.; de \_\_\_\_\_ m a \_\_\_\_\_ m.; de \_\_\_\_\_ m a \_\_\_\_\_ m. Otros de \_\_\_\_\_ m a \_\_\_\_\_ m.; de \_\_\_\_\_ m a \_\_\_\_\_ m.; de \_\_\_\_\_ m a \_\_\_\_\_ m.
- 8.- Revestimiento: Tipo P.V.C. Ø152.4 mm de 0 a 35.0 mm de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ m.  
Rejillas: Tipo P.V.C. Ø152.4 mm de 35 a 56 m. Ø \_\_\_\_\_ mm de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ m.
- 9.- Explotación: Tipo Prof bomba 54.5 hp Capacidad ~~(XXXXXX)~~ 19/5 N.D. \_\_\_\_\_  
m. si-no Estabilizado \_\_\_\_\_.
- 10.- Usos: Doméstico  Abrevaderos \_\_\_\_\_ Irrigación de \_\_\_\_\_ Hect. de \_\_\_\_\_ Industrial \_\_\_\_\_.
- 11.- Calidad: Color \_\_\_\_\_ Olor \_\_\_\_\_ Sabor \_\_\_\_\_ Temp. \_\_\_\_\_ °C si-no se tomó muestra \_\_\_\_\_.  
Observaciones \_\_\_\_\_
- Manantiales: Roca de donde brota \_\_\_\_\_
- 12.- Estructura: Fractura \_\_\_\_\_ No demjos \_\_\_\_\_ características \_\_\_\_\_ Posible origen \_\_\_\_\_
- 13.- Descripción de la captación \_\_\_\_\_  
Caudal reportado \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Medido \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_
- 14.- Precipitación describir \_\_\_\_\_ Cantidad \_\_\_\_\_
- 15.- Esquemas de localización y otros; estratigrafía; análisis, observaciones en página atrás.

OK  
3/21/98

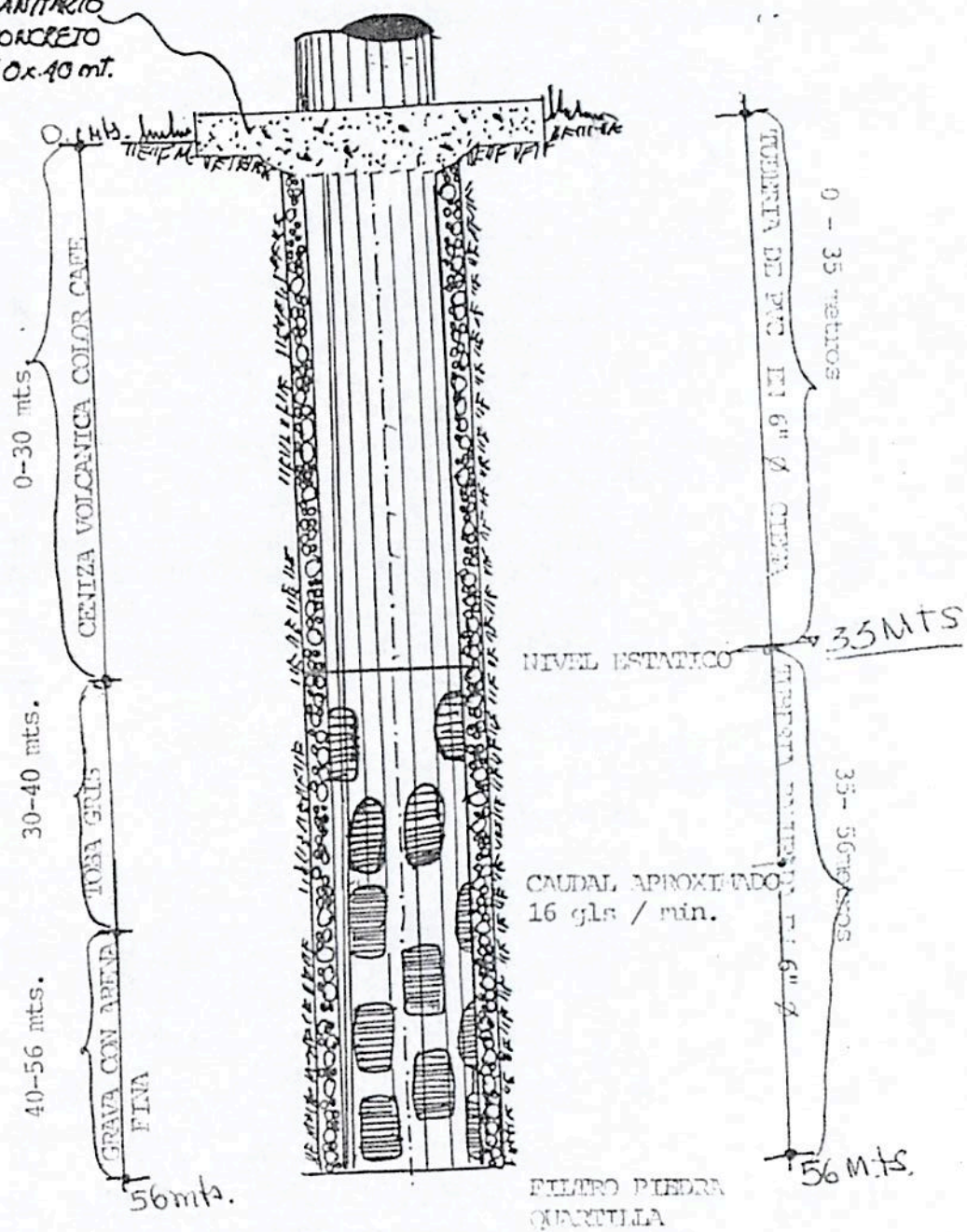


# Hidromaq S.A.

Pavas Tel. 31-08-79 - Apartado 1988 San José 1000

ESQUEMA DE ARMADO # 20 # BA 203

SELLO SANITARIO  
de CONCRETO  
40x40 mt.



CAUDAL APROXIMADO  
16 gls / min.

FILTRO PIEDRA  
QUARTZILLA

Equipo de bombeo sumergible, a instalarse de 3/4 HP, a una profundidad a 54 metros .

BA-203

25 de abril de 1986

Señore  
HERMINIO UGALDE  
Presente

Estimado señor:

Tengo el gusto de saludarlo y a la vez me dirijo a usted, para presentarle un informe de la perforación realizada en su propiedad, situada en San Pedro de Poás, Alajuela.

PROFUNDIDAD DEL POZO	56 METROS::
ENTUBADO DEL POZO	TUBERIA PVC EN 15.24 CM. DE DIAMETRO RANURADO DE 35-56 Y CIEGO 0-35.
EMPAQUE DE PIEDRA	EN SU TOTALIDAD
NIVEL ESTÁTICO DEL AGUA	33 METROS
CAUDAL APROXIMADO	16 gls/minuto 10 l/s
EQUIPO DE BOMBEO A INSTALARSE	SUMERGIBLE A 54 MTS.

GEOLOGIA DEL POZO

0 - 30 METROS	CENIZA VOLCANICA CAFE
30 -40 METROS	TOBA GRIS
40 - 56 METROS	GRAVA CON ARENA FINA

Sin otro particular, me despido

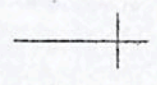
Atentamente

Francisco Madrigal Ch.  
PRESIDENTE

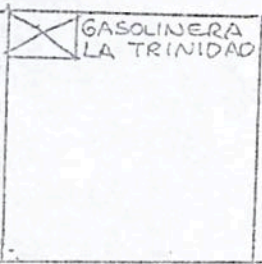
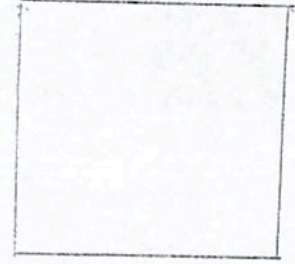
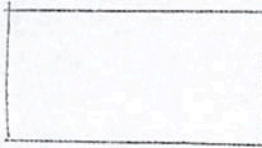
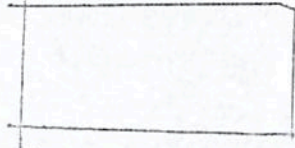
*[Handwritten signature]*  
P. Ch.

N

PARQUE



SAN PEDRO DE POAS  
CENTRO



GASOLINERA  
LA TRINIDAD

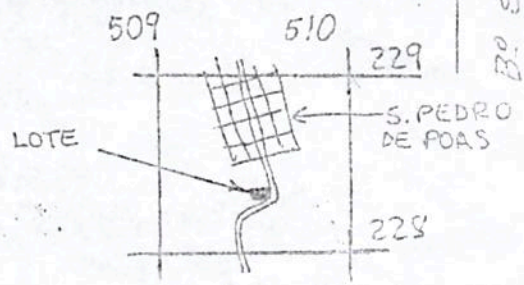
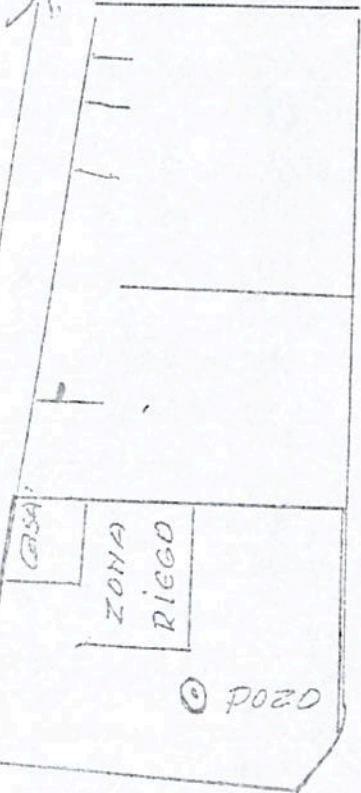
CARRETERA PRINCIPAL A ALAJUELA

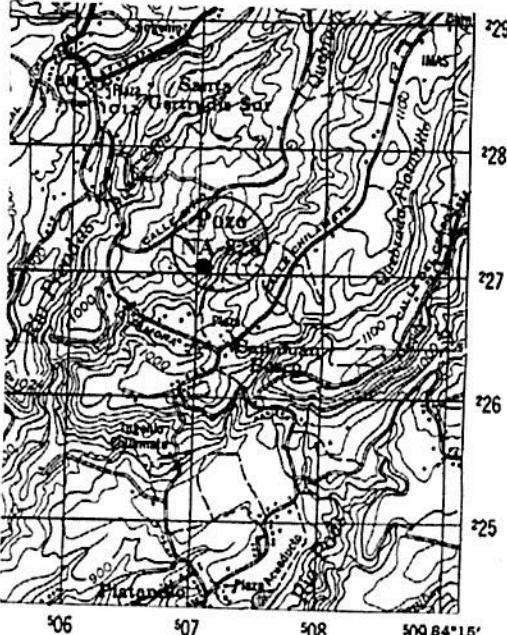
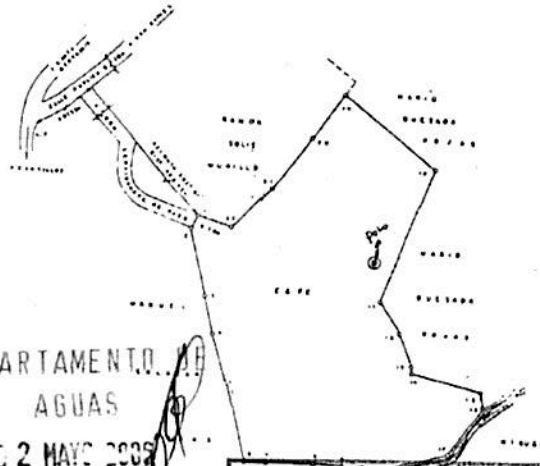
E

B. SANTA CECILIA

CALLE S. JOSE

D



<p><b>REPORTE FINAL DE PERFORACIÓN</b>  <b>POZO N°: NA-828.</b></p>		<p>Empresa perforadora:  <b>PERFORACIONES AGUA SEGURA, LTDA.</b>                  Cédula jurídica: 3-102-305273.                  Teléfonos: 453-0473, 452-0964, 376-2774, 368-2222.</p>									
<p>Permiso de perforación                  IMN-DA-0349-2006.</p>	<p>BITACORA N°: 3000-05                  Colegio de Geólogos</p>	<p><b>UBICACIÓN CARTOGRÁFICA</b></p>  <p>Latitud: 227.084 Norte. Longitud: 507.080 Este                  Hoja: Naranjo (3346-III). Escala 1: 50.000 del IGN.</p>									
<p>Ubicado en: Chilamate de San Pedro de Poás,                  Alajuela.</p>		<p><b>Croquis del pozo con relación al terreno:</b></p> 									
<p>DEPARTAMENTO DE AGUAS                  C 2 MAYO 2006                  RECIBIDO</p>		<p>Area Aguas Subterráneas                  12 MAYO 2006</p>									
<p>Propietaria:  <b>MAGDALENA VALVERDE BARQUERO.</b>                  Cédula: 6-232-381. Teléfonos: 448-6932, 388-7614.</p>											
<p>Usos que se dará al agua:                  Domésticos.</p>	<p>Método de perforación:                  Percusión a cable.</p>	<p>Equipo de perforación:                  Bucyrus-Erie. Serie 28 L..</p>									
<p>Inicio de la perforación:                  13 de febrero del 2006.</p>	<p>Final de la perforación:                  25 de febrero del 2006.</p>	<p>Profundidad total:                  50 metros.</p>									
<p><b>VARIACIÓN DEL NIVEL DEL AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACIÓN.</b></p> <p>Profundidad (m).      Nivel del agua (m).</p> <p>Durante la perforación no se observó variaciones significativas en el nivel del agua subterránea, ésta apareció a 18 metros de profundidad y ahí se mantuvo hasta el final.</p>	<p><b>DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tramo</th> <th>Litología cortada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▪ Toba (0-15 m):</td> <td>De granulometría fina y color café, parcialmente alterada (arcillosa) y con baja permeabilidad aparente.</td> </tr> <tr> <td>▪ Lava (15-27 m):</td> <td>Andesítica, color gris oscuro, textura ligeramente porfírica con fenocristales de plagioclasas y pirboles, relativamente sana, con leve oxidación en planos de fracturas y con moderada porosidad y permeabilidad aparentes.</td> </tr> <tr> <td>▪ Lava (27-50 m):</td> <td>Andesítica, color gris violáceo, textura ligeramente porfírica con fenocristales de plagioclasas y pirboles, relativamente sana y con moderada a alta porosidad y permeabilidad aparentes.</td> </tr> </tbody> </table>			Tramo	Litología cortada	▪ Toba (0-15 m):	De granulometría fina y color café, parcialmente alterada (arcillosa) y con baja permeabilidad aparente.	▪ Lava (15-27 m):	Andesítica, color gris oscuro, textura ligeramente porfírica con fenocristales de plagioclasas y pirboles, relativamente sana, con leve oxidación en planos de fracturas y con moderada porosidad y permeabilidad aparentes.	▪ Lava (27-50 m):	Andesítica, color gris violáceo, textura ligeramente porfírica con fenocristales de plagioclasas y pirboles, relativamente sana y con moderada a alta porosidad y permeabilidad aparentes.
Tramo	Litología cortada										
▪ Toba (0-15 m):	De granulometría fina y color café, parcialmente alterada (arcillosa) y con baja permeabilidad aparente.										
▪ Lava (15-27 m):	Andesítica, color gris oscuro, textura ligeramente porfírica con fenocristales de plagioclasas y pirboles, relativamente sana, con leve oxidación en planos de fracturas y con moderada porosidad y permeabilidad aparentes.										
▪ Lava (27-50 m):	Andesítica, color gris violáceo, textura ligeramente porfírica con fenocristales de plagioclasas y pirboles, relativamente sana y con moderada a alta porosidad y permeabilidad aparentes.										
<p><b>CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS ENCONTRADAS</b></p> <p>La perforación cortó materiales volcánicos (tobas y lavas) asociadas a la actividad del Volcán Poás. Estos materiales presentan de moderada a alta porosidad y permeabilidad aparentes, de ahí que la producción de agua del pozo sea relativamente alta.</p>											

CROQUIS DEL ARMADO POZO N°: NA-828.		
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS
		<p><b>SELLO SANITARIO</b> Tipo: Construido de concreto. Profundidad: 0-10 m.</p> <p><b>FILTRO DE GRAVA</b> Tipo: De grava de río. Tramo: 10-50 m.</p> <p><b>DESARROLLO Y LIMPIEZA</b> Tipo: Con beiler perforadora. Duración: 2 horas continuas.</p> <p><b>DESINFECCIÓN</b> No se realizó.</p> <p><b>CALIDAD DEL AGUA</b> De buen aspecto y sabor.</p> <p><b>LODOS /ADITIVOS USADOS</b> Ninguno.</p> <p><b>PRUEBA DE BOMBEO</b> Fecha: 25 de febrero del 2006 Bomba: Sumergible de 3 HP. Prof. de la bomba: 43 m. Duración: 6 hora continua. Caudal extraído: 2 l/s. Nivel inicial (NE): 18 m. Nivel final (ND): 18 m. Abatimiento: 0 m. ¿Estabilizado?: Si. Tiempo recuper.: Instantánea. Recuperación: 100%. Transmisibilidad (m<sup>2</sup>/D): ?. Capacidad específica: ?.</p>

RECOMENDACIONES SOBRE LA EXPLOTACION	
<p align="center"><b>EQUIPO DE BOMBEO A INSTALAR</b></p> <p>Bomba: <u>Sumergible</u>. Capacidad: <u>≤ 2 HP</u>. Profundidad: <u>47 metros</u>. Motor: <u>Eléctrico ≤ 2 HP</u>. Cable: <u>N° 12</u>. Tubería descarga: <u>1 1/4 pulg.</u> Electrodo (encendido/apagado): <u>Según requer. de agua</u>.</p>	
<p align="center"><b>REGIMEN DE EXPLOTACIÓN</b></p> <p>Caudal a extraer (l/s.): <u>≤ 2,5</u>. Horas diarias: <u>≤ 8</u>. Nivel de máximo bombeo: <u>Controlado con electrodos</u>.</p>	
<p align="center"><b>CONCESIÓN DE APROVECHAMIENTO</b></p> <p>De conformidad con la Ley de Aguas #276, el propietario del pozo deberá solicitar la respectiva Concesión de Aprovechamiento de Aguas, ante el Departamento de Aguas del MINAE. Teléfono: 281-2020. Fax: 283-7140.</p>	

<p><b>Geólogo supervisor:</b> José Daniel Quesada Brenes Credencial: 132 del CGCR.</p> <p>Firma: </p> <p>Fecha: 15/04/06.</p>		<p><b>Representante empresa perforadora:</b> Albino Vásquez Pacheco Cédula: 2-324-754.</p> <p>Firma: </p> <p>Fecha: 15/04/06.</p>
---	--	---

Exp 11750-P

**REPORTE FINAL DE PERFORACIÓN**

Página 1

Empresa perforadora: **Perforaciones Aragónés**

Pozo Número: NA-771

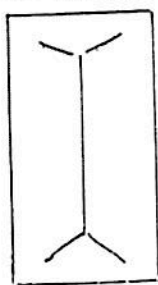
Bitácora No. 2184-04  
CGCR

Localidad: Sabanilla, Alajuela.

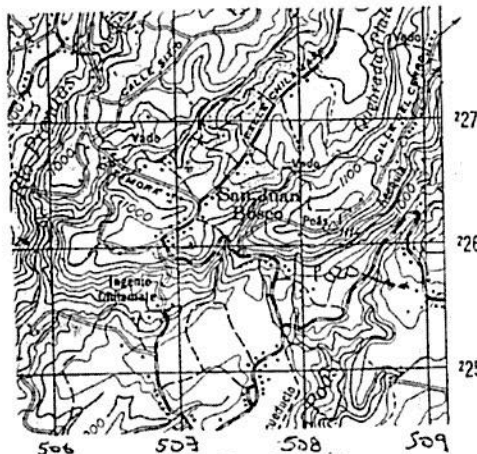
**UBICACIÓN CARTOGRÁFICA**  
(Dibuje el cuadrante)

Croquis del pozo con relación al terreno:

NAVE INDUSTRIAL



POZO



Hoja: Naranja

No. 3346 III

Escala: 1: 50.000

Latitud: 225,600

Longitud: 508,700

Propietario: Coopealajuela R.L.

Uso que se dará al agua: Para uso industrial.

Método de perforación: Percusión

Equipo de perforación: Bucyrus Erie 22 W

Inicio de perforación: mayo 04

Final de perforación: 09 julio 04

Profundidad total: 121 m.

**VARIACIÓN DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACIÓN**

Prof. (m)	Nivel (m)
12	-
15	15
20	155
50	-
65	-
80	-
108	108
108	108
121	108

**DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DETALLADA**

Tramo (m) Descripción

0-16 m. TOBA, tipo piroclástica, altamente meteorizada. Coloración clara-amarillenta. Se encontraron algunos bloques angulares. Permeabilidad aparente baja.

16-85m.IGNIMBRITAS: Típicas ignimbritas con abundantes fiames, Son flujos piroclásticos, abundante cuarzo. Coloración gris. Permeabilidad aparente media.

85 a 121 m. LAVAS Tipo andesíticas, en parte fracturadas, y parte escoreáceas. Muy fractura y de alta permeabilidad, a partir de 110 m.

DEPARTAMENTO DE AGUAS  
20 NOV. 2004  
RECIBIDO

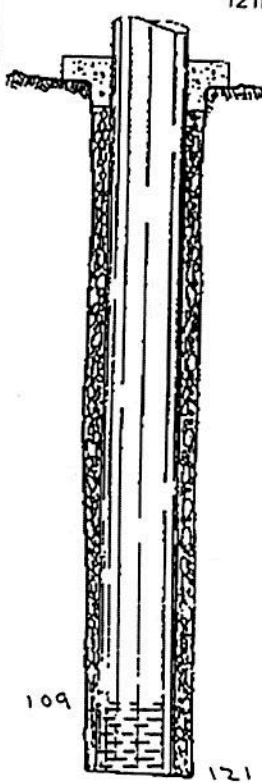
**CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS ENCONTRADAS**

Existe un acuífero lávico de alto rendimiento. El nivel estuvo a 15 m., pero luego se fugó a los 55 m... El nivel dinámico estabilizado fue de 113,05 m. de profundidad. El caudal inicial fue de 2,1 lit./seg. Se hizo una prueba de bombeo de 24 horas de duración, con bomba de 5 h.p.. El valor de transmisibilidad calculado por el Método e Thiem simplificado es de 41,6 m<sup>2</sup>/día. El potencial el pozo es alto, de al menos 3 lit./seg. Se recomienda colocar una bomba sumergible con motor de 5 H.P. Ver minuta de prueba de bombeo adjunta.

# REPORTE FINAL DE PERFORACIÓN

Página 2

POZO No. NA-771

PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS	DETALLES
0	0 a 16 m. TOBA, meteorizada, coloración clara. De permeabilidad baja.	Tubería SCH-40, 180 psi. Con rejillado fabrica slot 40, con pvc sch-40, de 109 a 121m.	SELLO SANITARIO Tipo: concreto Prof.: 0-15 m.
16	16 a 85 m. IGNIMBRITA, con fiames, vidrio volcánico, cuarzo, negro. Permeabilidad media.		FILTRO DE GRAVA Tipo: grava limpia. Tramo: 15 a 121 m.
85	LAVAS, fracturadas, y en parte escoreáceas. Permeabilidad aparente alta.		DESARROLLO Tipo: bombeo Horas: 24
121			DESINFECCIÓN  CALIDAD DEL AGUA Buena.- Cristalina. LODOS/ADITIVOS USADOS No PRUEBA DE BOMBEO Equipo: bomba sumergible Profundidad (m): 117 Fecha 15 y 16 julio 04. Horas de bombeo: 24 Caudal inicial (l/s): 2,1 (33 GPM) Caudal final 1,4 l/s. Nivel inicial: 109,46 m. (msns) Nivel final: 112,85 m. (msns) ¿Estabilizado? si descenso total =3,39 Tiempo recuperación: 30 min. % recuperación: 90 % Transm. (m2/D): 40,5 Capacidad esp. 1,7 lit./seg./m.

DEPARTAMENTO DE AGUAS  
20 NOV. 2004  
RECIBIDO

<b>RECOMENDACIONES</b>
<b>EQUIPO A INSTALAR</b>
Bomba: sumergible    Capacidad 1,6 lit./seg.    Profundidad 119    Motor 5 h.p.
Cable # 6    Tubería descarga 2 pulg.    Con sistema de seguridad .
<b>EXPLOTACIÓN</b>
Caudal en litros por segundo: 1,6    Horas diarias: 18 max.
<b>PERMISO DE EXPLOTACIÓN</b>
De conformidad con la Ley de Aguas #276, deberá el propietario del pozo solicitar la respectiva concesión de aprovechamiento de aguas ante el Departamento de Aguas del MINAE.

Supervisó: Geól. Lic. Eddie Fernández Aragonés Firma: _____ Fecha: julio del 2.004    Carné: 65	Representante de la empresa: Eddie Fernández Aragonés Firma: _____ Fecha: julio 04    Cédula: 1-447-063
---	---

### Reporte Prueba de Bombeo

Pozo NA-771 COPALAJUELA Ubicación SANAVILLA, OLAJUELA  
 Fecha 14-JULIO-04 Nivel Estático 110,66 (109,46m) Profundidad 121m  
 Equipo usado <sup>(N.º 10)</sup> BOMBA SUMERGIBLE 5HP. A una profundidad de 119m  
 Referencia 1,20m Hecho por SR. GERARDO PEREZ S.

Hora	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit. por seg.			Observaciones:
		Acum.	Nivel	Increm.	Vol. GALONES	Tiempo SEG.	LIT/SEG.	
3:30 p.m.	0	0	110,66					
	1	0,21	110,87	0,21				
	2	0,28	110,94	0,07	5	9	2,1	
	3	0,36	111,02	0,08				AGUA LIMPIA,
	4	0,36	111,02	0				CRISTALINA.
	5	0,36	111,02	0				
	7	0,36	111,02	0				
	9	0,36	111,02	0				
	11	0,36	111,02	0				
	13	0,36	111,02	0				
	15	0,36	111,02	0				
	20	0,36	111,02	0				
	25	0,41	111,07	0,05			2,1	
4:00	30	0,41	111,07	0				
	45	0,41	111,07	0				
4:30 p.m.	60	0,46	111,12	0,05				
4:45 p.m.	75	0,46	111,12	0				
5 p.m.	90	0,46	111,12	0				
6 p.m.	150	0,46	111,12	0			2	
6:30 p.m.	180	0,46	111,12	0				

ING. HIDROGEOLOGO

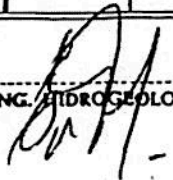
NOTA: EL N.E. ES 109,46 m. de PROFUNDIDAD, RESTANDO 1,20 m. (DEL SUELO AL PUNTO DE REFERENCIA.) POR TANTO A TODAS LAS MEDIDAS SE DEBE RESTAR

### Reporte Prueba de Bombeo

Pozona: 771 - COOPERATIVA LA AJUELA Ubicación: SABANILLA - LA AJUELA  
 Fecha: 15 JULIO - 04 Nivel Estático: 109.46 Profundidad: 121 m  
 Equipo usado: B.S. S.H.P. A una profundidad de: 119 m  
 Referencia: 120 m Hecho por: PERSONAL PERF. ARAGONES  
GERARDO PEREZ

Hora	Tiempo Minutos	Abatimiento Metros			Caudal Lit. por seg.			Observaciones:
		Acum.	Nivel	Increment.	Vol.	Tiempo	Q	
8:30	1020	2,06	112,72	1.6			1.41	
9:30	1080	2,32	112,98	0.26				
10:30	1140	2,34	113,00	0.02				
11:30	1200	2,39	113,05	0.05				
12:30	1260	2,39	113,05	0				
1:30 p.m.	1320	2,39	113,05	0				
2:30	1380	2,39	113,05	0				
3:30	1440	2,39	113,05	0			1.41	
RECUPERACION								
	0		113,05					
	1		113,80					
	5		111,02					
	10		110,88					
	30		110,92					

ING. HIDROGEOLOGO





**MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA  
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE AGUAS**

**PORTANTO  
EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE AGUAS  
RESUELVE:**

Otorgar permiso de perforación del subsuelo para la obtención de agua subterránea a la empresa Valle Coral, S.A. para que ejecute la obra en terrenos propiedad de la firma Cooperativa Agrícola e Industrial de Alajuela, R.L., en San Rafael de Sabanilla, provincia de Alajuela.

Se autoriza la perforación en el entendido de que una vez que se extraiga agua, se utilizará para uso industrial.

Las coordenadas asignadas al sitio de perforación son las siguientes:

Latitud: 225.600

Longitud: 508.700

Hoja cartográfica: NARANJO

Pozo No. NA-771

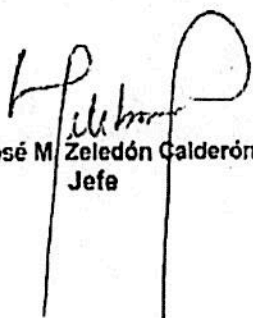
Geólogo responsable: Eduardo Hernández

Vigencia del permiso: 3 meses

Su representada debe acondicionar el pozo perforado de tal manera que permita una fácil medición de los niveles del agua, así como comprobar que las coordenadas asignadas sean las correctas, cumplir con lo estipulado en el Artículo 19 del Reglamento de Perforación y Exploración de Aguas Subterráneas y enviar el informe final del pozo, una vez concluida la obra a este Departamento y al SENARA.

Se le deberá comunicar a la firma Compañía Agrícola Industrial de Alajuela, R.L., que el permiso es solamente para perforar, ya que para el uso de las aguas se debe solicitar la concesión de aprovechamiento respectiva según lo estipulado en la legislación vigente.

Contra esta resolución cabrán los recursos ordinarios de revocatoria y apelación, dentro de los tres días hábiles siguientes a la notificación de la presente resolución, de conformidad con los artículos 343, 346 y 347 de la Ley General de la Administración Pública, ambos ante este Despacho.  
**NOTIFIQUESE**

  
Ing. José M. Zeledón Calderón  
Jefe



TELÉFONO: 281-20-20, FAX: 283-71-40  
APARTADO: 5583-1000

75 metros al sur del Automercado Los Yoses,  
San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica.



**MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA  
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE AGUAS**

**PERMISO DE PERFORACION**

**IMN-DA-0657-2004**

Ministerio del Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional, Departamento de Aguas, San José, dieciséis de marzo del dos mil cuatro.

**RESULTANDO**

- I. Que al Ministerio del Ambiente y Energía de conformidad con la Ley de Aguas No. 276 del 26 de agosto de 1942, Ley No. 5516 del 28 de mayo de 1974 y el Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas-Decreto Ejecutivo No. 30387-MINAE-MAG, es el órgano que a nombre del Estado le corresponde el disponer y resolver sobre el dominio, aprovechamiento, utilización, gobierno o vigilancia sobre las aguas nacionales, lo ha sido delegado al Departamento de Aguas del Instituto Meteorológico Nacional, al que le corresponde la protección y asignación del recurso hídrico para su aprovechamiento.
- II. Que el Ministerio del Ambiente y Energía tiene entre otros fines el velar por la preservación del agua y de la utilización jerarquizada según la importancia de las necesidades, con la priorización en el abastecimiento de poblaciones de conformidad con el artículo 27 de la Ley de Aguas.
- III. Que el 12 de febrero del 2004, la empresa Valle Coral, S.A. solicitó permiso de perforación del subsuelo para la obtención de agua subterránea en propiedad de Cooperativa Agrícola e Industrial de Alajuela, R.L. para uso industrial, en San Rafael de Sabanilla de Alajuela.
- I. Que en la resolución emitida el 17 de febrero del 2004 por el Departamento de Aguas del Instituto Meteorológico Nacional, Riego y Avenamiento (SENARA), señala bajo oficio No AP-087-04, que no tiene objeción a que se otorgue el permiso de perforación, asignándole el número de inventario NA-771.
- II. Que en la audiencia concedida al AyA, éste en oficio No. G-2004-0404 no presenta objeción a la petición presentada por la empresa Valle Coral, S.A.
- III. Que a la fecha en área a perforar, no existen restricciones, zona protegidas, de vida silvestre protegida o de reserva acuífera declaradas legalmente mediante decreto ejecutivo por parte del Ministerio de Ambiente y Energía.
- IV. Que la empresa Valle Coral, S.A., ha cumplido ante éste Departamento con las obligaciones contempladas en el Reglamento de Perforación y Exploración de Aguas Subterráneas.
- V. Que es conocida la importancia estratégica del agua subterránea para el desarrollo del hombre y primordialmente el abastecimiento para consumo humano.

TELEFONO: 20120210, FAX: 20011110  
 INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL  
 San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica.

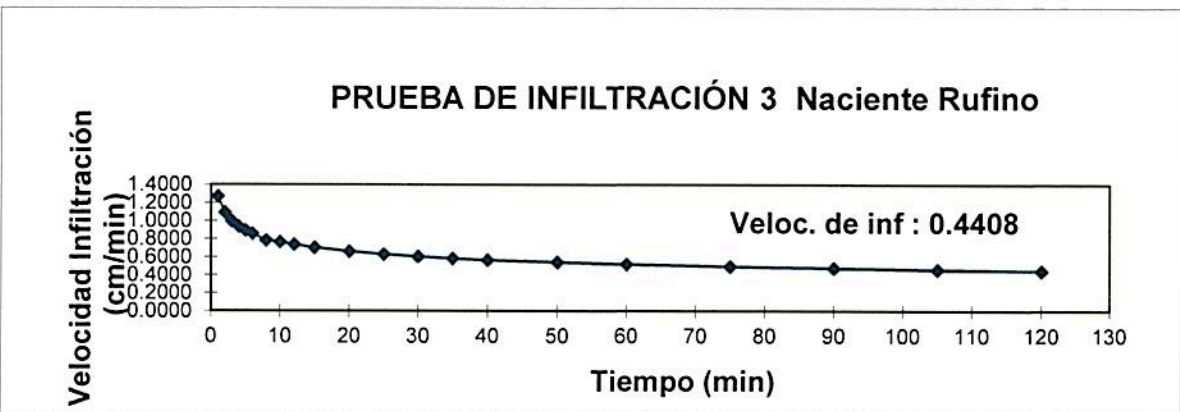
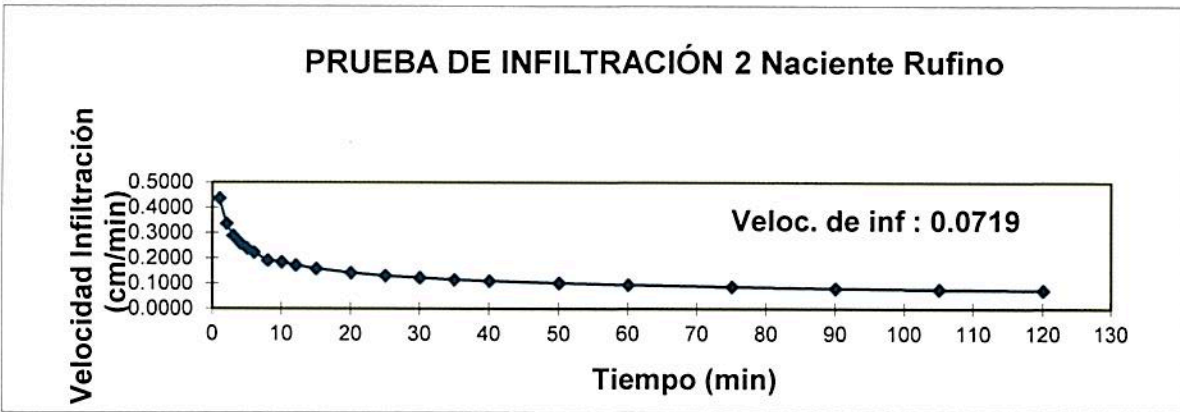
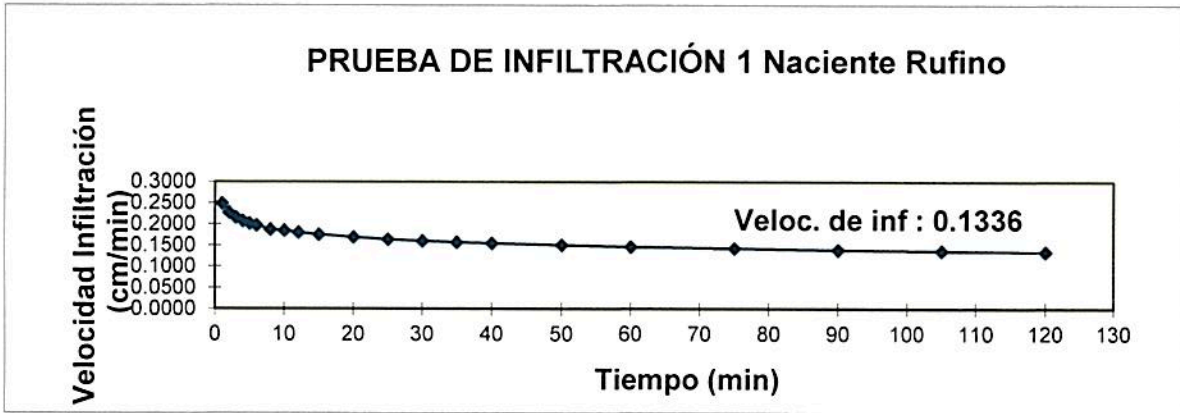
05 MAY. 2004 03:59PM P2

NO. DE TEL : 2547607

DE : CORREO HATILLO



Anexo 4: Gráficos de infiltraciones



## Anexo 5: Análisis de Calidad



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

**AYA-ID-01069-2011**

## INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Ríos, Cartago  
Teléfono: (506) 279-5118  
Fax: (506) 279 5973  
e mail: [dmora@aya.go.cr](mailto:dmora@aya.go.cr)



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-049  
Acreditado a partir de: 11.02.2008

Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Cliente:</b>	DIVISION ACUEDUCTOS RURALES			<b>Proc. muestreo</b>	AYA-PT-019-4
<b>Contacto:</b>	Sra. Cecilia Martínez Artavia			<b>Muestreado por</b>	Salazar Mora Ger
<b>SISTEMA:</b>	CARRILLOS BAJO DE POÁS: SECTOR CALLE NUEVA			<b>Fecha de muestreo</b>	13-feb.-11
<b>Muestreo:</b>	NACIENTE RUFINO			<b>Fecha de ingreso :</b>	14-feb.-11
<b>Dirección:</b>	Naciente Rufino			<b>Fecha de Reporte:</b>	24-feb.-11
<b>PROVINCIA:</b>	Alajuela	<b>CANTON:</b>	Poás	<b>Inicio Análisis MIC:</b>	
<b>e-mail:</b>	cmartinez@aya.go.cr	<b>Fax:</b>	242-5223	<b>Teléfono:</b>	242-5266
				<b>Tipo de muestra:</b>	Agua
				<b>Hora de recolección:</b>	11:20

### DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.A.	V.MAX
Alcalinidad	*	35	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Calcio	*	7,2	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B		100
Cloruros	*	0,61	mg/L	0,81	1,10	1,30	4110B Cro	25	250
Color Verdadero	*	2	UPt-Co	1,0	1	4	2120 C	5	15
Conductividad	*	78	µS/cm	1,0	2	4	2510	400	
Dureza de Calcio	*	18	mg/L	2,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	27	mg/L	2,0	2,0	3,0	2340 C	300	400
Magnesio	*	2,2	mg/L	0,10	0,50	1,0	3500 B	30	50
Nitratos	*	3,48	mg/L	0,53	0,81	1,40	4110B Cro		50
pH	*	5,65		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,0-8,0	
Potasio	*	3,5	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Sodio	*	4,5	mg/L	1,9	2,0	2,5	3500-Na B	25	200
Sulfatos	*	1,33	mg/L	0,79	0,81	1,60	4110B Cro	25	250
Temperatura	*	22,8	°C	0,10			2550 B	18 a 30) °C	
Turbiedad	*	0,2	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5

INCERT: Corresponde a la Incertidumbre expandida k=2 para un 95% de confianza

LD: Límite de Detección en las unidades del parámetro analizado

LC: Límite de Cuantificación en las unidades del parámetro analizado

METODO: Corresponde al código del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

N.D.: No detectable bajo el límite de detección

D.: Detectable pero no cuantificable

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

**\*\* Ensayo no acreditado**

#### Condiciones Ambientales:

Naciente Rufino 2 fuera de operación.

#### Observaciones:

El nivel de pH, no cumple con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Además, las concentraciones de Alcalinidad y Dureza Total, indican que el agua es poco mineralizada, por lo que el grado de corrosión puede tener efectos apreciables, sobre los elementos metálicos y de concreto del sistema de abastecimiento.



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

**AYA-ID-01069-2011**

## INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Ríos, Cartago  
Teléfono: (506) 279-5118  
Fax: (506) 279 5973  
email: [d.mora@aya.go.cr](mailto:d.mora@aya.go.cr)



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-049  
Acreditado a partir de: 11.02.2008

Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del Laboratorio

Licda. Azucena Urbina Campos  
Jefe del Laboratorio Química



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

**AYA-ID-00924-2016**

## INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Ríos, Cartago  
Teléfono: (506) 279-5118  
Fax: (506) 279 5973  
e-mail: [dmora@aya.go.cr](mailto:dmora@aya.go.cr)



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-049  
Acreditado a partir de: 11.02.2008

Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Cliente:</b>	DIVISION ACUEDUCTOS RURALES			<b>Proc. muestreo</b>	AYA-PT-019-5
<b>Contacto:</b>	Sra. Cecilia Martínez Artavia			<b>Muestreado por</b>	Monge Piedra Lui
<b>SISTEMA:</b>	CARRILLOS BAJO DE POÁS: SECTOR CALLE NUEVA			<b>Fecha de muestreo</b>	08-feb.-16
				<b>Fecha de ingreso :</b>	08-feb.-16
<b>Muestreo:</b>	NACIENTE RUFINO			<b>Fecha de Reporte:</b>	11-feb.-16
<b>Dirección:</b>	TUBO DE SALIDA			<b>Inicio Análisis MIC:</b>	08-feb.-16
				<b>Teléfono:</b>	242-5266
<b>PROVINCIA:</b>	Alajuela	<b>CANTON:</b>	Poás	<b>Tipo de muestra:</b>	Agua
<b>e-mail:</b>	cmartinez@aya.go.cr	<b>Fax:</b>	242-5223	<b>Hora de recolección:</b>	10:18

### DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.A.	V.MAX
Alcalinidad	*	45	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Aluminio	*	14,8	µg/L	1,0	1,0	4,0	3125 B		200
Antimonio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		5
Arsénico	*	D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		10
Cadmio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		3
Calcio	*	12,9	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B		100
Cloruros	*	N.D.	mg/L	0,81	1,10	1,30	4110B Cro	25	250
Cobre	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	1000	2000
Color Aparente	*	N.D.	UPT-Co	1,0	2,0	4,0	2120 C	5	15
Conductividad	*	97	µS/cm	1,0	2	4	2510	400	
Cromo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,50	1,60	3125 B		50
Dureza de Calcio	*	32	mg/L	2,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	46	mg/L	2,0	2,0	3,0	2340 C	300	400
Fluoruros	*	0,22	mg/L	0,027	0,040	0,100	4110B Cro		0,7-1,5
Fosfatos	*	N.D.	mg/L	0,32	0,40	0,80	4110B Cro		
Hierro	*	11,8	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		300
Magnesio	*	3,4	mg/L	0,10	0,50	1,0	3500 B	30	50
Manganeso	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	100	500
Mercurio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,11	0,15	3125 B		1
Niquel	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		20
Nitratos	*	3,63	mg/L	0,53	0,81	1,40	4110B Cro		50
Nitritos	*	N.D.	mg/L	0,026	0,040	0,10	4110B Cro		0,1
pH	*	6,59		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,0-8,0	
Plomo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,50	3125 B		10
Potasio	*	3,3	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Selenio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,70	3125 B		10
Sodio	*	3,7	mg/L	1,9	2,0	2,5	3500-Na B	25	200
Sulfatos	*	N.D.	mg/L	0,79	0,81	1,60	4110B Cro	25	250
Turbiedad	*	0,2	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

# INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Rios, Cartago  
Teléfono: (506) 279-5118  
Fax: (506) 279 5973  
email: [dmora@aya.go.cr](mailto:dmora@aya.go.cr)



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-049  
Acreditado a partir de: 11.02.2008

Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**AYA-ID-00924-2016**

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.A.	V.MAX
Zinc	*	D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		3000

INCERT: Corresponde a la Incertidumbre expandida  $k=2$  para un 95% de confianza

LD: Límite de Detección en las unidades del parámetro analizado

LC: Límite de Cuantificación en las unidades del parámetro analizado

METODO: Corresponde al código del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

N.D.: No detectable bajo el límite de detección

D.: Detectable pero no cuantificable

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

**\*\* Ensayo no acreditado**

### Condiciones Ambientales:

Condiciones ambientales soleadas al momento de tomar la muestra. Acueducto en Sello Calidad Sanitaria. Naciente en malas condiciones. Tanque en buen estado. Estado general de las redes en bueno.

### Observaciones:

En este análisis puntual, las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del Laboratorio

Licda. Azucena Urbina Campos  
Jefe del Laboratorio Química



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

## INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Ríos, Cartago  
Teléfono: (506) 279-5118  
Fax: (506) 279 5973  
e-mail: [dmora@aya.go.cr](mailto:dmora@aya.go.cr)



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-049  
Acreditado a partir de: 11.02.2008

Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**AYA-ID-00627-2019**

### DATOS DE LA MUESTRA

<b>Cliente:</b>	Acueductos Rurales en Sello de Calidad Sanitaria		<b>Proc. muestreo</b>	AYA-PT-019-6
<b>Contacto:</b>	Lic. Luis Carlos Barrantes Segura		<b>Muestreado por</b>	Rojas Abarca Jua
<b>SISTEMA:</b>	<b>CARRILLOS BAJO DE POÁS: SECTOR CALLE NUEVA(SAN GERARDO)</b>		<b>Fecha de muestreo</b>	01-feb.-19
<b>Muestreo:</b>	NACIENTE RUFINO		<b>Fecha de ingreso :</b>	01-feb.-19
<b>Dirección:</b>	TUBO DE CONDUCCIÓN		<b>Fecha de Reporte:</b>	22-feb.-19
<b>PROVINCIA:</b>	Alajuela	<b>CANTON:</b> POÁS	<b>Inicio Análisis MIC:</b>	
<b>e-mail:</b>	luca@aya.go.cr	<b>Fax:</b>	<b>Teléfono:</b>	2279-5118
			<b>Tipo de muestra:</b>	Agua
			<b>Hora de recolección:</b>	11:40

### DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.A.	V.MAX
Alcalinidad	*	34	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Aluminio	*	23,6	µg/L	1,0	1,0	4,0	3125 B		200
Antimonio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		5
Arsénico	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		10
Cadmio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		3
Calcio	*	7,9	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B		100
Cloruros	*	N.D.	mg/L	0,81	1,10	1,30	4110B Cro	25	250
Cobre	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	1000	2000
Color Aparente	*	N.D.	UPt-Co	1,0	2,0	4,0	2120 C	5	15
Conductividad	*	75	µS/cm	1,0	2	4	2510	400	
Cromo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,50	1,60	3125 B		50
Dureza de Calcio	*	20	mg/L	2,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	32	mg/L	2,0	2,0	3,0	2340 C	300	400
Fluoruros	*	D.	mg/L	0,027	0,040	0,100	4110B Cro		0,7-1,5
Hierro	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		300
Magnesio	*	3,1	mg/L	0,10	0,50	1,0	3500 B	30	50
Manganeso	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	100	500
Mercurio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,11	0,15	3125 B		1
Niquel	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		20
Nitratos	*	3,79	mg/L	0,53	0,81	1,40	4110B Cro		50
Nitritos	*	N.D.	mg/L	0,026	0,040	0,10	4110B Cro		0,1
Olor	**	Aceptable		N.A.	N.A.	N.A.	2150 B	Aceptable	Aceptable
pH	*	6,43		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,0-8,0	
Plomo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,50	3125 B		10
Potasio	*	3,1	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Selenio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,70	3125 B		10
Sodio	*	4,2	mg/L	1,9	2,0	2,5	3500-Na B	25	200
Sulfatos	*	D.	mg/L	0,79	0,81	1,60	4110B Cro	25	250
Temperatura	*	23,9	°C	0,10			2550 B	18 a 30) °C	



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

# INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Rios, Cartago  
Teléfono: (506) 279-5118  
Fax: (506) 279 5973  
email: [dmora@aya.go.cr](mailto:dmora@aya.go.cr)



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-049  
Acreditado a partir de: 11.02.2008

Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**AYA-ID-00627-2019**

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.A.	V.MAX
Turbiedad	*	0,80	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5
Zinc	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		3000

INCERT: Corresponde a la Incertidumbre expandida  $k=2$  para un 95% de confianza

LD: Límite de Detección en las unidades del parámetro analizado

LC: Límite de Cuantificación en las unidades del parámetro analizado

METODO: Corresponde al código del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

N.D.: No detectable bajo el límite de detección

D.: Detectable pero no cuantificable

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

\*\* **Ensayo no acreditado**

### Condiciones Ambientales:

Condición del tiempo: Soleado, Sistema en buenas condiciones de operación y mantenimiento.

### Observaciones:

En este análisis puntual, las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 38924-S.

Se prohíbe la reproducción de este documento en forma total o parcial sin la autorización del Laboratorio

Licda. Azucena Urbina Campos  
Jefe del Laboratorio Química

**Cliente DIVISION DE ACUEDUCTOS RURALES**

**Sistema CARRILLOS BAJO DE POÁS: SECTOR CALLE NUEVA(SAN GERARDO)**

Fecha	Reporte/Punto de muestreo/Dirección/canton/distrito/barrio	Tipo	Operación	Cloro	CT	CF	Justificación
27/09/2003	44876/NACIENTE RUFINO/NACIENTE RUFINO/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
07/08/2004	50351/NACIENTE RUFINO/NACIENTE RUFINO/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
19/05/2007	69578/NACIENTE RUFINO/NACIENTE RUFINO/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR			3,6	•
06/12/2009	85619/NACIENTE RUFINO/NACIENTE RUFINO/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR			3,6	•
13/02/2011	93263/NACIENTE RUFINO/NACIENTE RUFINO/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
08/02/2016	129158/NACIENTE RUFINO/Tubo de salida/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
01/07/2016	131849/NACIENTE RUFINO/Tubo conduc. Entrada al tanque/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
15/02/2017	136021/NACIENTE RUFINO/Tubo de conducción/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
28/07/2017	138534/NACIENTE RUFINO/Tubo de conducción/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
30/07/2018	144898/NACIENTE RUFINO/Tubo conduc.antes entrada tanque/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
01/02/2019	148030/NACIENTE RUFINO/Tubo de conducción/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
24/07/2019	151127/NACIENTE RUFINO/Tubo conducción/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo

Min.	0,00
Xg	1,24 <sup>12</sup>
δ	1,3
Max.	3,60

• Se detectó la presencia de E.coli a 44,5°C

Resultados de los Análisis Microbiológicos efectuados por AyA en el punto de producción de la Naciente Rufino 2. Del 01-01-2000 al 27-11-2019  
 (01/01/2000-27/11/2019)

**Ciente DIVISION DE ACUEDUCTOS RURALES**

**Sistema CARRILLOS BAJO DE POÁS: SECTOR CALLE NUEVA(SAN GERARDO)**

Fecha	Reporte/Punto de muestreo/Dirección/canton/distrito/barrio	Tipo	Operación	Cloro	CT	CF	Justificación
06/12/2009	85619/NACIENTE RUFINO 2/NACIENTE RUFINO 2/POÁS/CARRILLOS/BAJO POÁS	Agua de consumo	CAAR				Negativo
			Min.				0,00
			Xg				Neg 1
			δ				0,0
			Max.				0,00



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6516. vramos@aya.go.cr

**MEMORANDO**

**PARA:** Pablo Rodríguez Fallas  
Dirección Jurídica

**FECHA:** 28 de enero del 2020

**DE:** Viviana Ramos Sánchez  
Dirección UEN Gestión Ambiental

**No. UEN-GA-2020-00261**

**ASUNTO:** Entrega Estudio Hidrogeológico: "Determinación de la zona de protección absoluta bacteriológica de la naciente Rufino, ASADA Carrillos, San Pedro de Poás, Alajuela".

---

En respuesta a la solicitud efectuada por parte de la Dirección Jurídica mediante oficio N° PRE-J-2019-05565 hacia la dirección de la UEN de Gestión Ambiental se hace entrega del Estudio Hidrogeológico: "Determinación de la zona de protección absoluta bacteriológica de la naciente Rufino, ASADA Carrillos, San Pedro de Poás, Alajuela".

A continuación se detallan las principales conclusiones y recomendaciones del estudio:

- 1) El área de estudio se caracteriza geológicamente por la presencia de rocas de origen volcánico, relacionadas principalmente con rocas asociadas a depósitos piroclásticos, principalmente tobas e ignimbritas, materiales que se encuentran aflorando en la zona inmediata a la naciente Rufino, así como aguas arriba de esta.
- 2) El acuífero captado por la naciente Rufino se encuentra asociado a secuencias de ignimbritas, los cuales representan un acuífero de tipo libre, la dirección de flujo definida para este acuífero es hacia el suroeste-sur con un gradiente hidráulico de 0.28, determinado para la zona más inmediata a la naciente.
- 3) Mediante aforo realizado durante la visita a la naciente se determinó un caudal captado de 3.5 L/s para la naciente Rufino.

4) En lo que respecta a las dimensiones del Área Especial de Protección para la naciente Rufino se definió de la siguiente manera:

- La zona operacional y de protección absoluta tendrá un ancho de 30 m, definido como un radio de 15 m alrededor de la naciente. En ella no se podrán desarrollar actividades ajenas a la captación, mantenimiento y protección de la fuente.
- La zona de protección absoluta bacteriológica tendrá una longitud de 358 m medidos horizontalmente con respecto a la naciente (**Figura 9**). Esta zona se recomienda dedicarse exclusivamente a la conservación y protección del recurso hídrico.

5) Con respecto a la vulnerabilidad hidrogeológica de la naciente y a partir de los parámetros evaluados se obtiene una vulnerabilidad 0.41, la cual según la metodología de GOD corresponde con una vulnerabilidad Media, esta vulnerabilidad se define para el área comprendida en la zona operacional y de protección absoluta y extendiéndose además una longitud de 57 m medidos horizontalmente en dirección aguas arriba con respecto a la naciente Rufino (**Figura 9**).

6) En cuanto a la calidad del agua de la naciente se determina lo siguiente:

- El Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) del AyA por medio de los reportes N° AYA-ID-00924-2016 y N° AYA-ID-00627-2019 (Anexo 5) indica lo siguiente:

Reporte LNA	• Observaciones
• N°AYA-ID-01069-2011	• El nivel de pH no cumple con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Además, las concentraciones de alcalinidad y dureza total indican que el agua es poco mineralizada, por lo que el grado de corrosión puede tener efectos apreciables sobre elementos metálicos y de concreto del sistema de abastecimiento.
• N°AYA-ID-00924-2016	• Las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S
• N°AYA-ID-00627-2019	• Las determinaciones efectuadas cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S

- Según los análisis microbiológicos del LNA realizados entre el 27 de setiembre de 2003 y 24 de julio de 2019 efectuados en la naciente Rufino, se muestra que en general el agua del nacimiento cumple con lo estipulado en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N°38924-S al dar negativo la presencia de coliformes fecales, con la excepción de los muestreos realizados con fechas del 19/05/2007 y 06/12/2009 en donde se determinó la presencia de E. coli en una concentración de 3.6.

7) La finca número 2-0385772-000, con plano catastral N° 2-611852-2000 se ubica dentro del área de reserva de dominio definida según la ley de aguas mediante el artículo 31, la cual establece una zona de reserva de 200 m de radio alrededor de sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, y de acuerdo con los resultados del cálculo del Área Especial de Protección definida mediante estudio técnico para la naciente Rufino, la propiedad se localiza dentro de la zona de protección absoluta bacteriológica (**Figura 9**).

C: Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva  
Florentino Fernández Venegas, Subgerencia Ambiental, Investigación y Desarrollo  
Cecilia Martínez Artavia, Subgerencia Gestión de Sistemas Delegados  
Mariela Solís Segura, Presidencia Ejecutiva  
Sonia Guevara Rodríguez, Dirección Jurídica  
Christian Delgado Segura, UEN Gestión Ambiental  
Isabel Fallas Salamanca, UEN Gestión Ambiental

Archivo:74