

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



**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**

***EVALUCIÓN HIDROGEOLÓGICA PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO PARA LA  
PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN, PARA EL PROYECTO  
SANTA FE LOS CHILES-II ETAPA***



**Elaboró:**

---

Elaboró: MSc. Geól. A. Sofía Ramírez Vargas  
Área Funcional de Hidrogeología

**Colaboración de campo:**

Geól. José Manuel Jiménez Murillo, Área Funcional de Hidrogeología-AyA; Ing. Sandra Mora Segura, Ing. Marco Alvarado Cordero, Soc. Sandra Mora Martínez, Unidad Ejecutora PAPS-AyA; Cristina Méndez E., SINAC-MINAE; y Sr. Vicente Ríos, ONG Agua Viva

---

**Revisó y avaló: MSc. Viviana Ramos Sánchez**  
**Dirección del Área Funcional de Hidrogeología.**

**JULIO, 2017**



**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, Annette Henchoz Castro**

---

**N° Cédula: 1-0725-0409**

---

**Dependencia: Gerencia General**

---

Autorizo como Sub 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, Catálogo en línea (OPAC) y la intranet institucional de la documentación incluida en la lista adjunta.

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

**E-mail:** [centrodoc@aya.go.cr](mailto:centrodoc@aya.go.cr) **N° Teléfono:** 2242-5487

Annette  
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por  
Annette Henchoz Castro  
Fecha: 2019.11.25 16:07:20  
-06'00'

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

## Índice de contenido

1 INTRODUCCIÓN.....	6
1.Objetivos del informe.....	6
1.1.1 Objetivo General.....	7
1.1.2 Objetivos específicos.....	7
2.Ubicación Geológica, Cartográfica y Contextual.....	7
2 GEOLOGÍA REGIONAL EN LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
1. Formación Machuca.....	10
2. Grupo Aguacate.....	10
3. Depósitos Cuaternarios.....	12
3 GEOLOGÍA LOCAL.....	12
3.1. Geología Estructural.....	14
4 ALTERNATIVAS DE SITIOS DE PERFORACIÓN DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN	15
5 CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	19
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
7 REFERENCIAS.....	28

## Índice de figuras

Figura 1: Mapa de ubicación del área de estudio. Elaboración propia.....	8
Figura 2: Mapa geológico del área de estudio. Elaboración propia.....	11
Figura 3: Modelo Hidrogeológico Local para la zona de estudio. Perfil hidrogeológico A-A'. Elaboración propia.....	22

## Índice de fotografías

Fotografía 1: Terreno de interés para la UE PAPS, Corredor Fronterizo bajo jurisprudencia de SINAC-MINAE.....	9
Fotografía 2: Materiales geológicos observados durante las giras a la zona de estudio..	13
Fotografía 3: Sitio de ubicación alternativa 1.....	15
Fotografía 4: Sitio de ubicación alternativa 2.....	16
Fotografía 5: Sitio de ubicación alternativa 3.....	17
Fotografía 6: Sitio de ubicación alternativa 4.....	17
Fotografía 7: Sitio de ubicación alternativa 5.....	18
Fotografía 8: Sitio de ubicación alternativa 6.....	19

## Índice de tablas

Tabla 1: Información de pozos para el presente estudio.....	21
Tabla 2: Lista de puntos analizados como alternativas de perforación, durante el trabajo de campo.....	20

## Índice de anexos

Anexo 1: Copias de reportes de perforación de pozos para efectos del presente estudio.	28
--	----

# **EVALUCIÓN HIDROGEOLÓGICA PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN, PARA EL PROYECTO SANTA FE LOS CHILES-II ETAPA**

## **1 INTRODUCCIÓN.**

El presente estudio se realiza en atención a la solicitud de la Dirección de la Unidad Ejecutora Programa de Agua Potable y Saneamiento (UE PAPS-AyA), mediante memorando PRE-PAPS-2017-02326, del 27 de junio del 2017, dirigido a la Dirección del Área Funcional de Hidrogeología de la UEN de Gestión Ambiental. Donde se requiere efectuar los estudios técnico-científicos de índole hidrogeológico, necesarios para realizar la propuesta de ubicación de un sitio para la perforación de un pozo de exploración-producción, como fuente adicional de abastecimiento para tres comunidades: La Trocha, El Combate e Isla Chica, ubicadas en los Chiles de Alajuela. Cabe aclarar que las localidades de La Trocha, El Combate e Isla Chica, es lo que la Unidad Ejecutora PAPS, dio a conocer al Área Funcional de Hidrogeología (Á.F. Hidrogeología), con el nombre de II Etapa del Proyecto Santa Fe Los Chiles, actualmente a cargo de dicha UE. La gira se realizó del 13 al 15 de junio del 2017.

En cumplimiento con lo acordado en la reunión del 13 de junio del 2017, celebrada en la oficina del SINAC en Los Chiles de Alajuela, entre AyA (UE PAPS, Á.F. Hidrogeología) y SINAC; con respecto al tema del recurso hídrico; el Á.F. Hidrogeología, procedió a realizar las visitas de campo pertinentes, para efectuar *un diagnóstico o valoración geológica de algunos sitios de interés para la UE PAPS*; así como, *determinar* si las condiciones hidrogeológicas existentes en la zona, permiten o no recomendar *sitios para la posible perforación de un pozo de exploración-extracción de aguas subterráneas*, como medida previsor de abastecimiento futuro de la población de estas comunidades.

Según comentarios realizados durante la reunión del 13 de junio del 2017, la solicitud se presenta ya que actualmente existe una necesidad de 4,58 l/s; para poder compensar el déficit de abastecimiento proyectado a 20 años en dichas locaciones, esto en aras de dotar de agua por parte de AyA, a las comunidades costarricenses contiguas a la línea fronteriza (Nicaragua-Costa Rica). De acuerdo a lo indicado por la UEN PAPS y SINAC, actualmente, hay una ONG llamada Agua Viva (ONG AV), que provee de agua a parte de dicha población.

Las giras de campo del Á.F. Hidrogeología, se realizaron con el acompañamiento de la UEN-PAPS, SINAC, u ONG AV; de la siguiente manera:

Primer día (13-06-2017): Ing. Sandra Mora Segura, Ing. Marco Alvarado Cordero, Soc. Sandra Mora Martínez, UEN-PAPS AyA; y Cristina Méndez E., SINAC-MINAE.

Segundo día (14-06-2017): Ing. Sandra Mora Segura, Ing. Marco Alvarado Cordero, Soc. Sandra Mora Martínez; y Sr. Vicente Ríos, ONG AV. Cabe aclarar que la UEN-PAPS AyA; presentan al Á.F. Hidrogeología con representante de la ONG AV, únicamente.

### **1. Objetivos del informe**

#### **1.1.1 Objetivo General**

Evaluar la idoneidad hidrogeológica de un sitio propuesto por la UE PAPS-AyA, para la

perforación de un pozo de exploración-producción cercano a las comunidades de La Trocha, El Combate e Isla Chica; o en su defecto, valorar hidrogeológicamente la ubicación de otros sitios diferentes al propuesto por la UE PAPS, ubicados en las zonas circunvecinas a las poblaciones de interés, con el fin de realizar las recomendaciones del caso.

### 1.1.2 Objetivos específicos

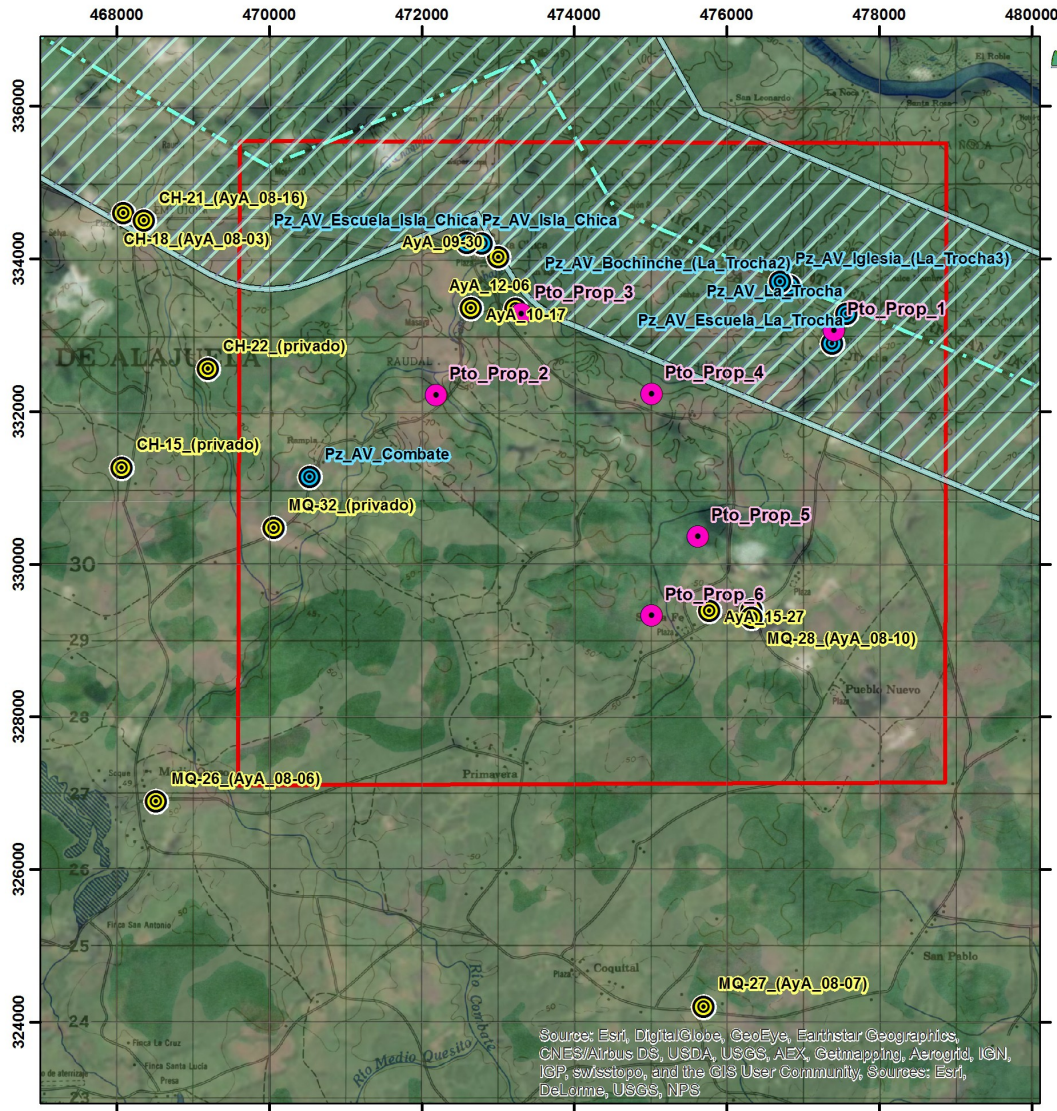
- ◆ Realizar un cartografiado geológico del sitio propuesto por la UE PAPS y alrededores.
- ◆ Efectuar un diagnóstico hidrogeológico del entorno en el que se ubica el sitio propuesto.
- ◆ Valorar la idoneidad del sitio o en su defecto, de otros sitios potenciales de ser perforados.
- ◆ Elaborar el modelo hidrogeológico conceptual de la zona.
- ◆ Dar las conclusiones y recomendaciones que competen desde el punto de vista hidrogeológico.

## 2 Ubicación Geológica, Cartográfica y Contextual

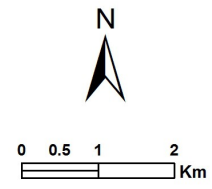
La zona en estudio se encuentra dentro del cuadrante con coordenadas 470 000-478000 m E y 329 000-334 500 m N (Proyección Lambert, CR Norte), en las hojas topográficas Los Chiles y Medio Queso, a escala 1:50 000 del IGN, contigua a la zona limítrofe entre Costa Rica y Nicaragua (frontera norte de Costa Rica, **Figura 1**).

La **Figura 1** presenta la geología de superficie del área evaluada mediante las giras de campo, así como otros aspectos geoestructurales de importancia que definen la zona. Además, agrega la ubicación de los pozos visitados (AyA\_15-27, AyA\_14-03, y pozos de la ONG AV); y de otros pozos detallados en la base de datos del SENARA (2017). Conforme esta información, se ha elaborado el modelo conceptual geológico-estructural local para La Trocha, El Combate e Isla Chica, incluyendo así mismo a Santa Fe de los Chiles, mismo que se detallará en la próxima sección del presente informe. Como un aspecto adicional, el mapa de la **Figura 1** destaca la zona de la Milla o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua.

La UE PAPS, propone desde el punto de vista administrativo un terreno dentro de la zona de estudio abarcada en el mapa de la **Figura 1**; donde se ubica un tanque elevado (coordenadas 477496 E/333160 N; **Fotografía 1**); cerca de la carretera conocida como "la trocha fronteriza". Dicha UE prefiere un sitio contiguo a este punto del tanque (**Pto.\_prop\_1, Figura 1**), ya que el mismo se encuentra en el margen costarricense de la zona del Corredor Fronterizo, administrada por SINAC-MINAE, instancia que está al tanto de las condiciones de abastecimiento de agua de la población de la zona, y al ser una propiedad del Estado, dicha condición facilitaría la gestión del uso del terreno para la perforación de exploración-producción, objeto de este estudio.



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
 UEN Gestión Ambiental  
 Área Funcional de Hidrogeología



Mapa base:  
 Hojas topográficas Los Chiles  
 y Medio Queso (IGNCR)  
 Proyección Lambert  
 Esferoide Clarke de 1866  
 Fundamental de Ocotepaque  
 Cuadrícula Lambert, Costa Rica Norte



- Puntos de campo propuestos (opciones perforación)
- Pozos Base de datos SENARA
- Milia y Corredor Fronterizo
- Zona de estudio
- Pozos ONG Agua Viva (observados en giras)
- Límite Costa Rica-Nicaragua

Sources: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics,  
 CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN,  
 IGP, swisstopo, and the GIS User Community, Sources: Esri,  
 DeLorme, USGS, NPS

Figura 1: Mapa de ubicación del área de estudio. Elaboración propia



*Sitio tanque (se ubica en una loma), vista Suroeste*



*Vista Norte, hacia carretera fronteriza "la trocha"*



*Vista hacia el Sur (desde sitio pozo La Trocha de ONG AV)*



*Vista hacia el Este*

*Fotografía 1: Terreno de interés para la UE PAPS, Corredor Fronterizo bajo jurisprudencia de SINAC-MINAE.*

## **2 GEOLOGÍA REGIONAL DE LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Dentro de la información de carácter regional sobre el tipo de materiales geológicos que se encuentran en la zona de estudio y en sus proximidades, se puede reconocer tres unidades diferentes: Formación Machuca, Grupo Aguacate y Depósitos Cuaternarios (**Figura 2**). Los cuales se describen a continuación:

### **1. Formación Machuca**

El nombre deriva del río Machuca, afluente del río San Juan. Está constituida principalmente por lutitas y areniscas intercaladas, de color verdoso. Se presenta frecuentemente muy meteorizada y en partes silicificada (Linkimer & Aguilar, 2000).

Se compone de intercalaciones de lutitas, limolitas y en menor grado areniscas finas, las cuales son generalmente gris azuladas, silicificadas, con ausencia de microfósiles de bioturbación. La estratificación varía de mediana a fina (10 a 30 cm), de tipo ondulante con acuñamientos laterales, gradación positiva, laminación paralela fina y estructuras de carga de las facies limolíticas o arenosas sobre las lutitas. Corresponden con turbiditas y otros depósitos de talud (Gazel, et al., 2005).

Yace discordante sobre rocas volcánicas del Terciario Inferior y está cubierta, también en discordancia, por rocas volcánicas cuaternarias (Hoffstetter, et al., 1960; en Linkimer & Aguilar, 2000).

Son rocas Paleógenas, que han sido asociadas con edades desde el Paleoceno al Oligoceno, de acuerdo a su correlación con otras unidades.

### **2 Grupo Aguacate**

El Grupo Aguacate está conformado principalmente por lavas basálticas hasta basaltoandesíticas, rocas piroclásticas, brechas y sedimentos vulcanoclásticos subordinados. Está cortado por intrusiones de química variada, en algunas partes hay cuerpos subvolcánicos de riolitas, dacitas, andesitas, basaltos y en otras intrusiones más profundas de dioritas hasta gabros. Este grupo se caracteriza por que las rocas presentan una intensa alteración hidrotermal que se manifiesta en diferentes tipos (Žáček et al., 2012; Shultz et al., 1987 en Alvarado, et al. 1992).

#### **2.1. Formación Cureña-Arco de Sarapiquí**

Hayes (1899), describe las rocas sedimentarias y volcánicas en los alrededores del río San Juan. Dengo (1962), interpreta esta región como una prolongación del graben de Nicaragua. Dóndoli (1965), menciona la existencia de una serie de antiguos focos volcánicos y posteriormente Malavassi & Madrigal (1970), definen estas unidades volcánicas como la Formación Cureña (en Gazel, et al., 2005).

Otros las describen como basaltos hipersténicos, dacíticos augíticos, y brechas volcánicas.

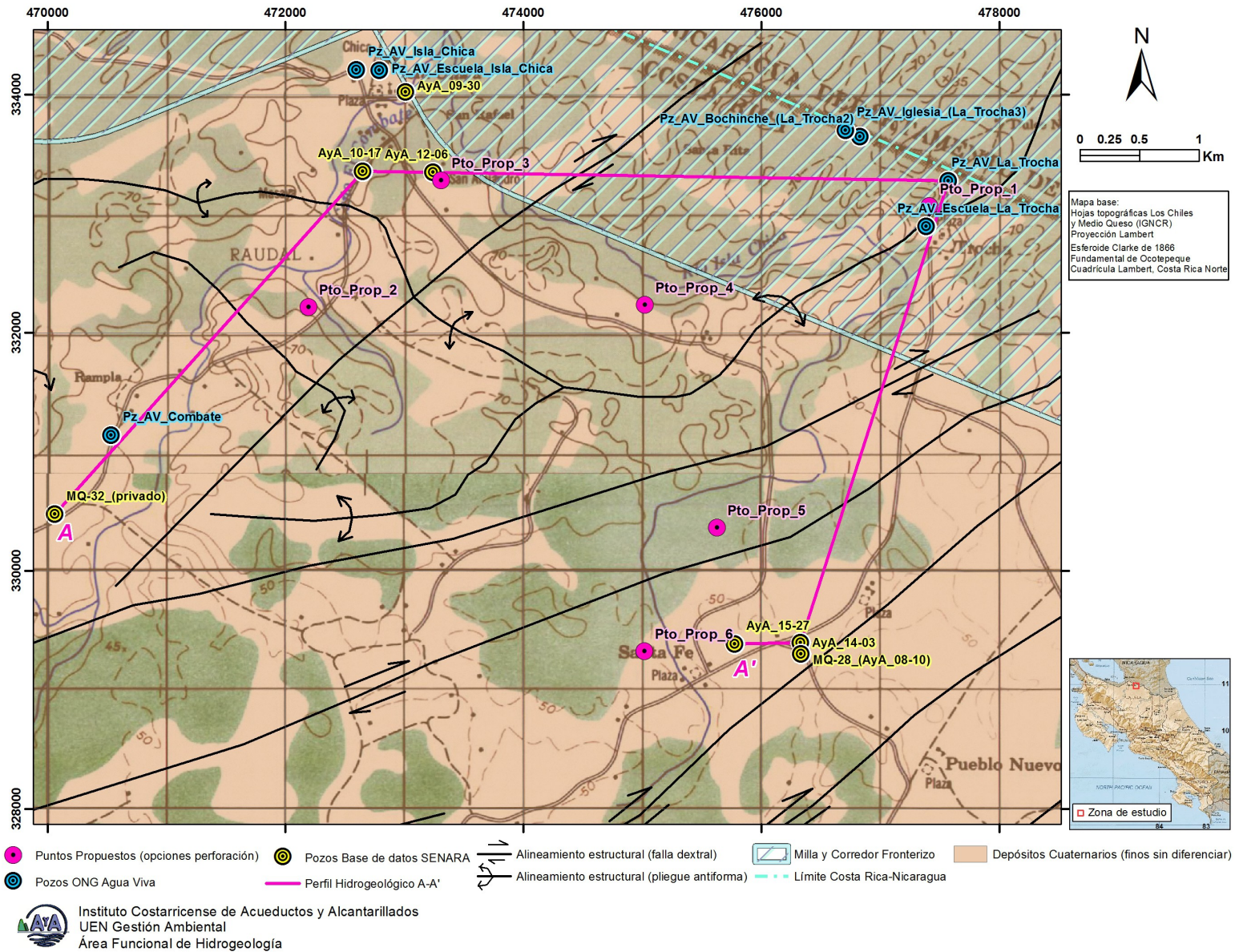


Figura 2: Mapa geológico y de ubicación del área de estudio. Elaboración propia

Descripciones petrográficas aisladas y unos pocos análisis químicos de estas lavas son presentados por Alvarado (1984), y Tournon (1984), evidenciando una amplia variedad petrográfica desde basaltos olivínicos hasta andesitas con hornblenda y una gama de facies volcánicas (tefras de caída, flujos piroclásticos, coladas de lava). Astorga et al. (1991), con base en estudios geológicos y geofísicos detallados, denominan al sector norte de las llanuras de San Carlos como el Arco de Sarapiquí, correspondiendo con una unidad morfotectónica formada por rocas volcánicas del Neógeno que sobreyacen rocas sedimentarias del Paleógeno. Vargas & Alfaro (1992), y Astorga (1992), describen la presencia de peridotitas serpentinizadas, basaltos alcalinos y rocas volcánicas félsicas (dacitas-riolitas), en la zona. Tournon et al. (1995), presentan datos geoquímicos sobre las peridotitas. Obando (1995), presenta un mapeo geológico, análisis químicos e isotópicos y dataciones K/Ar de las unidades ígneas. Por último, Sigarán (2001), presenta un estudio del prospecto minero Conchudita, que incluye análisis químicos de las rocas volcánicas (en Gazel, et al., 2005).

Son rocas Neógenas, que principalmente han sido asociadas al Mioceno, de acuerdo a su correlación con otras unidades.

### **3 Depósitos Cuaternarios**

Se trata de depósitos de materiales finos sin diferenciar, de gran extensión y de espesor variable, que conforman la superficie de la zona de estudio. Sobreyacen a las rocas descritas anteriormente. En general, para la zona de estudio son descritos como depósitos laháricos finos y depósitos de materiales de transición marino-costera y continentales, sin diferenciar.

### **3 GEOLOGÍA LOCAL**

Aunque en la zona de estudio no afloran las rocas de la Formación Machuca o de las asociadas a la Formación Cureña (Arco de Sarapiquí), ya que las mismas no se observan expuestas en superficie, mediante el estudio de los registros de perforación de pozos ubicados en la localidad (**Figura 2**), se ha correlacionado su presencia a profundidad para efectos del presente estudio.

La geología de superficie está compuesta exclusivamente por depósitos de materiales finos (arcillas y limos en macroscopía), de coloración anaranjada-rojiza (asociados a suelos lateríticos), los cuales aparecen conexos a otros son de colores cafés. De acuerdo a los registros de los pozos que contienen información litológica, la Unidad de Depósitos Cuaternaria posee a profundidad, una facies de sedimentos lacustres que subyacen los materiales arcillosos rojizos de la superficie. Así mismo, bajo los sedimentos lacustres hay una capa de arcillas blancas y beige, posiblemente asociadas a la meteorización de tobas u otros materiales volcánicos de caída.

La **Fotografía 2**, muestra los materiales observados en superficie durante las visitas de campo efectuadas.



*Suelos removidos cerca del camino trocha fronteriza (477413E/333064N)*



*Material arcilloso que conforma el camino de trocha fronteriza  
(474371E/332390N)*

*Fotografía 2: Materiales geológicos observados durante las giras a la zona de estudio.*

## **Geología Estructural: antiformas y rasgos estructurales con desplazamiento de rumbo**

Se ha podido correlacionar para la zona de estudio, varios alineamientos estructurales, los cuales se han asociado a una serie de estructuras geológicas antiguas (Neógenas), trazas de fallas y pliegues erosionados, que se presentan en la región norte del país; mismas que aparecen representadas en el mapa de la **Figura 2** del presente informe.

Una falla es un plano de fractura, a lo largo de la cual hubo un movimiento relativo de un bloque respecto a otro. Las fallas generalmente involucran varios kilómetros de profundidad (Denyer, Montero & Alvarado, 2003).

Las fallas se clasifican de acuerdo al movimiento relativo de los bloques a ambos lados de la ruptura. A causa del desplazamiento de los bloques se pierde la continuidad a ambos lados de la falla. Algunas veces solo puede ser distinguido lo que se conoce como traza de falla (Denyer, Montero & Alvarado, 2003).

Las trazas de fallas de la zona de estudio, se presentan con rumbo NESW, se extienden por varios kilómetros, cortando la secuencia de rocas descritas en el capítulo anterior. Es notoria la presencia de cerros aislados, mismos que son indicativos del movimiento de rumbo que tuvieron o han tenido estas las zonas falladas (dextral).

Los plegamientos antiformal, están notoriamente erosionados. Según la morfología de los ríos de la zona y de la observación de los cambios de nivel topográfico, se ha podido determinar, que en la zona analizada, hay un eje, cuya nariz se hunde en dirección NE, hacia el sector de La Trocha. En las estribaciones del mismo se nota bifurcado o seccionados por el fallamiento local, sin embargo, se pueden reconocer dos antiformas menores relacionados al eje principal, en el sector oeste de la zona de estudio, las cuales dan hacia el Caño el Combate.

Cabe aclarar que este tipo de rasgos estructurales, se observan inclusive fuera de la zona de estudio (tanto al este, por ejemplo en la hoja topográfica Pocosol, 1:50000, IGN; como al oeste, en la misma hoja Los Chiles, 1:50000, IGN); lo cual permite contextualizar estructuralmente, de forma regional y local, el área a valorar con mayor detalle.

#### **4 ALTERNATIVAS DE SITIOS DE PERFORACIÓN DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN**

Esta sección comprende una descripción de los sitios inspeccionados en el campo, como posibilidades para la ubicación de un punto de perforación de un pozo de exploración-producción. Las valoraciones hidrogeológicas de dichas propuestas, con respecto a la idoneidad o no idoneidad de los mismos para los fines del presente estudio, se desarrollan en el siguiente capítulo.

Cabe aclarar para la zona de estudio, que la gran mayoría de los terrenos observados en las giras, están cubiertos de cultivos extensivos (naranja y piña), por cuanto se eligieron los sitios que en la medida de las posibilidades hidrogeológicas, estuvieran más apartados de estos sembradíos, previniendo el aspecto de la calidad de las aguas.

##### **4.1 Opción 1 (Pto. Prop. 1, Figura 2):**

Se visita un terreno en el sector de La Trocha, según lo indicado por los funcionarios de la UE PAPS. La propiedad está ubicada en la Milla Fronteriza o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua, bajo el resguardo del SINAC-MINAE. Mismo que se indica en la sección 2, del capítulo 1 del presente informe (**Figura 2 y Fotografía 1**).

En las cercanías del tanque, se observa un punto; mismo que se encuentra ubicado en una ladera no cultivada, ubicada entre el pozo de la Escuela de La Trocha y el pozo conocido como Pozo La Trocha (de la ONG AV). Específicamente en las coordenadas 477413 E/ 333064 N (**Figura 2 y Fotografía 3**). De acuerdo a la observación de campo, este sitio aún se ubica en la Milla Fronteriza.



*Fotografía 3: Sitio de ubicación alternativa 1, coordenadas 477413 E/ 333064 N, proyección Lambert Costa Rica Norte)*

Litológicamente, estos cerros y planicies cercanas, presentan materiales meteorizados de la unidad geológica de Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar).

#### 4.2 Opción 2 (Pto. Prop. 2, Figura 2):

Se ubica entre Isla Chica y El Combate, fuera del sector de la Milla Fronteriza o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua (**Figura 2**).

Se visita un punto en las cercanías del camino que comunica a ambas comunidades, cercano al valle de un afluente del Caño El Combate. La cobertura del suelo es de pastos. Específicamente se tomó el punto en las coordenadas 472193 E/ 332216 N (**Figura 2 y Fotografía 4**).



*Fotografía 4: Sitio de ubicación alternativa 2, coordenadas 472193 E/ 332216 N, proyección Lambert Costa Rica Norte)*

Litológicamente, la superficie geológica corresponde a materiales meteorizados de la unidad de Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar).

#### 4.3 Opción 3 (Pto. Prop. 3, Figura 2):

Se ubica entre Isla Chica y La Trocha, fuera del sector de la Milla Fronteriza o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua (**Figura 2**).

Se visita un punto en las cercanías del camino que comunica Isla Chica con Santa Fe, entre las confluencias del Caño El Combate y el río Isla Chica. La cobertura del suelo es de pastos. Específicamente se tomó el punto en las coordenadas 473309 E/ 333281 N (**Figura 2 y Fotografía 5**).



*Fotografía 5: Sitio de ubicación alternativa 3, coordenadas 473309 E/ 333281 N, proyección Lambert Costa Rica Norte)*

Litológicamente, la superficie geológica corresponde a materiales meteorizados de la unidad de Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar).

#### **4.4 Opción 4 (Pto. Prop. 4, Figura 2):**

Se ubica equidistante entre Isla Chica, La Trocha y Santa Fe, fuera del sector de la Milla Fronteriza o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua (**Figura 2**).

Se visita un punto en las cercanías del camino que comunica Isla Chica y Santa Fe, el cual en ese punto va paralelo a la margen izquierda del río Isla Chica. La cobertura del suelo es de pastos. Específicamente se tomó el punto en las coordenadas 475020 E/ 332234 N (**Figura 2 y Fotografía 6**).



*Fotografía 6: Sitio de ubicación alternativa 4, coordenadas 475020 E/ 332234 N, proyección Lambert Costa Rica Norte)*

Litológicamente, la superficie geológica corresponde a materiales meteorizados de la

unidad de Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar).

#### 4.5 Opción 5 (Pto. Prop. 5, Figura 2):

Se ubica cerca de Santa Fe, fuera del sector de la Milla Fronteriza o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua (**Figura 2**).

Se visita un punto próximo al camino que comunica Isla Chica y Santa Fe, en una planicie aledaña a la margen izquierda del río Isla Chica. La cobertura del suelo es de pastos. Específicamente se tomó el punto en las coordenadas 475629 E/ 330364 N (**Figura 2 y Fotografía 7**).



*Fotografía 7: Sitio de ubicación alternativa 5, coordenadas 475629 E/ 330364 N, proyección Lambert Costa Rica Norte)*

Litológicamente, la superficie geológica corresponde a materiales meteorizados de la unidad de Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar).

#### 4.6 Opción 6 (Pto. Prop. 6, Figura 2):

Se ubica al noroeste de Santa Fe, fuera del sector de la Milla Fronteriza o Corredor Fronterizo Costa Rica-Nicaragua (**Figura 2**).

Se visita un punto cercano a Santa Fe, en una planicie aledaña a la margen izquierda del río Isla Chica. La cobertura del suelo es de pastos. Específicamente se tomó el punto en las coordenadas 475018 E/ 329326 N (**Figura 2 y Fotografía 8**).



*Fotografía 8: Sitio de ubicación alternativa 6, coordenadas 475018 E/ 329326 N, proyección Lambert Costa Rica Norte)*

Litológicamente, la superficie geológica corresponde a materiales meteorizados de la unidad de Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar).

Otro punto que se discutió cerca de Santa Fe, fue en las inmediaciones de la escuela de esta comunidad, sobre carretera hacia la comunidad de Primavera, sin embargo, dicho punto se sale de la zona de interés inmediata para las tres comunidades del proyecto Santa Fe II Etapa, por cuanto no se incorporó en los detalles del mapa de la Figura 2. Se anotan aquí las coordenadas de dicho sitio, ya que se tomaron en el campo: 475046 E/ 328998 N.

## **5 CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Según la Base de Datos del SENARA (2017), en la zona de estudio se tiene registro de 7 pozos: AyA 09-30, 12-06, 10-17, 14-03, 15-27, 08-10 y el MQ-32 que es privado (los cuales aparecen en el mapa de la **Figura 2**). Además, cabe destacar que en los alrededores del área de estudio se tienen además registro de 6 pozos más: CH-18, CH-21, CH-22, CH-15, MQ-26 y MQ-27 (**Figura 1**), que han servido para contextualizar la zona de estudio en sus límites, con respecto al entorno geológico inmediato de la misma. Todos estos pozos poseen alguna información litológica correlacionable, muchos de ellos poseen además, datos de interés como caudal recomendable y niveles del agua subterránea en el pozo (dinámico y/o estático). Por otro lado, en el campo se logró ubicar 7 pozos que no se encuentran dentro de la Base de Datos del SENARA, los cuales pertenecen a la ONG AV.

En la **Tabla 1**, se destacan algunas de las características de interés de todos estos pozos. Las copias de los reportes de perforación de los pozos de AyA y los que aparecen en la base de datos del SENARA, han sido incorporados en el **Anexo 1**.

Estos datos, aunados a la información de campo, y a la información proporcionada por la UE PAPS (SEVs, AyA, 2011); han servido para establecer el modelo hidrogeológico de la zona de estudio (**Figura 3**), así como aspectos de consideración para cada alternativa indicada en la sección anterior como posibles puntos de perforación, lo cual permitió aplicar criterios para descartar sitios basados en la idoneidad o no idoneidad hidrogeológica de los mismos para la perforación de un pozo de exploración-producción. Los datos de ubicación de los sitios en mención, se resumen en la **Tabla 2** del presente informe.

De acuerdo a los registros litológicos disponibles, de donde es correlacionable los niveles de los techos de los acuíferos del área de estudio; se pudo determinar que los datos de niveles de agua reportados en los pozos, son de tipo potenciométrico, es decir, son el resultado de la compensación de la presión del agua en el pozo (niveles piezométricos). Esto ha sido representado a través del modelo del perfil hidrogeológico A-A' (**Figura 3**).

La zona de estudio se caracteriza por su complejidad hidrogeológica. Sin embargo, se pueden modelar dos niveles de agua subterránea confinados:

- El primero en la zona central del perfil, localizada al norte de la zona de estudio. Dicho nivel de agua se localiza en rocas volcánicas lávicas del Néogeno, asociadas al Grupo Aguacate (Formación Cureña), las cuales constituyen localmente un acuífero de tipo confinado de poca extensión, con baja expectativa de caudal.
- El segundo nivel, más de tipo regional, se ve representado en los extremos del perfil, que muestran las correlaciones hidrogeológicas hacia la parte sur de la zona de estudio. Dicho nivel de agua se localiza profundo en el sector oeste de la zona de estudio (parte izquierda del perfil), y más somero en la zona este del área investigada (parte derecha del perfil). Esto debido a la presencia de estructuras geológicas, como plegamientos y fallas, que han desplazado las formaciones rocosas a las cuales se les asocia. El segundo nivel que se describe en el perfil está aunado a los sedimentos Paleógenos correlacionadas con la Formación Machuca, las cuales constituyen localmente un acuífero de tipo confinado.

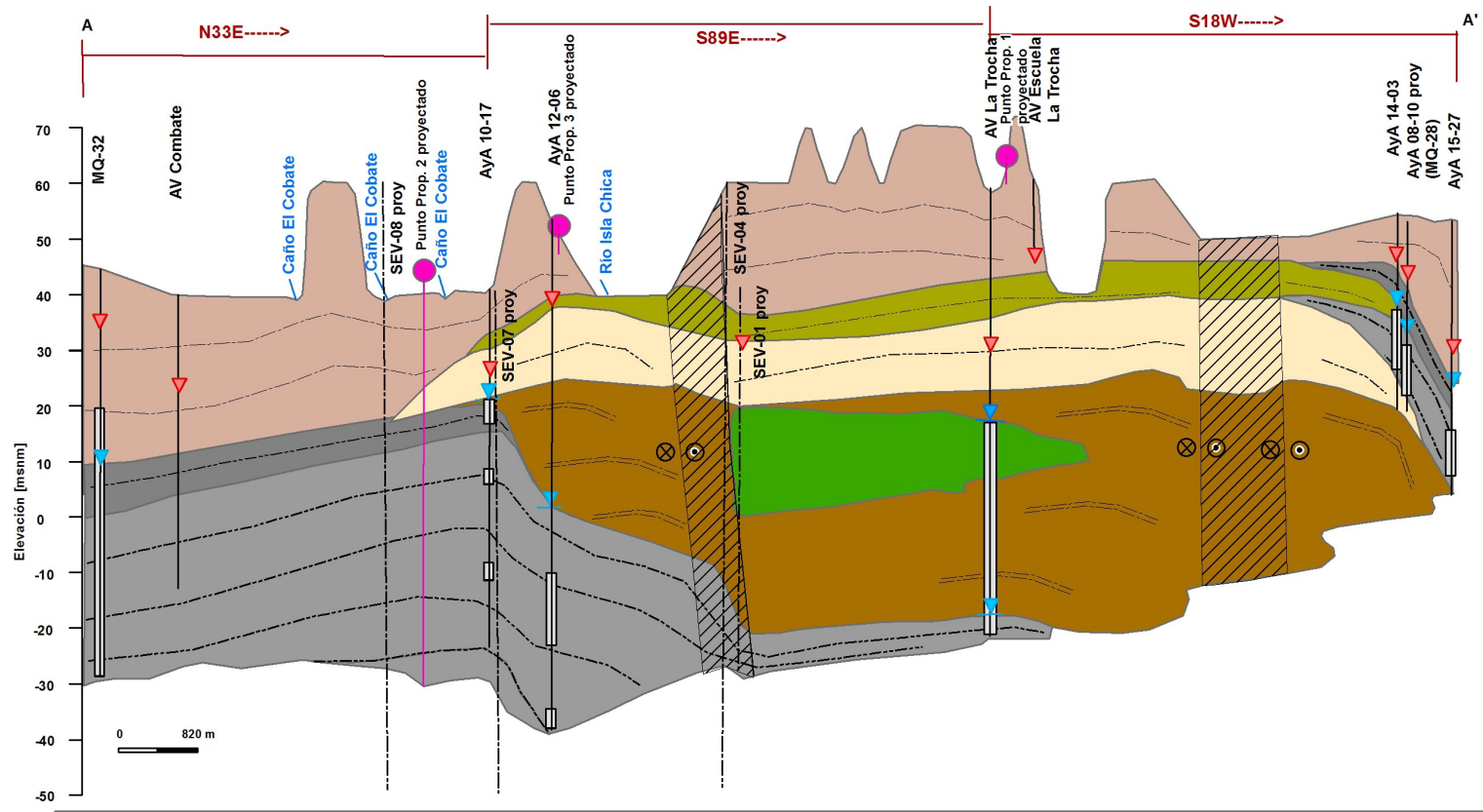
OBJECTID	ID_pz_SENARA	X (m)	Y (m)	Altura (msnm)	Profundidad pozo (mbns)	Rejilla pozo (tramos, m)	Nivel estático (mbns)	Nivel Dinámico (mbns)	Caudal recomendado (l/s)
1	CH-18 (AyA 08-03)	468093	334600	65	50	29-35 y 41-47	12,08	31,95	1,30
2	CH-21 (AyA 08-16)	468359	334500	55	48	15-18, 24-30 y 36-42	1,7	12,37	4,34
3	CH-15 (privado)	468067	331267	64	60	25-50	10	13,93	1; 5; 7,5 y 9,80
4	CH-22 (privado)	469200	332558	72	84	40-84	24	35,94	3
5	AyA 10-17	472647	333358	41	63	20-23, 31-34 y 48-51	Sin dato	Sin dato	sin dato
7	AyA 09-30	473010	334025	43	68	42-54	Sin dato	Sin dato	sin dato
8	AyA 12-06	473238	333349	53	91	62-74 y 86-89	15,18	53,57	2
9	AyA 14-03	476329	329395	54	33	8-11 y 17-26	11,07	25,43	7-8
10	AyA 15-27	475777	329387	53	48	36-45	22,92	36,1	2,4-3,5
11	MQ-28 (AyA 08-10)	476333	329300	53	33	21-30	10	17,69	9,8
12	MQ-32 (privado)	470060	330475	45	72	25-72	11	39	5
13	MQ-26 (AyA 08-06)	468520	326890	50	58	20-26, 30-33, 37-40 y 42-48	18,49	24,1	4,07
14	MQ-27 (AyA 08-07)	475702	324200	51	55	12-18, 20-26 y 44-47	6,42	9,3	5,02

OBJECTID	ID_pz_Agua Viva	X (m)	Y (m)	Altura (msnm)	Profundidad pozo (mbns)	Nivel de agua+Brocal (mbns)	Brocal (m)	Nivel de agua (mbns)	Observaciones	Datos de bomba/ (posible caudal)
1	Pz AV Escuela La Trocha	477387	332894	59	Sin dato	13,15	0,16	12,99	Nivel medido DINAMICO	sin dato
2	Pz AV La Trocha	477573	333279	58	79	29	0,19	28,81	Nivel medido Estático	30 Gal/min (1,89 l/s)
3	Pz AV Bochinche (La Trocha2)	476830	333647	74	30	8,24	0,12	8,12	Nivel medido Estático	sin dato
4	Pz AV Iglesia (La Trocha3)	476706	333703	73	30	13,87	0,2	13,67	Nivel medido Estático	sin dato / (0,05 l/s)
5	Pz AV Escuela Isla Chica	472790	334207	47	60	14,38	0,22	14,16	Nivel medido Estático	15 Gal/min (0,94 l/s)
6	Pz AV Isla Chica	472597	334210	44	55	20,14	0,13	20,01	Nivel medido DINAMICO	12-14 Gal/min (0,76-0,88 l/s)
7	Pz AV Combate	470535	331141	41	52	17,38	0,14	17,24	Nivel medido Estático	16 Gal/min (1 l/s)

Tabla 1. Información de pozos para el presente estudio.

OBJECTID	ID_pto perf	X (m)	Y (m)	Altura (msnm)
1	Pto Prop 1	477413	333064	72
2	Pto Prop 2	472193	332216	47
3	Pto Prop 3	473309	333281	50
4	Pto Prop 4	475020	332234	41
5	Pto Prop 5	475629	330364	50
6	Pto Prop 6	475018	329326	51

Tabla 2. Lista de puntos analizados como alternativas de perforación, durante el trabajo de campo.



<p>Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados UEN Gestión Ambiental Área Funcional de Hidrogeología</p> <p>Julio, 2017</p>	<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Nivel potenciométrico o de compensación del agua subterránea dentro del pozo</li> <li> Nivel de techo, agua subterránea acuífero confinado en lavas Neógenas</li> <li> Nivel de techo, agua subterránea acuífero confinado en sedimentos y rocas Paleógenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Pozo [Detalle: rejilla]</li> <li> Punto propuesta proyectado (de perforación pozo exploración producción)</li> <li> SEV_AyA, 2011 (proyectado)</li> <li> Zona fallada (movimientos dextrales)</li> <li> Zona plegada (antiformas)</li> </ul>	<p><b>UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar)</li> <li> Materiales arcillosos rojizos (lateríticos)</li> <li> Sedimentos lacustres</li> <li> Arcillas blancas y beigeas</li> <li> Arcillas caféas indiferenciadas</li> <li> Acuífero Confinado en lavas Neógenas (Mioceno), asociadas al Grupo Aguacate (Fm. Cureña)</li> <li> Arcillas caféas indiferenciadas</li> <li> Acuífero Confinado en sedimentos y rocas Paleógenas (areniscas, lutitas, conglomerados turbidíticos), asociados con la Fm. Machuca</li> </ul>
---	--	--	--

Modelo Hidrogeológico Local para la zona de estudio. Perfil hidrogeológico A-A'.

Figura 3:

## **5.1. Valoración Hidrogeológica de cada sitio propuesto en el campo:**

### **5.1.1. Opción 1 (Pto. Prop. 1, Figura 2):**

En las cercanías del punto 1 (a más de 100 m), se ubica un pozo de AV, en La Trocha. De acuerdo al funcionario de la ONG AV, el pozo AV La Trocha posee una profundidad de 79 mbns, la rejilla del mismo se ubica a partir de los 40 mbns. El mismo posee una bomba de 30 Gal/min (1,89 l/s), ubicada a 75 m de profundidad, y que junto a este pozo, se había hecho otro pozo de 30 m, el cual resultó seco.

Además, cerca del punto 1, hacia el noroeste, se ubican también los pozos La Trocha 2 (Bochinche) y La Trocha 3 (Iglesia La Trocha), los cuales poseen 30 m de profundidad y de acuerdo al funcionario de la ONG AV, el de la Iglesia daba alrededor de 0,05 l/s por un lapso de 3 a 4 horas y se achica (del pozo Bochinche no se tiene dato de caudal).

De acuerdo a lo anterior y a los datos hidrogeológicos recabados para el modelo local, este punto no posee idoneidad para la perforación, ya que no son litologías a profundidad, que brinden una expectativa hidrogeológica favorable para los fines de esta investigación.

### **5.1.2. Opción 2 (Pto. Prop. 2, Figura 2):**

El punto 2 se ubica proyectado en la línea de perfil hidrogeológico, entre el pozo AV Combate y los pozos AyA 10-17 y 12-06. De acuerdo al funcionario de la ONG AV, el pozo AV Combate posee una profundidad de 52 mbns y una bomba de 16 Gal/min (1,00 l/s). Por otro lado los pozos AyA 10-17 y 12-06; poseen una profundidad de 63 m y 91 m, respectivamente; siendo que el caudal reportado como recomendado para el pozo 12-06 es de 2 l/s (el 10-17 no posee dato de caudal). Cabe indicar que otro pozo cercano ubicado al suroeste del punto 2 (el MQ-32), posee una profundidad de 72 m y un caudal recomendado de 5 l/s; dicho pozo capta materiales similares a los descritos en el reporte de perforación de los pozos de AyA mencionados anteriormente.

De acuerdo al modelo hidrogeológico conceptual local, este punto se presenta como favorable para la perforación de un pozo de exploración-producción. De considerarse este sitio como punto para la perforación, se deberá alcanzar por lo menos una profundidad de 90 metros.

Cabe aclarar que de ser perforado el futuro pozo de exploración-producción en el sitio propuesto (punto opción 2, **Figuras 2 y 3**), el mismo debe ser probado en el campo (tanto en cantidad como en calidad, durante pruebas de bombeo de rigor -donde es altamente recomendable realizarse una prueba de bombeo a caudal variable en 3 etapas de una hora cada una; así como una prueba de bombeo de larga duración, de 72 horas a caudal continuo, toma de muestra de calidad durante el bombeo; y prueba de recuperación a un 80% del valor de nivel inicial).

### **5.1.3. Opción 3 (Pto. Prop. 3, Figura 2):**

El punto 3, se ubica proyectado en un ambiente hidrogeológico más complejo que el punto 2. Se tiene como referencia el pozo AyA 12-06, que según la información aportada por la UE-PAPS, se localiza cercano al sitio (específicamente a 102 m, **Figura 2**). El pozo 12-06, como se mencionó anteriormente; posee una profundidad de 91 m, con un caudal reportado de 2 l/s. El punto propuesto 3, se ubica hacia el este de este pozo en mención y hacia el noreste del sitio propuesto número 2.

De acuerdo al modelo hidrogeológico local, este punto propuesto (el 3), no proporciona los mismos espesores litológicos de acuífero a profundidad que el punto 2; además, se esperan grandes espesores de materiales arcillosos en el sitio. Este punto (el 3), no se considera como una expectativa de escenario favorable para la perforación para fines de la presente investigación, ya que se ubica muy cerca del pozo AyA 12-06 (a menos de 200 m); y ya que hidrogeológicamente *no* posee cualidades que sean mejores que las observadas en el punto 2 del presente informe, por cuanto la opción de la propuesta 3 se descarta.

### **5.1.4. Opción 4 (Pto. Prop. 4, Figura 2):**

Conforme al modelo hidrogeológico local, este punto se encuentra en una situación un tanto similar a la del sitio 1. Según los datos recabados para el modelo local, este punto se ubica cerca de uno de los flancos del pliegue antiformal, cuyo plano axial o eje principal va en dirección NE (hacia La Trocha, sitio 1). El punto se ubica a una altura de 41 msnm, donde se esperan espesores de materiales arcillosos considerables (desde la superficie).

Al igual que el sitio 1, este punto no demuestra litologías a profundidad que brinden una expectativa hidrogeológica favorable, por cuanto, no posee idoneidad para la perforación, para los fines de esta investigación.

### **5.1.5. Opción 5 (Pto. Prop. 5, Figura 2):**

Conforme al modelo hidrogeológico local, este punto se encuentra en un sitio no favorable para la perforación, que de acuerdo al modelo local, corresponde a una zona fallada. A diferencia del sitio 4, este punto se ubica a una altura de 50 msnm, donde se esperan grandes espesores de materiales arcilloso (desde la superficie); y donde no se tiene registro de materiales acuíferos que pudieran ser captados.

De acuerdo a lo anterior y a los datos hidrogeológicos recabados para el modelo local, este punto no posee idoneidad para la perforación, ya que no son correlacionables litologías a profundidad, que brinden una expectativa hidrogeológica favorable para los fines de esta investigación.

### **5.1.6. Opción 6 (Pto. Prop. 6, Figura 2):**

El punto 6 se ubica en el extremo sur de la zona de estudio. Específicamente al oeste de los pozos AyA 15-27 (no habilitado para la extracción, junto a tanque), 08-10 (MQ-28, conocido como pozo viejo, en uso, resguardado en casetilla celeste) y 14-03 (habilitado para la extracción, junto a casetilla). Los cuales fueron visitados en el campo, durante la gira con la UE PAP.

De acuerdo a los datos de estos pozos, estos poseen una profundidad de 33 (pozo 14-03 y 08-10), y 48 m (el 15-27), respectivamente; siendo que el caudal reportado como recomendado para el pozo 14-03 es de 7 a 8 l/s, el del pozo 08-10 de 9,8 l/s y el del 15-27 de 2 a 5 l/s. Se menciona que dichos pozos presentan caudales recomendados de explotación de magnitudes mayores a los anteriormente descritos para otras localidades más hacia el norte y oeste del punto 6 en referencia, sin embargo, estos pozos (AyA 14-03, 08-10 y 15-27), están programados a 18 horas de funcionamiento, proyectando que den un caudal efectivo de 5 l/s.

Además, debido a la cercanía de zonas de falla, el agua se reporta con contenidos de Fe y Al, por encima de la norma de potabilidad, para el pozo 15-27, aspecto hidrogeológico que debe ser considerado. Cabe añadir que la calidad del agua, desde el punto de vista microbiológico para este mismo pozo, es regular. Del pozo 14-03 no se reporta mala calidad del agua. Del pozo 08-10 no se reportaron registros de calidad.

Estos pozos de AyA captan materiales similares a los del pozo MQ-32 (caudal recomendado de 5 l/s; sin reporte de calidad); unidades geológicas descritas para el sitio 2; pero con espesores y extensión areal distinta a las del sitio 6 (para el cual se ha correlacionado condiciones de poco espesor y fallamiento) .

Todos estos pozos en mención se ubican en el sector sur de la zona de estudio.

De acuerdo al modelo hidrogeológico local y a pesar de los datos de caudal de los pozos cercanos, este punto del sitio 6, no se presenta como favorable para la perforación, ya que a pesar de poderse correlacionar litologías a profundidad que podrían aportar agua subterránea, con expectativas de caudales mayores, el sitio no es idóneo por el aspecto de calidad del agua (enriquecida por Fe y Al). Por otro lado, cabe indicar que posterior a una profundidad de 60 m, se espera presencia de arcillas, de espesores desconocidos (situación hidrogeológica que se presenta evidenciada en los pozos cercanos).

## **5.2. Conclusiones hidrogeológicas generales de la zona de estudio:**

Después de hacer la valoración hidrogeológica completa de la zona de estudio y de los 6 sitios ubicados durante el trabajo de campo como alternativas para la perforación, el sitio de la opción 2 (Pto\_Prop.2, Figura 2 y Figura 3), se puede recomendar como punto para la futura perforación de un pozo de exploración-producción en la zona, con un mínimo de 90 m de profundidad.

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Luego de analizar la información existente sobre el área de estudio, así como de la información producto del trabajo de campo, se tienen las siguientes conclusiones desde el punto de vista hidrogeológico:

- 1) El área de estudio se encuentra en un medio geológico de origen sedimentario y volcánico conformado por materiales asociados a la Formación Machuca, Grupo Aguacate (Fm. Cureña-Arco de Sarapiquí) y Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar). Dichas unidades geológicas han sido sometidas a plegamiento y fallamiento.
- 2) El agua en la localidad se encuentra almacenada en acuíferos confinados de baja producción. Uno está restringido arealmente al sector central de la zona estudiada y se ubica en la Formación Cureña, el otro es más extenso y se encuentra albergado en materiales de la Formación Machuca.
- 3) Según los datos disponibles de pozos, la zona de estudio no es capaz de producir grandes caudales, siendo que los pozos presentes, con datos de mayor caudal recomendado, no pueden aprovechar más de 10 l/s de manera continua. Siendo la media de los datos de 3,6 l/s.
- 4) La zona cercana a fallas se ve afectada en tema de calidad del agua subterránea, misma que puede verse enriquecida en Fe y Al (caso del pozo AyA 15-27).
- 5) Se concluye que el Sitio 2 presenta las condiciones hidrogeológicas más favorables de la localidad evaluada, para la perforación. Se recomienda una profundidad de perforación de 90 m, como mínimo, para un posible pozo de exploración-producción.
- 6) En caso de que se perfore en el sitio 2, se recomienda realizar todas las pruebas de rigor al pozo de exploración-producción, en aras de obtener todos los datos geológicos y los parámetros hidrogeológicos del acuífero de la localidad, así como los aspectos de cantidad y calidad del agua del pozo (durante pruebas de bombeo-recuperación, y mediante muestreo físico-químico y bacteriológico de las aguas del pozo), que permitan determinar si el pozo puede ser considerado como pozo de producción para el abastecimiento público.
- 7) No se recomiendan los otros puntos valorados en las giras de campo, por las razones expuestas en el presente informe de investigación.
- 8) Se recomienda a la UE PAPS, analizar técnicamente si es factible una valoración de los recursos hidrológicos de superficie en la zona de estudio, con respecto a la posibilidad de ubicar tomas de aguas superficiales de ríos principales, los más cercanos al Proyecto Santa Fe II Etapa, así como el tratamiento que ha de darse a estas aguas, de ser el recurso hídrico superficial una opción de aprovechamiento

plausible para fines del proyecto en mención. Lo anterior como una medida alterna a la opción de perforación en la zona.

## **7 REFERENCIAS**

- AyA, 2011: Estudio Hidrogeológico-Geofísico. A solicitud de AyA. Isla Chica de Los Chiles, Alajuela.– Informe interno (suscrito por Arredondo S.; en AP-Unidad Técnica de Perforación AyA, Ref.SUB-G-AID-UEN-AP-2013-720), 23pp.
- AyA, 2017: Base de datos de pozos.
- Denyer, M., Montero W., Alvarado, 2003: Atlas Tectónico de Costa Rica. -81 Págs. Editorial Universidad de Costa Rica, San José.
- Gazel, E., Alvarado, G., Obando, J., Alfaro, A, 2005.: Geología y Evolución Magmática del Arco de Sarapiquí, Costa Rica. Rev. Geól. Amér. Central, 32: 13-31.
- Kussmaul, S., Tournon, J., Alvarado, G.E, 1994: Evolution of the Neogene to Quaternary igneous rocks of Costa Rica. - Profil 7: 97-123. Stuttgart.
- Laguna, M.J., 1984: Efectos de Alteración Hidrotermal y Meteorización en Volcanitas del Grupo Aguacate, Costa Rica. - Rev. Geol. Amér. Central, 1: 1-18.
- Linkimer, L. & Aguilar, T.; 2000: Estratigrafía Sedimentaria. –En: Denyer, P. & Kussmaul, S. (ed.): Geología de Costa Rica. -515 págs. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago.
- Schulz, K., Koeppen, R., Ludington, S., Kussmaul, S., Gray, K., 1987: Volcanological framework for the gold deposits in the Cordillera de Tilarán and Montes del Aguacate, Costa Rica, pp. 34-75, in: Mineral resource assessment of the Republic of Costa Rica. – U.S. Geological Survey, Dirección General de Geología, Minas e Hidrocarburos, and Universidad de Costa Rica.
- SENARA, 2017: Base de datos de perforación.
- Žáček, V., Vorel, T. Kycl, P., Huapaya, S., Mixa, P., Grygar, R., Havlíček, P., Čech, S., Hrazdírka, P., Metelka, V., Ševčík, J. & Pécskay, Z., 2012: Geología y estratigrafía de la Hoja 3646-II Miramar, Costa Rica.- Rev. Geol. Amér. Central, 47: 7-54.

# **ANEXO I**

**(Copias de reportes de perforación de pozos para efectos del presente estudio)**



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6380. [vramos@aya.go.cr](mailto:vramos@aya.go.cr)

### MEMORANDO

**PARA:** Ing. Dagoberto Araya Villalobos  
**Dirección Unidad Ejecutora PAPS**  
**Programa de Agua Potable y Saneamiento**

**FECHA:** 14 de julio del 2017

**DE:** MSc. Viviana Ramos Sánchez  
**Dirección Área Funcional Hidrogeología**  
**UEN Gestión Ambiental**

**No. UEN-GA-2017-00867**

**ASUNTO: ENTREGA DE ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN, PARA EL PROYECTO SANTA FE LOS CHILES-II ETAPA. Referencia: PRE-PAPS-2017-02326.**

---

En atención a la solicitud hecha por la Dirección de la Unidad Ejecutora PAPS-AyA, se hace entrega del documento de: "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN, PARA EL PROYECTO SANTA FE LOS CHILES-II ETAPA", para lo que corresponda.

Las conclusiones del informe son las siguientes:

- 1) El área de estudio se encuentra en un medio geológico de origen sedimentario y volcánico conformado por materiales asociados a la Formación Machuca, Grupo Aguacate (Fm. Cureña-Arco de Sarapiquí) y Depósitos Cuaternarios (finos sin diferenciar). Dichas unidades geológicas han sido sometidas a plegamiento y fallamiento.
- 2) El agua en la localidad se encuentra almacenada en acuíferos confinados de baja producción. Uno está restringido arealmente al sector central de la zona estudiada y se ubica en la Formación Cureña, el otro es más extenso y se encuentra albergado en materiales de la Formación Machuca.
- 3) Según los datos disponibles de pozos, la zona de estudio no es capaz de producir grandes caudales, siendo que los pozos presentes, con datos de mayor caudal recomendado, no pueden aprovechar más de 10 l/s de manera continua. Siendo la media de los datos de 3,6 l/s.
- 4) La zona cercana a fallas se ve afectada en tema de calidad del agua subterránea, misma que puede verse enriquecida en Fe y Al (caso del pozo AyA 15-27).

- 5) Se concluye que el Sitio 2 presenta las condiciones hidrogeológicas más favorables de la localidad evaluada. Se recomienda una profundidad de perforación de 90 m, como mínimo, para un posible pozo de exploración-producción.
- 6) En caso de que se perfore en el sitio 2, se recomienda realizar todas las pruebas de rigor al pozo de exploración-producción, en aras de obtener todos los datos geológicos y los parámetros hidrogeológicos del acuífero de la localidad, así como los aspectos de cantidad y calidad del agua del pozo (durante pruebas de bombeo-recuperación, y mediante muestreo físico-químico y bacteriológico de las aguas del pozo), que permitan determinar si el pozo puede ser considerado como pozo de producción para el abastecimiento público.
- 7) No se recomiendan los otros puntos valorados en las giras de campo, por las razones expuestas en el presente informe de investigación.
- 8) Se recomienda a la UE PAPS, analizar técnicamente si es factible una valoración de los recursos hidrológicos de superficie en la zona de estudio, con respecto a la posibilidad de ubicar tomas de aguas superficiales de ríos principales, los más cercanos al Proyecto Santa Fe II Etapa, así como el tratamiento que ha de darse a estas aguas, de ser el recurso hídrico superficial una opción de aprovechamiento viable para fines del proyecto en mención. Lo anterior como una medida alterna a la opción de perforación en la zona.

---

VB° Geóg. Gerardo Ramírez Villegas  
Director  
UEN de Gestión Ambiental

C: MSc. Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva  
Ing. Zaida Ulate Gutiérrez, Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo  
Archivo UEN-GA  
Archivo Á.F. Hidrogeología (ci: 314)



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-6380. [soramirez@aya.go.cr](mailto:soramirez@aya.go.cr)

**MEMORANDO**

**PARA:** MSc. Viviana Ramos Sánchez  
**Dirección Área Funcional Hidrogeología**  
**UEN Gestión Ambiental**

**FECHA:** 14 de julio del 2017

**DE:** MSc. Sofía Ramírez Vargas  
**Área Funcional Hidrogeología**  
**UEN Gestión Ambiental**

**No. UEN-GA-2017-00866**

**ASUNTO: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN, PARA EL PROYECTO SANTA FE LOS CHILES-II ETAPA. Referencia: PRE-PAPS-2017-02326.**

---

En atención a la solicitud hecha por la Dirección del Área Funcional de Hidrogeología, se hace entrega del Estudio Hidrogeológico titulado: "EVALUCIÓN HIDROGEOLÓGICA PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO PARA LA PERFORACIÓN DE UN POZO DE EXPLORACIÓN-PRODUCCIÓN, PARA EL PROYECTO SANTA FE LOS CHILES-II ETAPA", para lo que corresponda.

Se adjunta a continuación el informe indicado.

C: Archivo (ci: 313)