



INFORME DE LA CONTRATACIÓN DIRECTA

N° 2015 CDS-00021-PRI, AYA

PARA LA DEFINICIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DE

UN POZO, TERREROS, LIBERIA, GUANACASTE

Hidrogeól. Sandra Arredondo Li

Contraparte técnica y administrativa de la contratación:

MSc. Viviana Ramos Sánchez

Área Funcional de Hidrogeología-AYA

Junio, 2015



**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 **N° Teléfono:** 2242-5487

Annette
Henchoz Castro

Firmado digitalmente por
Annette Henchoz Castro
Fecha: 2019.11.25 16:07:20
-05'00'

Firma: _____

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	OBJETIVO	6
1.1.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.1.2	METODOLOGÍA APLICADA.....	6
1.1.3	FOTOGRAFÍA DEL POZO TERREROS.....	7
2	GEOLOGÍA.....	8
2.1	GEOLOGÍA REGIONAL	8
2.1.1	FORMACIÓN LIBERIA.....	10
2.1.2	LAVAS DE ALCÁNTARO	10
2.1.3	FORMACIÓN BAGACES	10
2.2	GEOLOGÍA LOCAL.....	11
3	HIDROGEOLOGÍA	15
3.1	POZO EN TERREROS	15
3.2	ACUÍFERO BAGACES.....	15
3.2.1	BAGACES SUPERIOR	15
3.2.2	BAGACES MEDIO	16
3.2.3	BAGACES INFERIOR	16
3.3	ACUÍFERO LIBERIA	17
4	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS.....	30
4.1	POZO ANALIZADO	30
5	MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL.....	32
6	ZONAS DE PROTECCIÓN DE LOS POZOS	34
6.1	MÉTODO DE TIEMPO DE TRÁNSITO DE DEGRADACIÓN DE BACTERIAS	34
6.2	MÉTODO DEL RADIO FIJO.....	36
6.3	MÉTODO DE GRUBB.....	37
6.4	CÁLCULO DEL PUNTO DE NO RETORNO	38
7	CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS FUENTES.....	42
8	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD CON EL MÉTODO GOD	42
8.1	POZO TERREROS	43
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
10	REFERENCIAS	47

1 INTRODUCCIÓN

El estudio hidrogeológico realizado comprende la definición de la zona de protección de un pozo ubicado en la comunidad de Terreros, periferia del sector de Liberia, provincia de Guanacaste, conocido como: Pozo Terreros.

El pozo Terreros se encuentra captado y conectado al sistema de abastecimiento de agua de la comunidad, la misma cuenta con el equipo de bombeo, sistema eléctrico y caseta de seguridad.

En el Cuadro N° 1, se resume el pozo analizado y su ubicación cartográfica en coordenadas Lambert.

Cuadro N° 1. Pozos analizados en el estudio.

Nombre de la fuente	Nombre de fuente en AyA	SENARA	Tipo	Este (m)	Norte (m)	Altura (m.s.n.m)	Caudal (l/s)
Pozo Terreros	-	ME-207	Pozo	382531	283912	119,97	9,50*

*Nota: *Valor obtenido del reporte del SENARA pozo ME-207, corroborado con el Ingeniero Jairo Salmerón, Oficina regional AyA – Liberia (comunicación verbal), este pozo no cuenta con más información registrada que el caudal en el Archivo de pozos del SENARA.*

El acceso al pozo se realiza por la carretera nacional N° 1 y caminos vecinales de lastre.

En la Figura 1 y Figura 2 se presenta el mapa de ubicación del pozo evaluado.

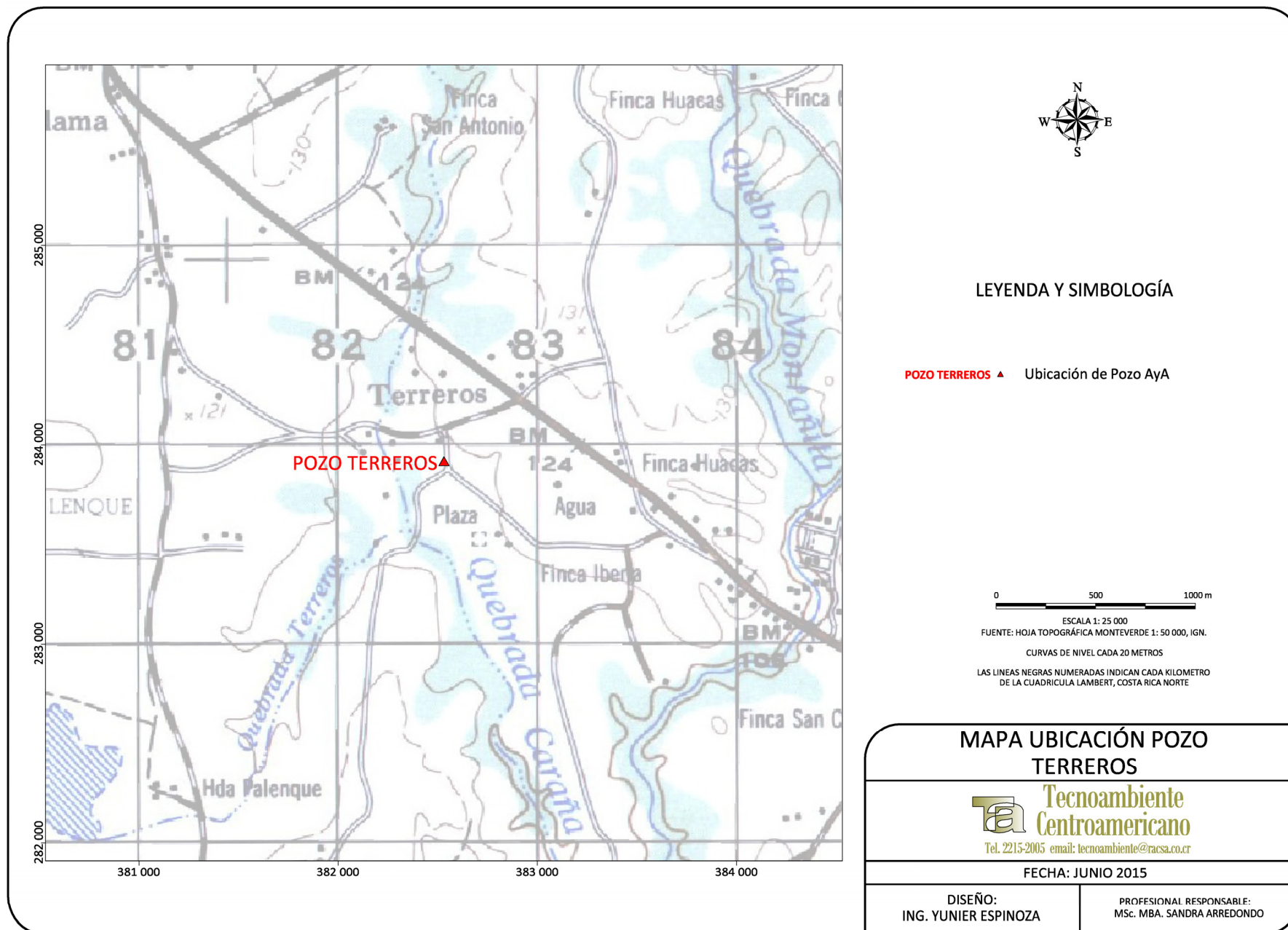


Figura 1. Ubicación del Pozo Terreros, Liberia, Guanacaste.

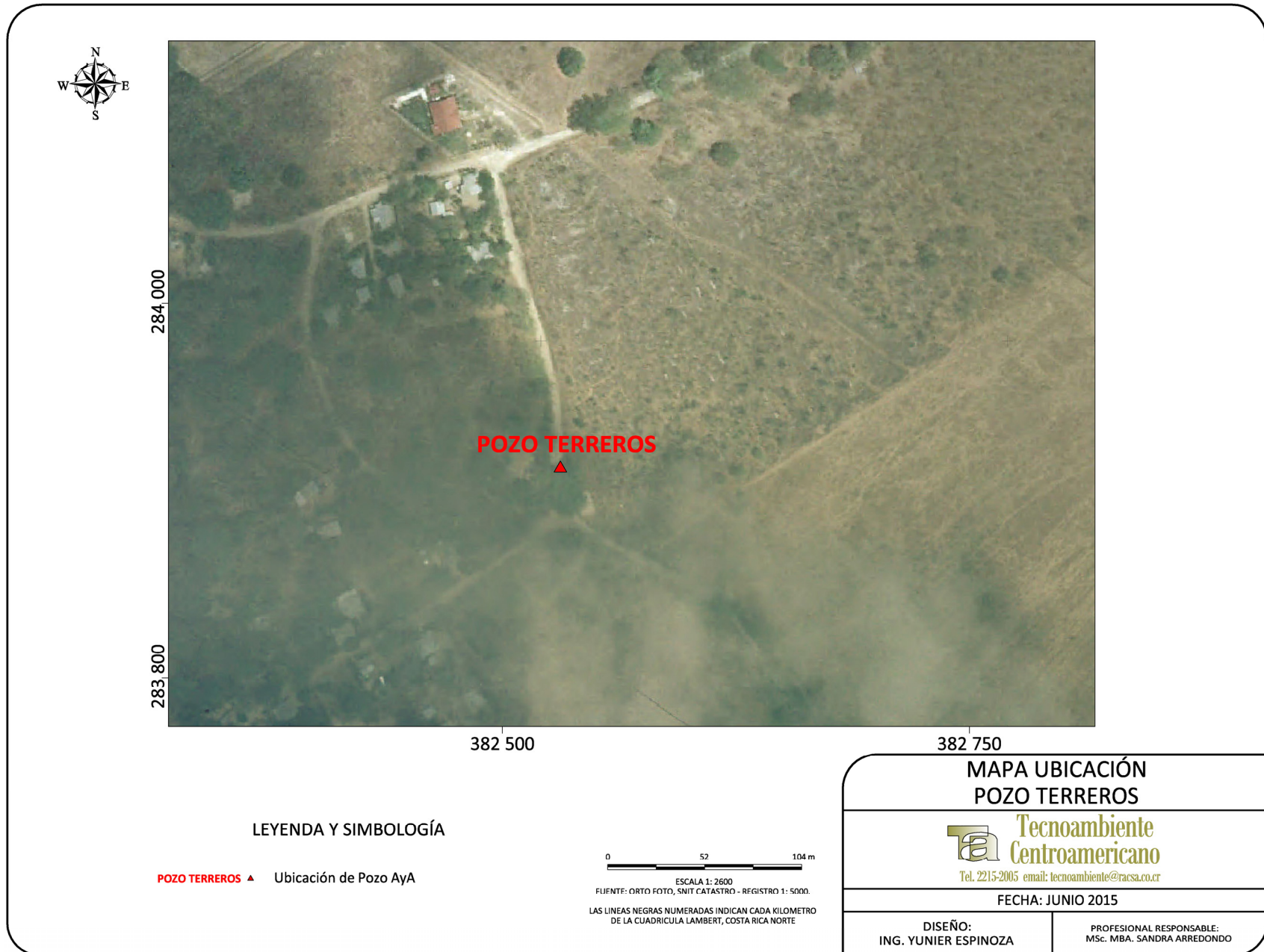


Figura 2. Ubicación del Pozo Terreros, Liberia, Guanacaste.

1.1 OBJETIVO

El objetivo del informe es el de realizar un estudio hidrogeológico que contemple la definición de la zona de protección de las fuentes de agua seleccionada por el AyA, en este caso comprenden un pozo ubicado en la comunidad de Terreros, en la periferia de la ciudad de Liberia en la provincia de Guanacaste. El estudio se realiza, con el fin de establecer la zona de protección absoluta o inmediata, como medida preventiva, que se requiere para la protección ante la amenaza de contaminación.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos se han establecido:

- 1) Obtener un mapeo geológico de campo en los alrededores del pozo evaluado.
- 2) Identificar si existen otras fuentes de agua cercanas que permitan analizar la situación circundante, como pozos o nacientes.
- 3) Obtener el caudal de la fuente de agua a partir de información existente.
- 4) Ejecutar una campaña de pruebas de permeabilidad en los alrededores del pozo evaluado.
- 5) Obtener los datos de porosidad del suelo en la zona de influencia del pozo, a partir de análisis de laboratorio.
- 6) Definir el modelo hidrogeológico de la zona evaluada.
- 7) Calcular la zona de protección del pozo utilizando métodos aplicados internacionalmente para obtener la zona de protección absoluta inmediata.
- 8) Reportar la calidad del agua del pozo captado.

1.1.2 METODOLOGÍA APLICADA

Para elaborar el estudio se realizó un mapeo geológico en 1 km² a escala 1:25 000 que incluye un perfil hidrogeológico para el pozo analizado, los espesores calculados para las unidades geológicas se basan en el trabajo de campo realizado y en información existente de la zona.

Adicionalmente se recopiló la información de pozos y nacientes en los alrededores del pozo con el fin de establecer el modelo geológico e hidrogeológico.

En caso de que fuese posible, se trató de medir niveles freáticos en pozos cercanos para verificar las condiciones actuales de los niveles de agua subterránea, con el fin de elaborar el mapa de isofreáticas para cada sector.

Los datos de caudales y parámetros hidráulicos se toman de los registros reportados por el AyA en la región, SENARA y Base de datos de Concesiones del Departamento de Aguas del MINAE, y a partir de la valoración hidrogeológica de criterio de experto.

Las porosidades en la zona no saturada se obtuvieron de muestreos de suelos “in situ” que fueron analizados en el Laboratorio de Suelos INTA, del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

Para desarrollar el cálculo de la zona de protección se utilizaron metodologías usadas internacionalmente, estas son: Grubb, método analítico y radio fijo; para ello se ejecutaron tres pruebas de permeabilidad para el pozo evaluado usando el método Porchet, mismos sitios donde se tomaron las muestras de suelo para ser evaluadas en el laboratorio del INTA, con el fin de obtener el valor de porosidad para los cálculos hidráulicos.

Adicionalmente se realizó un análisis de la vulnerabilidad a la contaminación en la zona de protección inmediata y a un radio de 500 m alrededor de la fuente utilizando el método GOD, el resultado se presenta en un mapa escala 1:25 000.

1.1.3 FOTOGRAFÍA DEL POZO TERREROS

En el Cuadro N° 2 se presentan fotografías del pozo analizado.

Cuadro N° 2. Estado Actual de los pozos Analizados

Nombre de la fuente	Fotografía del Pozo Analizado
Pozo Terreros	

2 GEOLOGÍA

La ciudad de Liberia y su periferia inmediata se encuentran, según la clasificación morfotectónica de Costa Rica (Denyer et al., 2003; 2009), en la paleocuenca del antearco interno Cuajiniquil-Liberia. Esta cuenca está conformada por sedimentitas varias del Cretácico Superior al Neógeno, sobreyacidas por volcanitas neógenas y cuaternarias diversas y el inicio de amplios depósitos aluviales que gradan hacia el suroeste hacia la cuenca Tempisque (Figura 3). El origen de las rocas volcánicas ha sido principalmente a partir de las fases antiguas y previas a la Cordillera de Guanacaste, y en este sector de Terreros, como rocas sobreyacentes, de flujos piroclásticos de los macizos de los volcanes Rincón de la Vieja y Miravalles.

2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El área periférica a la ciudad de Liberia y hacia el sureste, comprende geológicamente, dos paquetes principales de rocas volcánicas, conocidas hoy como formaciones Bagaces y Liberia. Dóndoli (1950) las había llamado respectivamente “toba gris” a la inferior, y “toba blanca” a la suprayacente, y fue Dengo (1962) quien las bautizó con los nombres de Bagaces y Liberia, porque los estratotipos distintivos afloran cerca de esas ciudades.

Bohnenberger (1968) las redescubrió y mapeó de manera regional, y luego, por su importancia estratigráfica para efectos hidrogeológicos, el informe de Naciones Unidas (1975), acabó haciendo un prolijo detalle estratigráfico, el cual ha sido mejorado a posteriori por Chiesa (1987) y Chiesa et al. (1991, 1992), y luego redescrito estratigráficamente a partir del resumen recopilativo de dataciones radiométricas de Alvarado & Gans (2012). Estas formaciones se presentan, sin distingos de tales sucesiones estratigráficas internas, en la Figura 3.

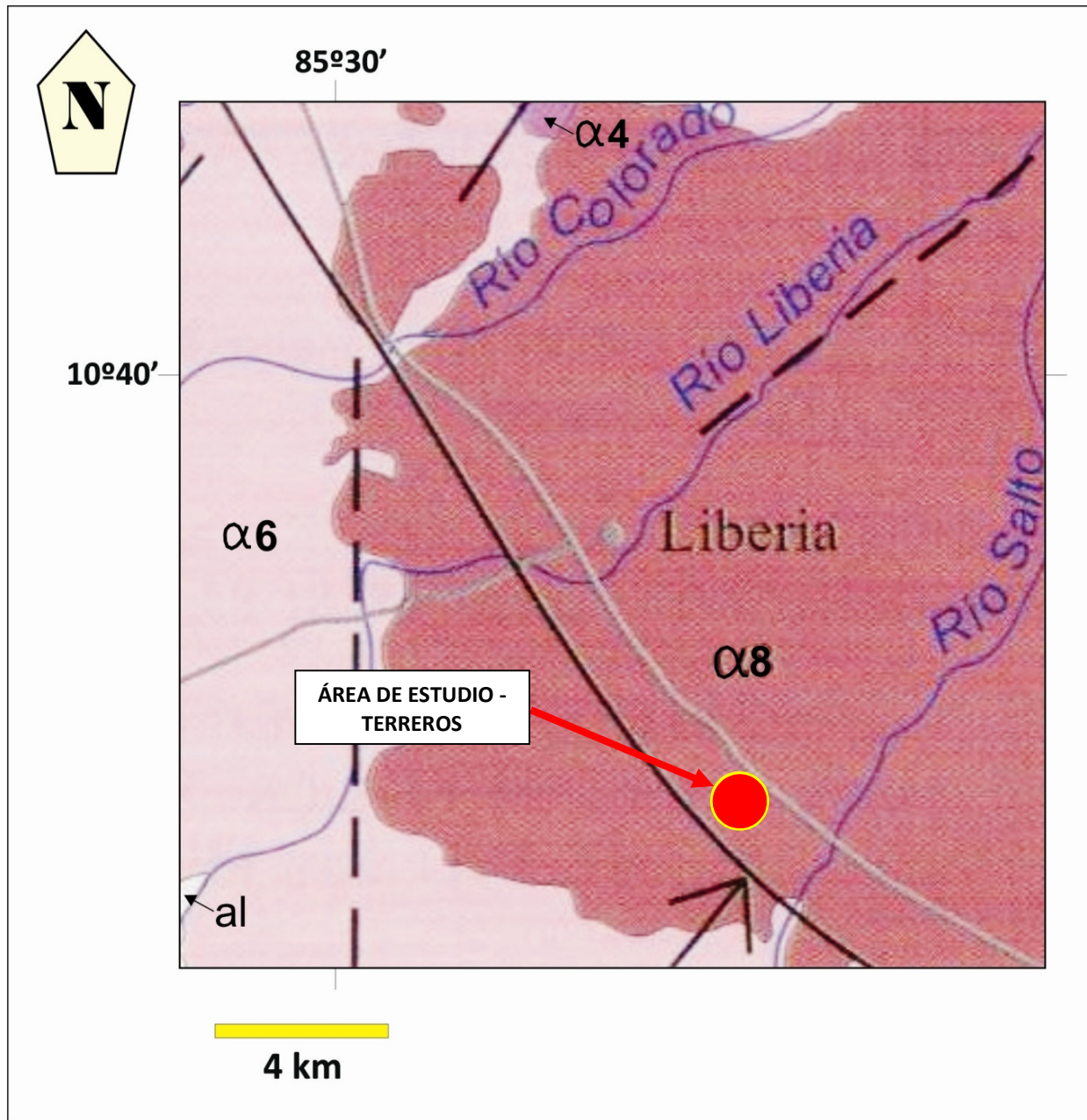


Figura 3. Ubicación (círculo amarillo) del área del pozo Terreros en los alrededores de Liberia. La secuencia volcánica y epiclástica cuaternaria comprende, de más antigua a más joven:

α4: lavas silíceas, paleo volcán Alcántaro, Pleistoceno Inferior (2,17-1,79 Ma).

α6: ignimbritas y lavas de la Formación Bagaces, Mioceno Superior-Pleistoceno (8-2 Ma);

α8: Ignimbritas y tobas de la Formación Liberia, Pleistoceno (1,6-0,6 Ma);

al: depósitos aluviales del Holoceno.

Las líneas negras discontinuas indican fallas neotectónicas, y la continua negra con una flecha, el eje de una depresión tectónica y la dirección del basculamiento. Tomado y ligeramente adaptado de: Denyer & Alvarado (2007).

2.1.1 FORMACIÓN LIBERIA

La Formación Liberia, por su parte, comprende principalmente cuatro flujos ignimbríticos pumíceos. El inferior es la toba Río Liberia, reconocible por su contenido abundante de pómez blancas, biotita y cuarzo, junto con una toba verde inferior, con una edad de 1,59 Ma. Esta unidad se habría originado en la caldera basal del Rincón de la Vieja, conocida como Alcántaro-Guachipelín-Cañas Duces (cf. Chiesa, 1991; Zamora et al., 2004). Las otras tres unidades provienen de la Caldera de Guayabo, en varias etapas: toba Salitral (1,36 Ma), toba Buena Vista (1,35 Ma) y flujos La Ese, que son tres eventos con edades de 0,87 Ma y dos sucesivos con 0,62 Ma. Obviamente, también hay muchos depósitos continentales, epiclásticos, paleosuelos y lavas subordinadas en el medio. En el sector de Liberia, el flujo que aflora es la toba Río Liberia, y otros subyacentes, de colores claros.

2.1.2 LAVAS DE ALCÁNTARO

El mapa de la Figura 3 también muestra un pequeño sector con volcanitas del paleovolcán Alcántaro, que son predominantemente lavas silíceas con edades de 2,17-1,79 Ma (Zamora et al., 2004; Alvarado & Gans, 2012).

Este volcán sería en parte contemporáneo con las últimas fases explosivas y efusivas de la Formación Bagaces. Antecede estratigráficamente a la Formación Liberia, cuya unidad Río Liberia e habría originado en el edificio Alcántaro.

2.1.3 FORMACIÓN BAGACES

La subdivisión estratigráfica de la Formación Bagaces sería de base a techo: la Dacita Carbonal o Bagaces Basal, que incluye otras ignimbritas además, con una edad de 8,05 Ma, sobreyacida por Bagaces Inferior, que es un grupo de coladas de lava e ignimbritas soldadas grises de edad 4,87-3,64 Ma, sobreyacida por Bagaces Intermedio, que es un paquete fluvial correspondiente al Paleo Tempisque, con edad de 3,64-3,21 Ma, y finalmente, un paquete de ignimbritas de Bagaces Superior, con edad de 3,21-2,0 Ma. Hay, sin embargo, paquetes de sedimentos continentales aluviales y epiclásticos, y lavas subordinadas, además.

2.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología superficial del área periférica al pozo Terreros en la periferia de la ciudad de Liberia, es principalmente de rocas de la toba del río Liberia, unidad de la Formación Liberia. Los pozos en esta área oscilan entre 45 y 100 m de profundidad, de modo que cortan y explotan los acuíferos de las formaciones Liberia (unidad Río Liberia) y Bagaces, esta última que aflora hacia el sector oriental de Liberia (Figura 3).

Hacia el oeste de Liberia, los afloramientos de la Formación Bagaces muestran una serie de ignimbritas soldadas mayoritariamente de color gris oscuro a negro (Fotografía 1), usualmente ricas en fiammes y con cristales de plagioclasa visibles. Suelen tener disyunción prismática, y alcanzan espesores variables entre 20 y 40 m. Tienen lavas y epiclastos subordinados en sus secuencias estratigráficas. Afloran a lo largo de la ruta 21 (Liberia-Aeropuerto-costa), formando gran parte de la vertiente pacífica de la Cordillera de Guanacaste y la Meseta Ignimbrítica de Santa Rosa. Las ignimbritas que afloran en este sector son del Miembro Superior.

Las descripciones de la geología de los pozos en el sector de Liberia no siempre son óptimas y con frecuencia son laxos y solamente dicen “Formación Liberia o Bagaces”. También parece muy evidente, que no solo la unidad toba Río Liberia aparece en los testigos de los pozos, sino varias unidades ignimbríticas adicionales, sedimentos epiclásticos o aluviales, y paleosuelos quemados (usualmente rojizos o anaranjados).

La unidad de toba Río Liberia es la que aparece en toda la periferia de Liberia, y en el sector periférico a los pozos en Terreros (Fotografía 2 a la Fotografía 5), en donde aparece como un suelo arenoso cristalino con trazas de biotita, y en afloramientos en las quebradas Terreros y Caraña, con facies de retrabajamiento y posibles oleadas piroclásticas (Fotografía 2 a la Fotografía 5).

La geología de los pozos en la periferia de Terreros muestra principalmente a la unidad Río Liberia sobreyaciendo a ignimbritas soldadas gris a negras de la Formación Bagaces, en contactos a profundidades que descienden de norte a sur, desde unos 80 a 40 m, de norte a sur, y que en el pozo, tendría cerca de 60-65 m de profundidad (Figura 4).

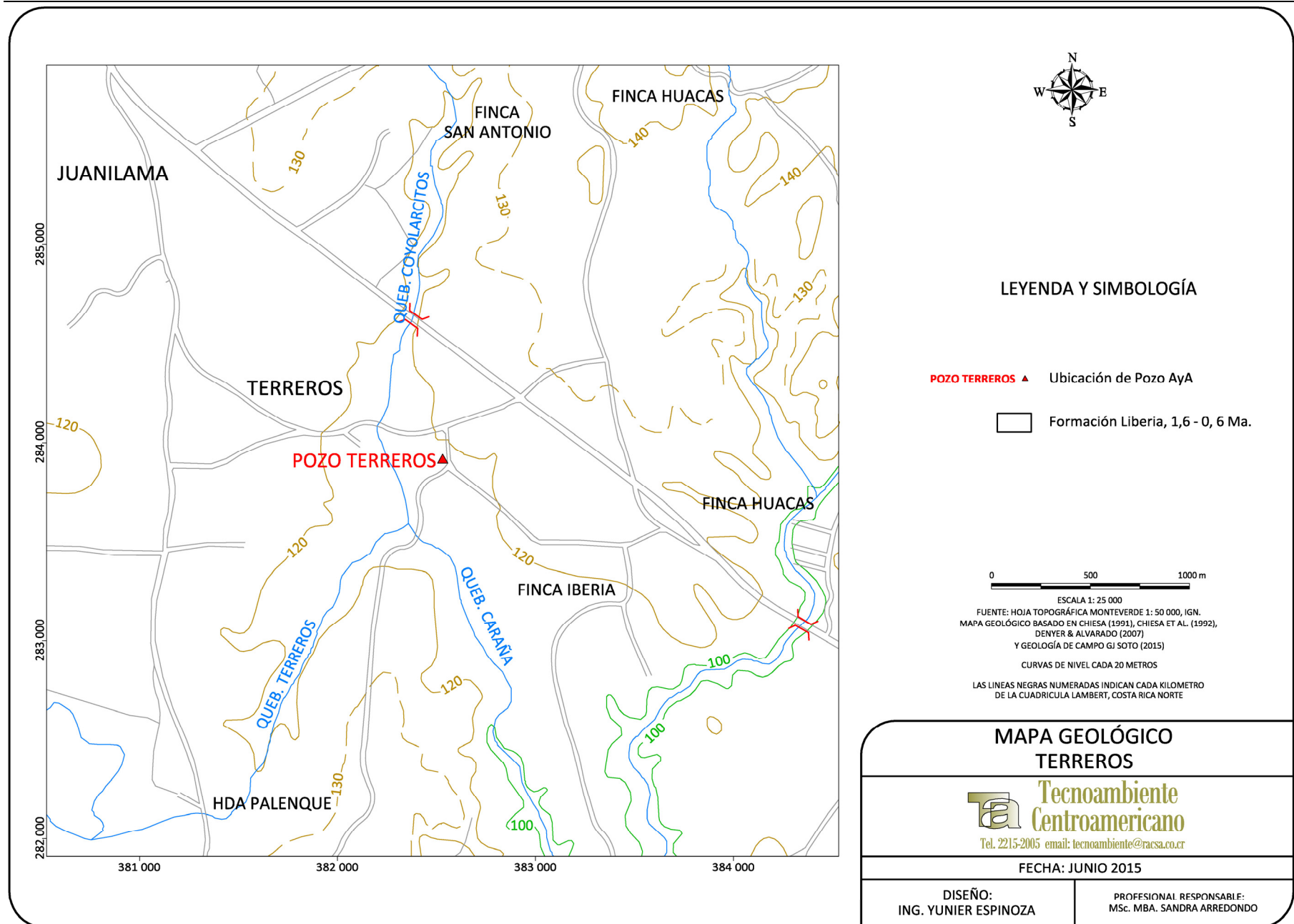


Figura 4. Geología del área en los alrededores del pozo Terreros, en Liberia.



Fotografía 1. Afloramientos de la Formación Bagaces en los alrededores del Aeropuerto de Liberia (izq.: 371200E-287600N; der.: 368500E-286300N). Son ignimbritas soldadas gris oscuro con fracturas múltiples, la mayoría por enfriamiento.



Fotografía 2. Toba Río Liberia en quebrada Caraña (382341E-283751N).



Fotografía 3. Toba riolítica micácea de la Formación Liberia aflorando en quebrada Caraña (382337E-283689N).



Fotografía 4. Detalle de la toba riolítica micácea de la unidad Río Liberia, Formación Liberia aflorando en margen derecha de la quebrada Caraña (382337E-283689N).



Fotografía 5. Muestra de mano de la toba Río Liberia, con sus múltiples cristales de biotita visibles. Sitio quebrada Terreros-Caraña.

3 HIDROGEOLOGÍA

Los pozos aledaños al pozo Terreros están casi a la misma altura topográfica (< 10 m de diferencia), y cortan a una o a las dos unidades acuíferas (Acuífero Liberia y Acuífero Bagaces). El ME-135 corta solo a Liberia y su nivel está a 21,35 m. Los ME- 200, ME-238, ME-292 y ME-169 cortan a ambas unidades, y explotan a ambas unidades, para el caso del ME-238 que presenta la información del armado se puede observar que las rejillas indican se prolongan desde la Formación Liberia hasta la Formación Bagaces lo cual genera mezcla de ambos, y los niveles mezcla o estabilizados oscilan entre 7 y 15 m. El ME-233 explota solo a Bagaces, y el nivel está a 10,66 m. Esto indica que Bagaces está confinado en este sector, porque su nivel piezométrico es superior al de Liberia solo y comparable al de los dos acuíferos juntos.

3.1 POZO EN TERREROS

Con base en el análisis de la información geológica disponible, campo, información de pozos del Archivo Nacional de Pozos en el SENARA y la Dirección de Aguas del MINAE, se determina que en el área de estudio se localizan varios pozos y concesiones de agua, de SENARA y la Dirección de Aguas del MINAE respectivamente, se ha realizado una búsqueda a un radio de 2 km desde el pozo estudiado con el fin de obtener la información necesaria para definir la hidrogeología de la zona y las curvas isofreáticas que definen la dirección del flujo del sistema acuífero existente en el lugar, adicionalmente tomando en cuenta los datos recabados en campo.

En la zona se localizan dos Acuíferos claramente identificados, Acuífero Bagaces y Acuífero Liberia.

3.2 ACUÍFERO BAGACES

El acuífero Bagaces ha sido estudiado por diferentes autores, dentro de los cuales se encuentran Naciones Unidas (1975), Morera (2000), Vargas (2002), Jiménez (2002), principalmente. Geológicamente la formación Bagaces se encuentra constituida principalmente por tres unidades, a saber (Yoshida & Pérez, 2000).

3.2.1 BAGACES SUPERIOR

Compuesta por tobas rosadas y grises, tobas café claro con fragmentos líticos bien cementados, escasa permeabilidad, su espesor promedio es de 30 m y sus caudales de hasta 3.78 l/s. Según Naciones Unidas, este miembro, permite un movimiento lento de las aguas subterráneas, dada su granulometría y textura poco permeable, ya que las grietas y fisuras frecuentemente han sido rellenadas por materiales terrosos.

3.2.2 BAGACES MEDIO

Formada por una toba café oscura dura, ignimbrita negra vidriosa, lava vesicular porosa, buena permeabilidad, constituye la zona de mayor producción, tiene un espesor promedio de 200 m, los pozos que captan esta secuencia estratigráfica pueden producir caudales de hasta 189 l/s. Este es permeable en las grietas de enfriamiento y fracturas en las tobas soldadas, ignimbritas y las lavas. La brecha lávica y la lava vesicular en este miembro constituyen óptimos horizontes productores.

3.2.3 BAGACES INFERIOR

Constituida por una toba columnar gris, limo arcillosa, grava moderada a baja permeabilidad, se desconoce su producción, considerándose que los horizontes de grava podrían rendir los mejores caudales. El miembro Inferior no se encuentra litificado y muestra una baja permeabilidad y determinan cierta conexión con los aluviones del valle del tempisque (Naciones Unidas, 1975). La dirección general de flujo regional en el acuífero Bagaces es de NE a SO, para descargarse hacia el Río Tempisque principalmente y al acuífero aluvional en las subcuencas de los ríos Tempisquito, Ahogados, Colorado, Liberia, Quebrada Arena, El Salto, Piedras, Paso Ancho, San Jerónimo, Tenorio y Cañas.

La recarga de este acuífero se da por infiltración directa de la lluvia en toda la Meseta de Santa Rosa, en las zonas donde aflora la formación. Bagaces, por percolación vertical del acuífero de la Formación Liberia y en su frontera NE, por flujo lateral de aguas recargadas a través de las formaciones volcánicas del Grupo Aguacate y del volcánico reciente que conforma los edificios volcánicos de la Cordillera. Según Morera (2000), los depósitos piroclásticos, lavas y aluviones cuaternarios constituyen el potencial acuífero más importante, la permeabilidad de las tobas en general es muy reducida, pero la circulación de agua en grietas, fractura y zonas de contacto de los materiales es suficiente para constituir el acuífero Bagaces. Las transmisibilidades determinadas rondan como máximo 5000 m²/d y en promedio 1200 m²/d, un caudal de extracción para ese momento de 295 l/s. Según Vargas (2002), el acuífero Bagaces es el más rico del área, teniendo en cuenta la presencia de grandes diferencias en la capacidad específica y transmisividad, se presentan valores de capacidad específica entre 2 a 6.6 l/s/m y transmisibilidades de 745 y 2 800 m²/d, el área cubierta por esta formación es cerca de 1 300 km², sobre el cual se ubican las ciudades de Liberia, Bagaces, Cañas y La Cruz, el acuífero es utilizados principalmente por medio de pozos, los cuales se destinan a usos de abastecimiento público, riego y agropecuario principalmente (Losilla et al, 2001; en Vargas 2002).

3.3 ACUÍFERO LIBERIA

Este acuífero se encuentra albergado en las rocas de la formación Liberia, ha sido evaluado por Naciones Unidas (1975), Morera (2000), Jiménez (2002), Vargas (2002), entre otros.

Según Naciones Unidas (1975), esta formación contiene más de un 60% de su volumen ocupado por material arcilloso, lo cual reduce grandemente su permeabilidad, la superficie de esta formación, se encuentra generalmente meteorizado a un material areno-arcilloso que absorbe moderadas cantidades de agua, y que permite solo una lenta infiltración, de esta manera, la infiltración depende más de la duración que de la intensidad de la lluvia. La descarga del agua se produce principalmente por eflujo hacia los cauces de los ríos que la cortan, los cuales no son abundantes pero se mantiene durante todo el año. Pese a su baja permeabilidad en algunos sitios por ausencia de suelo fósil, esta formación permite una lenta infiltración vertical hacia las tobas de la Bagaces. Los acuíferos presentan un comportamiento colgado.

Los centenares de pozos excavados y perforados hasta unos 60 m de profundidad en el área cubierta por esta formación le dan la característica de acuífero, si bien su rendimiento promedio y total es bajo, pero de gran importancia regional (Naciones Unidas, 1975). Según Vargas (2002), esta formación presenta una extensión de 430 km² con una topografía bastante plana. Las características de permeabilidad hacen que este acuífero sea de baja producción. El acuífero es del tipo libre y la infiltración desde la superficie es lenta, las lluvias de los primeros meses de la época lluviosa no alimentan el acuífero, situación que si logran las lluvias de agosto a octubre, además se da una recarga lateral muy lenta a través del piedemonte. Se han definido tres formas de descarga para el acuífero, drenaje hacia los cauces de los ríos, infiltración vertical hacia el acuífero Bagaces y descarga por extracción de pozos. Según Losilla et al (2001 en Vargas, 2002), determina transmisibilidades entre 7 y 14 m²/d y los caudales máximos por pozo no superan los 6 l/s.

En el pozo analizado, se determinó que capta un acuífero libre cubierto albergado en las rocas porosas del acuífero Liberia que comprende tobas, arcilla, arenas y matriz cenicienta, es de espesor variable. Los niveles de agua registran profundidades promedio de 20 m.

En el Cuadro N° 3, se reportan los pozos con información detallada identificados en la zona de estudio, empleados para el perfil hidrogeológico. (En el Anexo N° 1, se adjunta el reporte de SENARA de los pozos).

Además en el Cuadro N° 4 se presentan los pozos con los cuales, se cuenta con nivel freático y en el Cuadro N° 5, los pozos que no se utilizaron porque reportan información incompleta o no se requirió su utilización porque se contaba con pozos mejor ubicados para el análisis y con información más detallada.

En el mapa de la Figura 5, se ubican todos los pozos registrados en la zona de estudio.

Cuadro N° 3. Lista de Pozos registrados utilizados en la Dirección de Aguas del MINAE y SENARA, sector Terreros.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	NF (m)	Q (l/s)	USO	LITOLOGÍA
ME-135	382600	283800	BENJAMIN ACEVEDO	42.70	0	0.50	N/D	0,00-1,53: roca ignea comp meteorizada(posiblemente una toba), color café claro, matriz arcillosa y plastica, presenta cuarzo y mica encantidades regulares, sin porosidad, impermeable./ 1,53-3,05: roca ignea caolinizada(toba de liberia), color blanca , bastante meteorizada, matriz vidriosa; presenta bastante cuarzo y mica, sin porosidad ni plasticidad, pa de media a baja./3,05-61,00: idem anterior
ME-200	383200	283200	AVILA STEIM S.A	45.00	12	0.50	Domestico	0,00-1,53: tierra./1,53-29,59: cascajo./ 29,59-35,08: arena fina./ 35,08-39,65: toba roja./ 39,65-44,23: toba negra bagaces./ 44,23-65,00: roca suave.
ME-238	381360	283550	LUIS OBANDO JIMENEZ	60.00	15	10.00	Varios	0,00-0,80: suelo areno-arcilloso./ 0,80-49,00: formacion liberia. Tobas rioliticas./ 49,00-60,00: formacion bagaces. Tobas daciticas y sedimentos.
ME-292	382650	284300	LUIS F. SALAZAR AYALES	80.00	12	2.00	Riego	0,00-20,00: arcilla y bloques de tobas, englobados en una matriz arcillosa color café a blanco./ 20,00-70,00: tobas liticas color blanco, con frag de pomez y liticos volcanicos, k.alta.
ME-169	382500	284300	LUIS FERNANDO S.A	91.50	6.71	0.50	Domestico	0,00-78,69: toba color blanco con frag de cuarzo y mica negra, pocos planos de oxidacion. Pa baja./78,69-91,50: toba soldada(ignimbrita), gris claro contiene fiames pocos planos de oxidacion. Pa baja.
ME-233	382725	284175	CONCRETERA GTE. Y LIBERIA	100.00	10.66	0.50	Abast. Publico	0,00-79,00: formacion liberia. Toba blanca con ceniza pomez, frag oxidados mica etc./ 79,00-100,00: bagaces, toba gris ignimbritas.
ILG-356	383700	283600	AMADO SANCHEZ OLLER	67.1	0	0.10	Domestico	0.00 0.92 tierra vegetal. 0.92 45.75 toba blanca de granos angulares de cuarzo, laminas de mica y fragmentos liticos. 45.75 51.85 arena limosa fina. 51.85 67.10 toba cafe con fragmentos liticos y particulas arcillosas de color rojo.

ME-75	382150	284850	HERNAN RODRIGUEZ ARCE	70.00	17.45	2.60	Domestico	0.00 58.00 toba blanca, sana, con gran cantidad de cuarzo, pomez y moscovita. Roca liviana, p.a baja, se cataloga dentro de la formacion liberia. 58.00 70.00 toba cafe, litica con fragmentos de hasta 2 mm de diametro casi no presenta cuarzo. P.a media, se cataloga dentro de la formacion bagaces. Hay indicios de una capa rojiza en la parte superior de esta unidad.
ME-121	383000	284600	G. CHAVERRI	57.95	5.1	0.50	Abrevadero	0.00 6.10 limo cafe blancuzco de aspecto terroso con poca arcilla y regular cantidad de arena cuarzosa de media a gruesa incluyendo vidrio volcanico y mica. Permeabilidad baja a media. Rendimiento especifico 6. 6.10 9.15 arcilla arenosa cafe grisacea, incluyendo gran cantidad de granos de cuarzo, vidrio volcanico y gran cantidad de mica meteorizada. Permeabilidad casi nula. Rendimiento especifico 2. 9.15 21.35 arena cuarzosa de media a gruesa con poca arcilla, incluyendo mucho cuarzo, vidrio volcanico y regular cantidad de mica. Pocos granos de grava de media a gruesa. Subangulosa. Permeabilidad buena. Rendimiento especifico 15. 21.35 24.90 arena cuarzosa fina, cementada por un material riolitico, duro, vidrioso, contiene regular cantidad de vidrio volcanico y mica meteorizada. Permeabilidad de media a buena. Rendimiento especifico 8. 24.90 27.45 igual de 9.15 a 21.35. 27.45 30.50 igual de 21.35 a 24.40. 30.50 61.00 igual de 9.15 - 21.35, pero los granos de arena son mas pequenos (media) no existen granos de grava y con la profundidad comienza a existir un cemento riolitico duro y vidrio. Permeabilidad buena. Rendimiento especifico 12.
ME-134	380800	285700	CARLOS ACEVEDO	96.03	18.76	1.89	S/d	0.00 1.53 arena cuarzosa, color cafe claro, granulometria variada; meteorizacion fuerte, permeabilidad de alta a media, sin ninguna plasticidad. La muestra presenta mica. 1.53 82.35 igual a la anterior. 82.35 91.30 se nota el cambio a un material arcillo-limoso con gran cantidad de cuarzo, oxidos de hierro y mica, color cafe oscuro, permeabilidad de media a baja, granulometria variada y con una plasticidad mayor que la anterior.
ME-166	382582	284685	LUIS DIEGO PEREZ FONSECA	70.00	10.2	2.55	Domesti co/ Riego	0.00 50.00 arenas siliceas con pomez y hojuelas de mica (formacion liberia) 50.00 60.00 rocas brechosas gris oscuro 60.00 70.00 tobas color gris.
ME-178	384000	283300	COMUNAL	51.83	13.72	9.50	Abast. Publico	0.00 17.50 arena blanca con arcilla 17.50 26.30 arcilla con arena 26.30 51.83 arena gruesa gris oscuro

ME-207	382600	283900	COMUNIDAD LOS TERREROS	N/D	0	9.50	Abast. Publico	N/D
ME-218	383500	284000	EL HACHA	100	7.71	5.16	Riego	<p>0.00 0.50 suelo gris oscuro arcilloso, pesado, con algo de arena.</p> <p>0.50 12.00 formacion liberia - toba blanca, matriz cenicienta fina, dacitica, con alto contenido de cuarzo lechoso en cristales grandes hasta 3 mm, bioyita en gran cantidad, fragmentos liticos de escoria, ignimbrita, lava, p.a. baja.</p> <p>12.00 56.00 toba de matriz cenicienta fina, de color gris claro, dura, cristales de cuarzo en gran cantidad de 2 a 3 mm, mica, vidrio volcanico negro, fragmentos liticos, p.a. moderada, algo de pomez.</p> <p>56.00 60.00 idem, pero la matriz cenicienta dura, de color cafe claro (rosaceo) p.a. moderada por porosidad secundaria originada por fracturas, no hay mica.</p> <p>60.00 74.00 toba cafe claro (crema) muy arcillosa, suave, pocos cristales de cuarzo, no hay mica, algo de pomez, fragmentos liticos en 40% aprox, p.a. moderada.</p> <p>74.00 76.00 contacto con ignimbrita negra.</p> <p>76.00 83.00 ignimbrita gris oscuro, matriz cenicienta arenosa, dura, vidrio volcanico negro, fracturada, p.a. buena.</p> <p>83.00 84.00 arcilla cafe rojizo (paleosuelo).</p> <p>84.00 88.00 arcilla 10%, grava, arena gruesa de componentes de origen piroclasticos, p.a. buena.</p> <p>88.00 100.00 ignimbrita negra, matriz cenicienta arenosa, vidrio volcanico negro, liviana, fragmentos liticos, p.a. buena por fracturacion.</p>
ME-222	381800	284800	MANGO TICO, S.A.	140	8	0.00	Domstico-riego	<p>0.00 30.00 material arcilloso tobaceo</p> <p>30.00 59.00 tobas blancas</p> <p>59.00 65.00 paleosuelo rojizo</p> <p>65.00 110.00 tobas grises</p> <p>110.00 140.00 tobas arcillosas</p>

ME-224	383570	283500	AGRO SIL, LTDA	105	25	0.00	Riego	<p>0.00 12.00 toba fina, color blancuzco, presenta micas, p.a baja</p> <p>12.00 34.00 toba color gris claro, presenta gran cantidad de cuarzo y micas, p.a baja</p> <p>34.00 40.00 toba fina, color beige, presenta gran cantidad de micas y cuarzo, ademas contiene fragmentos de toba color marron, p.a baja</p> <p>40.00 46.00 toba fina, color gris oscuro, presenta gran cantidad de micas, ademas contiene fragmentos de cuarzo y vidrio volcanico en una matriz cenicienta, p.a baja</p> <p>46.00 48.00 material arcilloso, color cafe, aparentemente se trata de un paleosuelo, presenta fragmentos de cuarzo, vidrio volcanico y micas, p.a baja</p> <p>48.00 56.00 toba, color gris claro, presenta gran cantidad de cuarzo (aprox 80%) ademas contiene vidrio volcanico y micas de 48 - 50 el material es mas fino, p.a baja</p> <p>56.00 62.00 toba, color gris en matriz cenicienta, contiene gran cantidad de micas y vidrio volcanico. P.a baja</p> <p>62.00 64.00 material tobaceo color cafe claro, contiene gran cantidad de micas (aprox 80%), podria ser una contaminacion ya que por rozanes tecnicas este pozo fue necesario encamizarlo cuando se encontraba a esa profundidad, los fragmentos de toba son similares a los encontrados entre 64-68</p> <p>64.00 68.00 toba fina color cafe, no contiene micas, p.a baja</p> <p>68.00 72.00 toba color gris, contiene fragmentos de cuarzo, vidrio volcanico, aparentemente presenta fracturamiento, p.a moderada</p> <p>72.00 80.00 toba color gris, presenta fragmentos de cuarzo en poca cantidad y otros de color marron, gris, negros (ignimbrita?) Y otros de color rojizo, presenta gran cantidad de patinas de oxidacion, p.a buena</p> <p>80.00 84.00 toba gris, presenta fracturas (patinas de oxidacion) p.a regular</p> <p>84.00 90.00 material color gris, aparentemente se trata de una ignimbrita, presenta fragmentos con patinas de oxidacion, p.a buena</p>
ME-246	382420	282360	CORP.MONTE DE PIEDRA S.A.	60	10	4.00	N/D	<p>0.00 45.00 tobas color gris con gran cantidad de cuarzo. P.a baja. Formacion liberia</p> <p>45.00 60.00 tobas color cafe fracturadas. P.a buena. Formacion bagaces</p>
ME-247	381350	282575	CORP.MONTE DE PIEDRA S.A	70	43	0.60	Industrial	<p>0.00 64.00 tobas color gris con cuarzo. P.a baja. Formacion liberia</p> <p>64.00 70.00 tobas color cafe ligeramente fracturadas. P.a baja. Formacion bagaces</p>

ME-252	381100	284700	MARCOS VILLEGAS B.	100	16	5.00	Abrevadero	0.00 0.60 suelo 0.60 60.00 formacion liberia tobas blancas 60.00 100.00 formacion bagaces tobas
ME-275	382875	284550	VICTOR E.ALVARES MURILLO	60	15	1.00	Domestico	0.00 10.00 suelo vegetal. P.a. baja. 10.00 20.00 tobas color blanco. P.a. baja. 20.00 50.00 tobas de la formacion liberia. P.a. buena. 50.00 60.00 formacion de lavas escoriaceas. P.a. regular.
ME-302	382835	284455	RUDY GUEVARA VEGA	100	8	4.00	Doméstico	0.00 5.00 capas de suelo organico 5.00 11.00 capas de toba gris 11.00 31.00 capas de toba blanca 31.00 52.00 capas de tobas color cafe claro 52.00 81.00 capas de toba color cafe oscuro 81.00 89.00 capas de toba color rojizo 89.00 93.00 capas de toba negra 93.00 100.00 capas de toba color rojizo
ME-318	383500	282000	HYRAM S.A.	45	20	3.00	Doméstico-riego	0.00 3.00 arcilla, impermeable 3.00 45.00 tobas blancuzcas tipicas de la zona de liberia y alrededores. Sin arcilla. P.a media
ME-332	384387	282041	THE PONDEROSA RANCH S.A.	87.00	27	1.00	Doméstico-riego	0.00 21.00 tobas blancas 21.00 24.00 paleosuelo rojizo 24.00 87.00 tobas grises
ME-407	382346	284461	ORTIZ Y VALDELOMAR S.A.	85	6.4	2.00	Doméstico	N/D

Cuadro N° 4. Pozos que presentan Nivel Freático en la zona de Terreros.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	NF (m)	Q (l/s)	USO
ME-120	383400	284100		61.7	4.47	N/D	DOMESTICO
ME-122	381800	285200	G. CHAVARRI	70.1	7	N/D	DOMESTICO
ME-137	382600	283800	BENJAMIN ACEVEDO	64.62	19.83	N/D	DOMESTICO
ME-159	381200	282100	ALFONSO D.	16.52	11.46	N/D	DOMESTICO
ME-161	384300	282000	LUIS FERNANDO S.	27.1	25.48	N/D	DOMESTICO
ME-293	382335	284375	RODRIGO CARRANZA ULLOA	105	9	1.25	VARIOS
ME-72	380800	285800	ROQUE PEREZ	9.7	8.38	N/D	DOMESTICO
ME-73	381100	285000	NEMESIO	10.22	4.97	N/D	DOMESTICO
ME-74	380600	284500	BENJAMIN ACEVEDO	9.1	7.6	N/D	DOMESTICO
ME-76	383250	284100	ANTONIO CAPELLA	12.1	8.13	N/D	DOMESTICO
ME-77	382300	284100	RAFAEL MEJIA	9.6	6.84	N/D	DOMESTICO
ME-78	383800	283400		11.7	4.6	N/D	DOMESTICO
ME-79	384200	283300	J.L. CHAVARRIA	10.7	6.5	N/D	DOMESTICO
ME-80	384500	283100	ISABEL RUGAMA	6.5	1.6	N/D	DOMESTICO
ME-85	384400	282200	JESUS SANCHEZ	48.8	31.84	N/D	DOMESTICO

Cuadro N° 5. Pozos registrados en la Dirección de Aguas del MINAE y SENARA, sector Terreros, no utilizados.

POZO	ESTE (m)	NORTE (m)	PROPIETARIO	PROF (m)	Q (l/s)	USO
ME-268	382450	284900	FORESTAL LIBERIANA S.A.	N/D	N/D	RIEGO
ME-267	382500	284475	STEVE CASCANTE ROSALES	N/D	0.5	DOMESTICO
INV-307	383800	283800	Hacienda El Hacha, S.a.	N/D	0	Seleccione el Uso
ME-397	384163	283309	El Salto De Paco, S.a.	100	2	Industrial
ME-399	383654	283306	Agro Y Silvicultura (agrosil) Limitada	100	1.8	Doméstico
ME-368	382850	283050	AyA	69	0	ABAST. PUBLICO
ME-256	382150	282750	CORPORACION MONTE DE PIEDRA	N/D	N/D	INDUSTRIAL
ME-108	383600	282300	DREAM DE LA PAMPA S.A	50	2	DOMEST-RIEGO

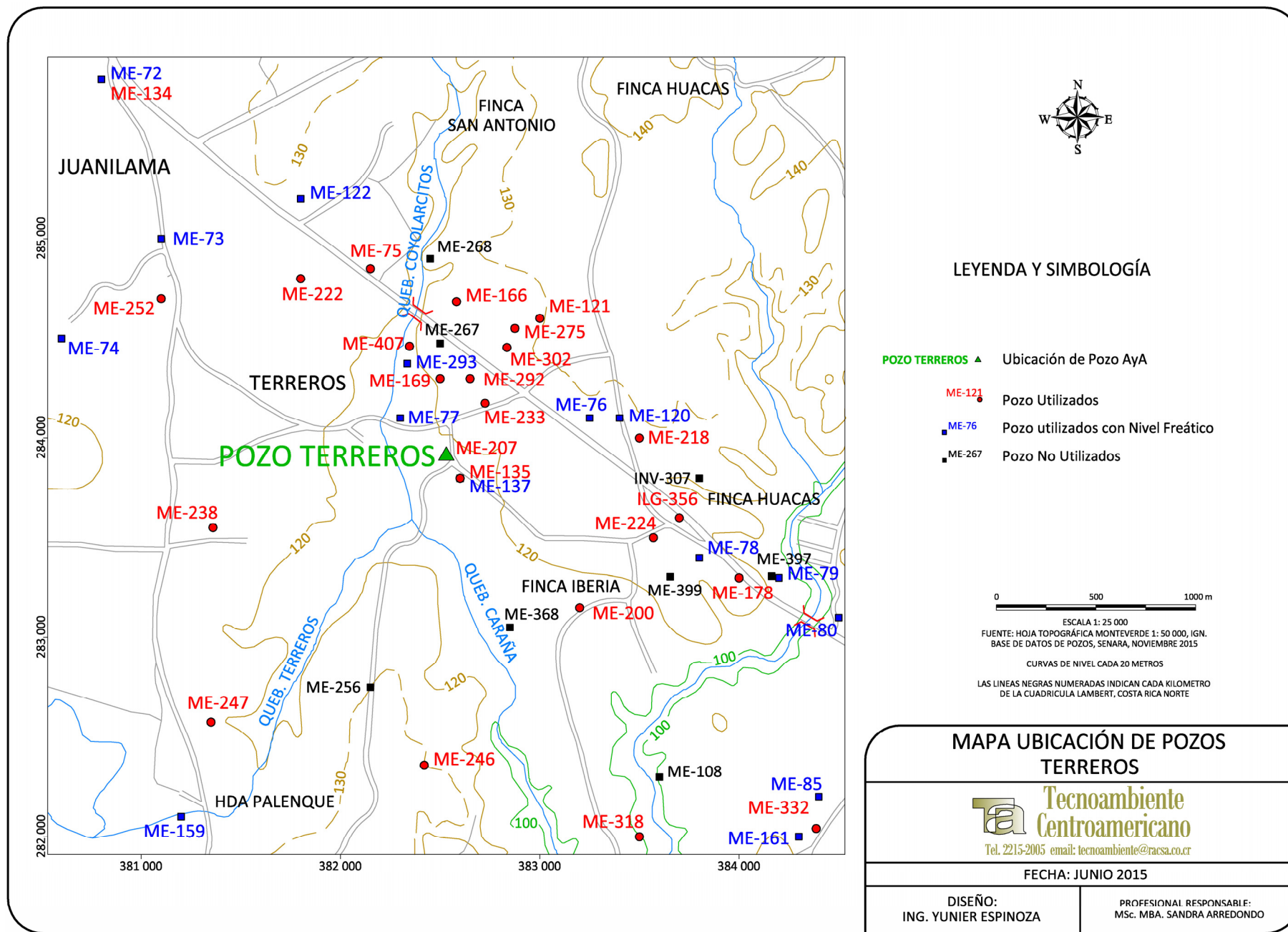


Figura 5. Mapa de Ubicación de Pozos registrados en la Dirección de Aguas y SENARA

En el Cuadro N° 6, se presenta la lista de concesiones registradas en la Dirección de Aguas del MINAE para la zona de Terreros.

En el mapa de la Figura 6, se presentan las concesiones registradas en la zona, algunos de ellas corresponden con tomas de aguas superficiales y pozos.

Cuadro N° 6. Lista de concesiones registradas en la Dirección de Aguas del MINAE, sector de Terreros.

Expediente	Este (m)	Norte (m)	Estado	Nombre y Apellido	Fuente	Q (l/s)
12870-P	384387	282041	ARCHIVAR SIN MAS TRAMITE	THE PONDEROSA RANCH S.A.	1-ACUIFERO	0
11931-A	383394	282192	OTORGADO	HYRAM, S.A.	2-NACIMIENTO SIN NOMBRE	2.93
11931-A	383584	282213	OTORGADO	HYRAM, S.A.	1-RIO SALTO	25
620-R	384296	282800	INSCRITO	ASADA SALTO	1-ACUIFERO	9.34
602-R	384000	283300	OTORGADO	AyA	110-ACUIFERO	13.72
14286-P	383654	283306	SOLICITUD NUEVA	AGRO Y SILVICULTURA LTDA	1-ACUIFERO	0
13885-P	384163	283309	SOLICITUD NUEVA	EL SALTO DE PACO S.A.	1-ACUIFERO	0
5612-P	383300	283400	OTORGADO	SUR QUIMICA S.A.	1-ACUIFERO	0.5
7831-P	381375	283550	CANCELADO POR MOROSIDAD	LUIS ANTONIO OBANDO JIMENEZ	1-ACUIFERO	2
3832-P	383900	283600	OTORGADO	AMADO SANCHEZ OLLER	1-ACUIFERO	0.1
12468-P	383800	283800	OTORGADO	HACIENDALAS HUACAS, S.A.	1-ACUIFERO	3.7
4008-P	383800	283800	CANCELADO	HDA. EL HACHA S.A.	1-ACUIFERO	0
685-R	382531	283912	INSCRITO	TERREROS(ASENT. IDA)	1-ACUIFERO	0
685-R	382531	283912	INSCRITO	TERREROS(ASENT. IDA)	2-POZO POZO N° 1	0.83
10564-P	382335	284375	SOLICITUD NUEVA	RODRIGO CARRANZA ULLOA	1-ACUIFERO	0
15820-P	382391	284390	SOLICITUD NUEVA	RODRIGO CARRANZA ULLOA	1-ACUIFERO SIN NUMERO	0
15289-P	382346	284461	OTORGADO	ORTIZ Y VALDELOMAR S.A	1-ACUIFERO	0.05
8433-P	381100	284700	OTORGADO	MARCO VILLEGAS BUSTOS (SUCESIÓN)	1-ACUIFERO	0.1
13441-P	381630	285059	CANCELADO POR MOROSIDAD	IMPORTACIONES GRAN LOBO S.A.	1-ACUIFERO	1

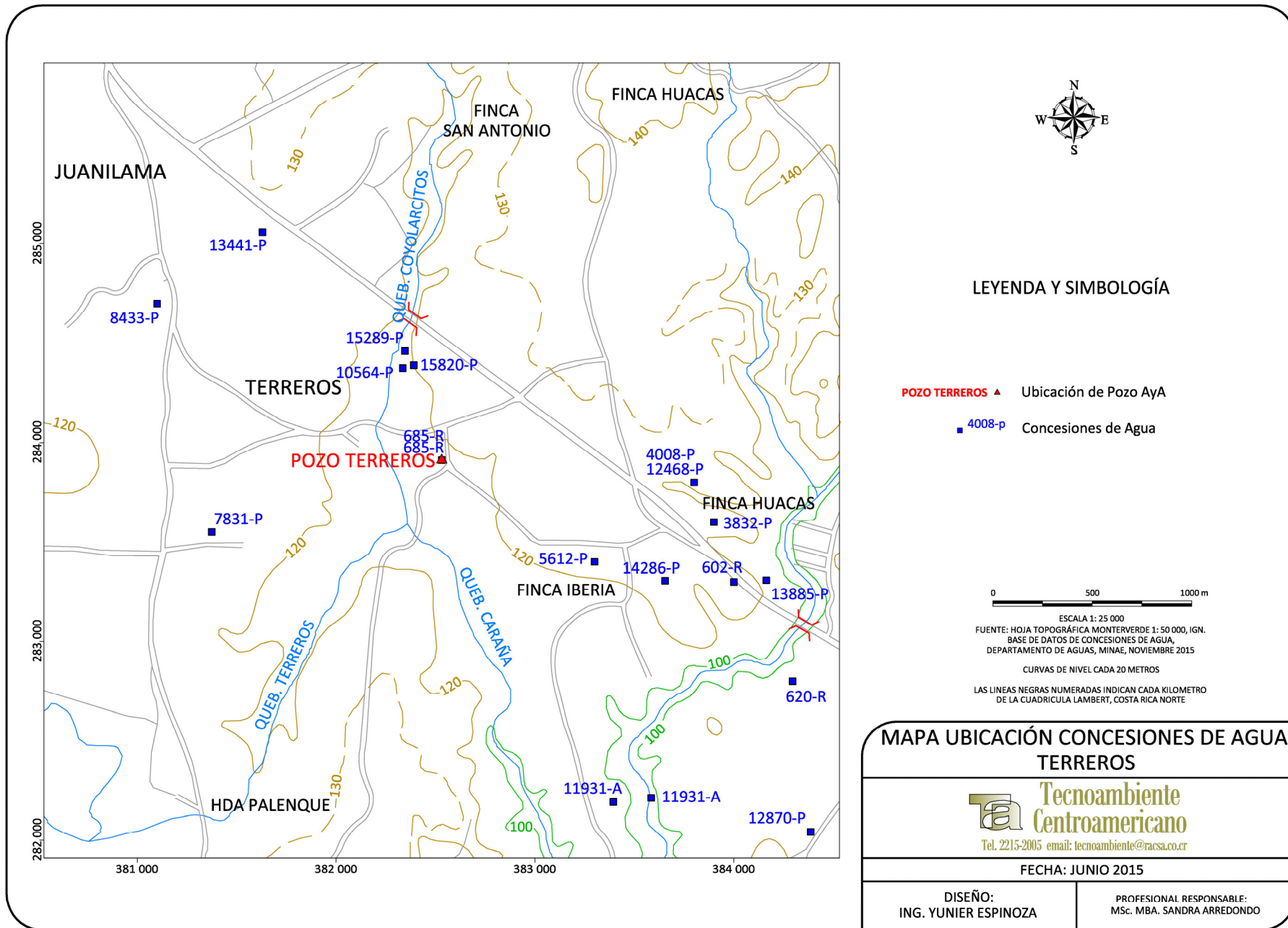


Figura 6. Mapa de Ubicación de concesiones de agua registrados en la Dirección de Aguas.

La delimitación de las isofreáticas en el acuífero consideró los siguientes criterios técnicos:

- a. Con base en el mapeo de campo se determinó que la zona de estudio presenta un acuífero inferior confinado por la Formación Liberia que tienen en promedio un espesor de 63 m y por un suelo residual que en promedio presenta unos 3 m de espesor (el espesor puede variar, sin embargo el valor promedio de 2 m se basa en los reportes litoestratigráficos de perforación y mapeo de campo realizado en la zona) y un acuífero libre cubierto denominado Liberia.
- b. El nivel de la tabla de agua del pozo Terreros es freático cubierto, situación que puede observarse en el perfil hidrogeológico donde la interpretación estratigráfica demuestra esta situación, a partir de la información de pozos cercanos ya que este pozo que se analiza no cuenta con un informe disponible en ninguna de las instituciones consultadas (AyA, SENARA y DA).
- c. El pozo analizado capta el acuífero Liberia por lo que las isofreáticas elaboradas para el mapa hidrogeológico definen el flujo de este acuífero.

A partir de estos criterios, las curvas isofreáticas fueron delimitadas para el acuífero Liberia, tomando en cuenta todos los criterios técnicos indicados anteriormente y además las alturas de los niveles de agua de los pozos utilizados, con el fin de contar con la mayor cantidad de puntos de nivel de agua subterránea y considerando la topografía actual.

El mapa Hidrogeológico de la zona de estudio se presenta en Figura 7, adicional a ello se presenta la ubicación del perfil hidrogeológico.

Con base en lo anterior y en el mapeo de campo, se elaboró un perfil hidrogeológico a saber: A-A' presente en la Figura 8, donde la información para el pozo en análisis se tomó de los datos existentes y con base en el criterio hidrogeológico utilizando el método analítico.

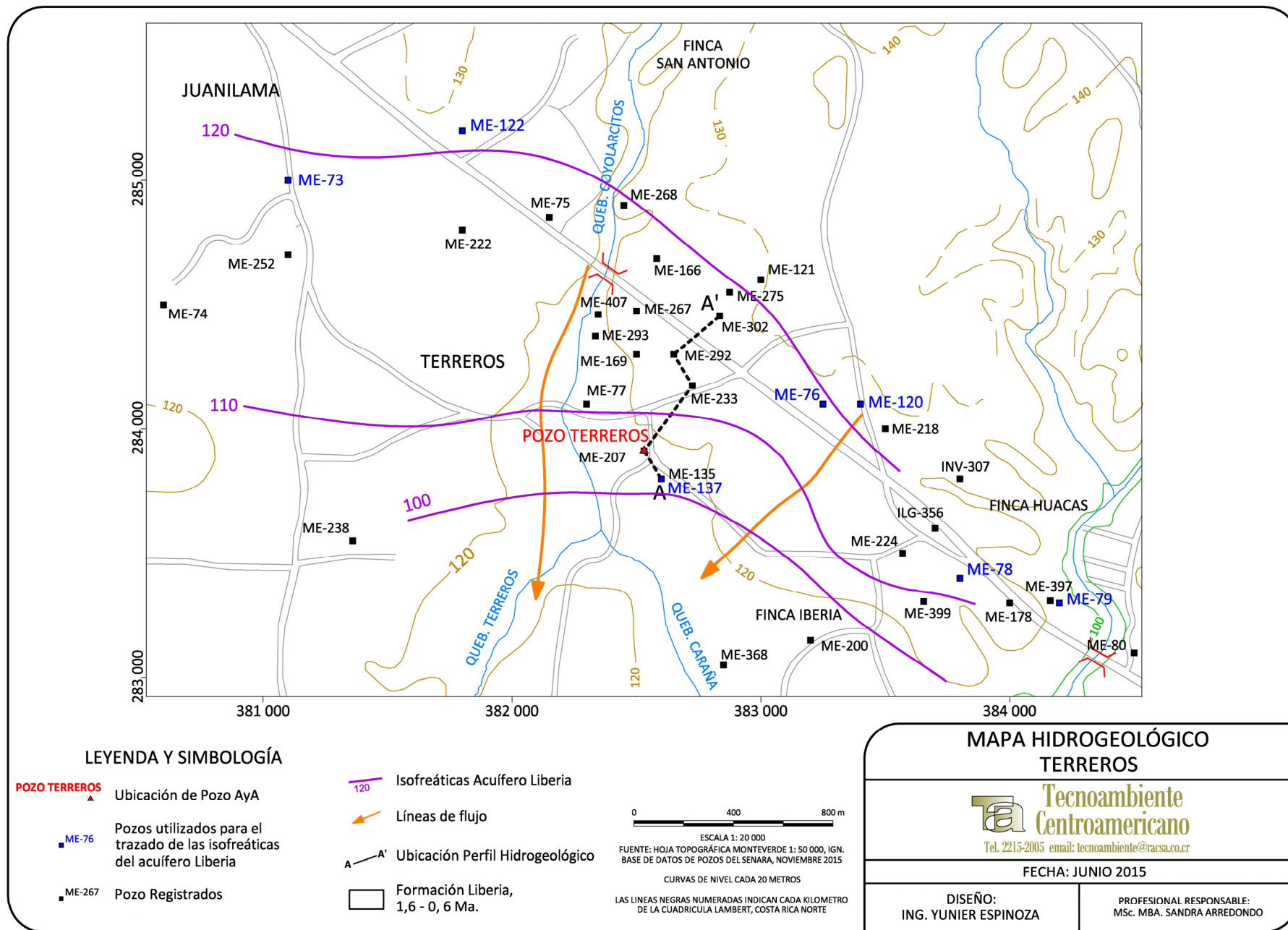
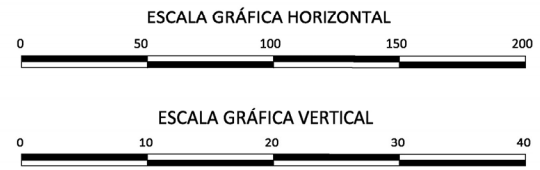
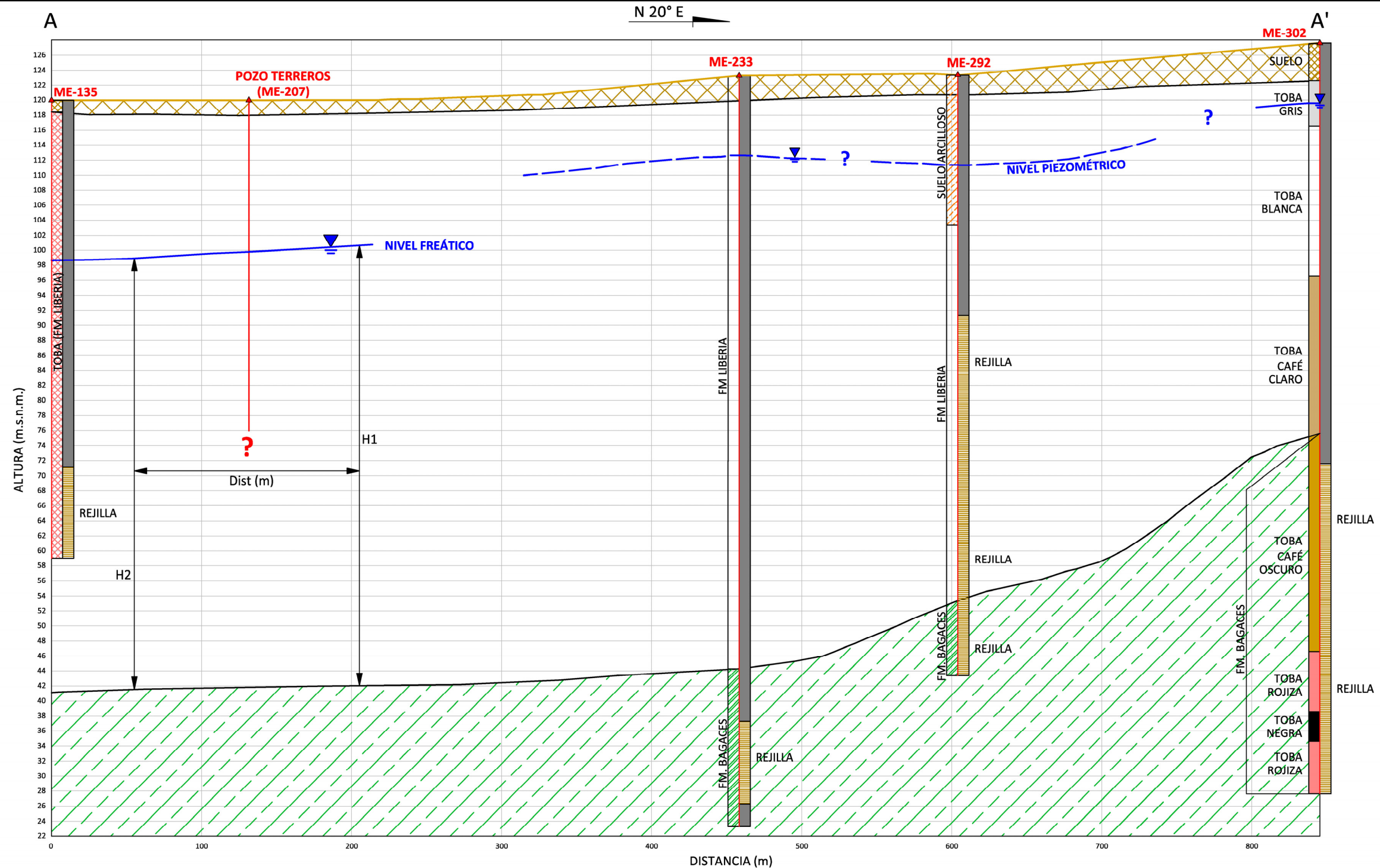


Figura 7. Mapa hidrogeológico y ubicación del perfil hidrogeológico.



- LEYENDA Y SIMBOLOGÍA**
- ▲ Pozo Terreros (ME-207) Ubicación Pozo (AyA)
 - ▼ Nivel Freático (Acuífero Liberia)
 - - - ▼ Nivel Piezométrico
 - Contacto Geológico
 - Suelo
 - Formación Liberia
 - Formación Bagaces
 - Tubo Ciego del pozo
 - Rejilla del Pozo
- ARMADO DE LOS POZOS**

PERFIL HIDROGEOLÓGICO A-A'
POZO TERREROS


Tel. 2215-2005 email: tecnoambiente@racsa.co.cr

FECHA: JUNIO 2015

PROFESIONAL RESPONSABLE: MSc. MBA. SANDRA ARREDONDO	DISEÑO: ING. YUNIER ESPINOZA
--	---------------------------------

Figura 8. Perfil hidrogeológico A-A'.




4 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS

4.1 POZO ANALIZADO

Los resultados obtenidos de porosidad y permeabilidad obtenidos en el campo para el pozo analizado, se presentan en el Cuadro N° 7 (Anexo N° 2, resultados del INTA y Anexo N° 3, Pruebas de Permeabilidad).

Las ubicaciones de las pruebas de permeabilidad coinciden con los puntos de muestreo que se presentan en la Figura 9.

Cuadro N° 7. Resultados de INTA y Permeabilidad (Laboratorio INTA, Anexo N° 3 y Anexo N° 4).

PUNTO	MUESTRA	POROSIDAD (%)	PERMEABILIDAD (m/d)	ESTE (m)	NORTE (m)	FOTO
POZO TERREROS	P1	46,94	1,64465	382539	283909	
	P2	40,71	0,21171	382558	284111	
	P3	40,10	0,03081	382404	283957	

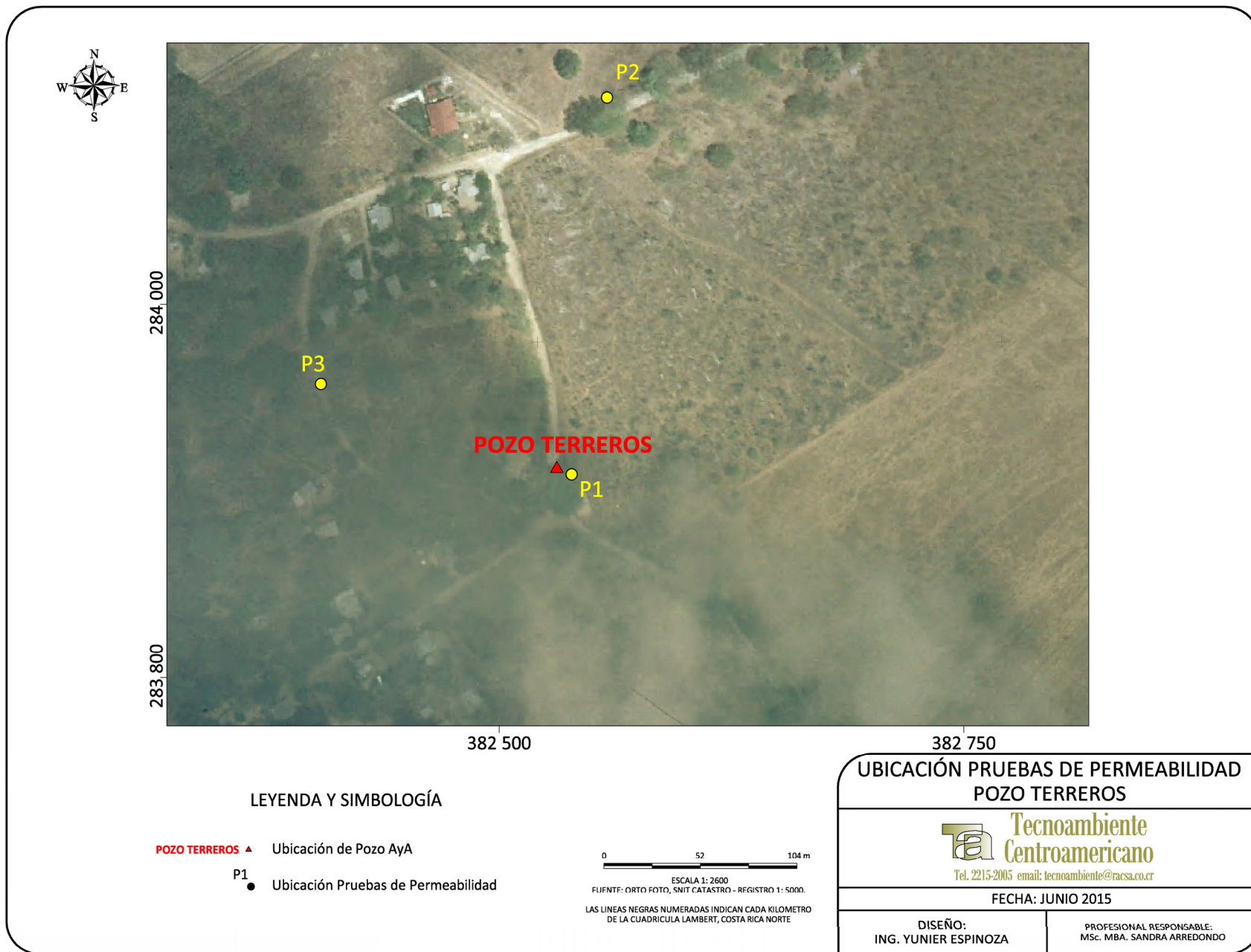


Figura 9. Ubicación Pruebas de Permeabilidad Pozo Terreros.

5 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

En la zona donde se ubica el pozo analizado, se identifica un acuífero confinado albergado en materiales volcánicos pertenecientes al acuífero Bagaces que consisten en ignimbritas, tobas generalmente color oscuro y lavas que subyacen a los materiales tobáceos color claro e ignimbríticos de la Formación Liberia.

La gradiente hidráulica del acuífero poroso denominado Liberia, presenta una dirección general de noreste a suroeste con una gradiente hidráulica promedio de 0,030, como lo muestra el Cuadro N° 8.

Cuadro N° 8. Gradientes hidráulicas para el sector de cada pozo analizado.

Pozo	Isofreáticas (m b.n.s.)	Distancia entre isofreáticas	Gradiente (adimensional)	Acuífero
POZO TERREROS (ME-207)	100 – 110 = 10	327,87	0,030	Liberia

El caudal que puede rendir el acuífero Liberia, se pueden clasificar de mediano rendimiento ya que según análisis de los pozos, sus reportes registran valores variados del orden desde 2 hasta 50 L/s, se interpreta que la diferencia se debe a condiciones locales de almacenamiento y transmisividad del acuífero que por su naturaleza volcánica además de los diferentes materiales que componen al acuífero Liberia (arcillas, arena, matriz cenicienta, etc) puede generar variaciones de caudal registrado. Por la misma situación, la transmisividad del Acuífero Liberia tiene variaciones, para el pozo analizado, se realizó una búsqueda de pozos que captan el Acuífero Liberia a un radio de 2 km del Pozo Terreros (ME-207), encontrándose el pozo ME-166, aun así, se continuó con una búsqueda de pozos con pruebas de bombeo y/o registro de parámetros hidráulicos, aumentando el radio de análisis a 5,6 km con el fin de obtener transmisividades del Acuífero Liberia, esto dio como resultado dos pozos más, el ME-241 y el ME-109, los resultados se presentan en el Cuadro N° 9 y en el Anexo N° 1, se puede observar que las transmisividades correspondientes al Acuífero Liberia tienen rangos muy similares, por lo que se utilizara la transmisividad del pozo más cercano que en este caso es el ME-166, éste se ubica a 774 m al norte del pozo Terreros (ME-207).

Cuadro N° 9. Datos de transmisividad del acuífero para el sector donde se ubica cada pozo.

Pozo N°	Transmisividad (m ² /día)	Coordenadas (Sistema Lambert Norte)
ME-109	54,56	379300 / 288400
ME-166	40,00	382582 / 284685
ME-241	55,30	378750 / 287200

*Nota: *Datos tomados de los reportes del SENARA y Departamento de Aguas del MINAE, Anexo N° 1.*

Algunos de los parámetros hidráulicos utilizados son tomados de la literatura internacional y de análisis en acuíferos similares realizados en investigaciones hidrogeológicas previas.

Los caudales se tomaron a partir de información recopilada como lo indica el Cuadro N° 10 (Anexo N° 1).

Cuadro N° 10. Caudal registrado por AyA para el pozo ME-207

Pozo N°	Caudal (l/s)	Caudal tomada de: (ver Anexo N° 1)
POZO TERREROS (ME-207)	9,50*	Pozo ME-207

*Nota: *Valor obtenido del reporte del SENARA pozo ME-207, corroborado con el Ingeniero Jairo Salmerón, Oficina regional AyA – Liberia (comunicación verbal), este pozo no cuenta con más información registrada que el caudal en el Archivo de pozos del SENARA.*

Cuadro N° 11. Parámetros hidráulicos del acuífero, obtenidos a partir de información disponible, literatura internacional y valores en acuíferos similares en investigaciones del país.

Pozo N°	Porosidad del Acuífero (Tomando de Custodio & Llamas, 1984)	Transmisividad (m ² /día)*	Espesor Saturado (m)**	Permeabilidad (m/día)***
POZO TERREROS (ME-207)	25,00	40,00	57,980	0,690

Nota:

* Tomado de Cuadro N° 9.

** Tomado de la descripción del perfil hidrogeológico (Figura 8).

*** Valor obtenido a partir de la fórmula de flujo $T=k*b$.

6 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LOS POZOS

6.1 MÉTODO DE TIEMPO DE TRÁNSITO DE DEGRADACIÓN DE BACTERIAS

Para determinar el ancho de la zona de captura o zona de influencia, se utiliza la fórmula hidráulica de Darcy que estipula lo siguiente:

$$Q=TiL$$

$$L= Q/Ti$$

En el Cuadro N° 12, se resumen los datos hidráulicos para el cálculo de L para los pozos:

Cuadro N° 12. Resumen de los datos hidráulicos para el cálculo de L

Pozo N°	Transmisividad (m ² /día)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Caudal (l/s)	Caudal (m ³ /día)	L (Ancho del tubo de flujo) (m)
POZO TERREROS (ME-207)	40,00	0,030	9,50	820,800	684,000

Considerando que el tiempo de residencia máxima de bacterias patógenas es de 70 días porque el acuífero en este caso del pozo Terreros se alberga en tobas que según las descripciones de los pozos más cercanos que según descripciones litológicas se indica que no son soldadas, se calcula el tiempo de tránsito para la zona no saturada de la siguiente forma:

$$t = (b*\theta)/k$$

Donde

- b: es el espesor de la zona no saturada.
- θ : es la porosidad media del obtenido en el laboratorio del INTA para cada caso.
- K= es la permeabilidad de la zona no saturada y con base en las pruebas de Porchet realizadas para cada pozo.

Entonces se tiene, que para cada capa del suelo los resultados de tiempo de transito se presentan en el Cuadro N° 13 y Cuadro N° 14:

Cuadro N° 13. Resultados Tiempos de Tránsito vertical zona no saturada en suelo

Pozo N°	Espesor ZNS [Suelo] (b) (m)	Θ INTA (Fracción %)	K (Promedios de las Pruebas de Porchet (m/día)	t (Tiempo de Tránsito Vertical) días
POZO TERREROS (ME-207)	2,006	0,4258	0,6291	1,358

Cuadro N° 14. Resultados Tiempos de Tránsito vertical zona no saturada en la Formación Liberia

Pozo N°	Espesor ZNS [Fm. Liberia] (b) (m)	Θ Acuífero (Fracción %)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada T=k*b] (m/día)	t (Tiempo de Tránsito Vertical) días
POZO TERREROS (ME-207)	18,180	25,00	0,690	6,588

Como el tiempo tránsito se ha estimado en 70 días (Lewis, Foster y Drassar, 1992 en Rodríguez, H, 1994), se observa que al hacer el cálculo para la zona no saturada (ZNS) y el tiempo de tránsito vertical el valor en días no supera los 70 días para la degradación de las bacterias patógenas, entonces por ese motivo, se calculará el tiempo de tránsito en la zona saturada (ZS) para eliminar las bacterias y conocer la zona de protección absoluta del pozo, tomando en cuenta la diferencia entre 70 días menos los días obtenidos en la zona no saturada para cada una, situación que se presenta en el Cuadro N° 15, es importante recalcar que, por protección del sistema acuífero se realiza el cálculo de tiempo de transito donde aparece el Nivel piezométrico, por las características de confinamiento del acuífero.

Cuadro N° 15. Diferencia entre los 70 días menos los obtenidos del cálculo de la ZNS,

Pozo N°	Tiempo de Transito obtenido de la ZNS (días)	Tiempo Faltante para calcular en la ZS (días)
POZO TERREROS (ME-207)	7,946	62,054

La fórmula de Darcy establecida para este cálculo en la Zona Saturada (ZS) es:

$$t = (d * \Theta) / (k * i)$$

De la fórmula se despeja "d":

$$d = (t * k * i) / \Theta$$

Donde se presenta la Distancia de Zona de protección inmediata en el Cuadro N° 16:

Cuadro N° 16. Distancia Zona de Protección Inmediata.

Pozo N°	Tiempo Faltante para calcular en la ZS (días)	Θ Acuífero (Fracción %)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada $T=k*b$] (m/día)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Distancia de la Zona de Protección Inmediata (m)
POZO TERREROS (ME-207)	62,054	25,00	0,690	0,030	5,137

6.2 MÉTODO DEL RADIO FIJO

Para calcular el radio fijo de los pozos analizados, se toma en cuenta las metodologías hidrogeológicas para la evaluación del recurso hídrico que fueron publicadas en el diario oficial La Gaceta N° 147 del 31 de julio del 2012, En estas metodologías en el artículo 11, se define la fórmula para la zona de protección de pozos tomando en cuenta la zona de captura con base en la ecuación analítica de Darcy, con base en el siguiente planteamiento:

$$r = (Qt/\pi*n*b)^{0,5} \quad (\text{fórmula F-1})$$

En este caso se calcula con la fórmula dada considerando:

- Q = caudal de cada pozo en m³/d.
- t = se utiliza el tiempo faltante establecido para degradación de bacterias para medios porosos que es de 70 días.
- n = porosidad de las rocas que albergan al acuífero (Custodio & Llamas, 1984).
- b = espesor saturado promedio del acuífero para el pozo, tomado del Perfil Hidrogeológico (Figura 8).

$$r = (Qt/\pi*n*b)^{0,5}$$

Cuadro N° 17. Resumen de datos y resultados Método Radio Fijo

Pozo N°	Caudal (m ³ /día)	Θ Acuífero (Fracción %)	Tiempo Faltante para calcular en la ZS (días)	b (Espesor Saturado Acuífero Liberia) (m)	Radio Fijo (m)
POZO TERREROS (ME-207)	820,800	25,000	62,054	57,980	33,444

6.3 MÉTODO DE GRUBB

Para utilizar el método de Grubb (1993), se aplica la siguiente fórmula:

$$Y_{\max} = Q L / (k(h_1^2 - h^2))$$

Se presenta el resumen del valor obtenido:

Cuadro N° 18. Resultados por medio del Método Grubb,

Pozo N°	Caudal (m³/día)	L (Longitud entre dos puntos de observación del NF) (m)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada T=k*b] (m/día)	h1	h2	h1²-h2²	Y (max)	Ancho Total Y*2=Ancho Total máximo por Grubb
POZO TERREROS (ME-207)	820,800	150,000	0,690	58,634	57,374	146,170	1220,923	2441,846

En el Cuadro N° 19 y en la Figura 10, se presenta el resumen de las zonas de protección obtenidos por diferentes métodos:

Cuadro N° 19. Zonas de protección absoluta por diferentes métodos,

Pozo N°	Tiempo de Tránsito de degradación de Bacterias (m)	Radio Fijo (m)
POZO TERREROS (ME-207)	5,137	33,444

El ancho de la zona de captura definido por el método de Grubb, para el pozo se presenta en el Cuadro N° 20:

Cuadro N° 20. Ancho de Captura Método de Grubb

Pozo N°	Grubb (m)
POZO TERREROS (ME-207)	2441,846

El ancho de la zona de captura definido por el método de Darcy, para el pozo se presenta en el Cuadro N° 21:

Cuadro N° 21. Ancho de Captura Método de Darcy

Pozo N°	L (Ancho del tubo de flujo) (m)
POZO TERREROS (ME-207)	684,000

Con base en el análisis realizado a partir de los valores hidráulicos y trabajo de campo realizado, se considera que los métodos y valores a aplicar para el pozo se resumen en el Cuadro N° 22.

Cuadro N° 22. Resumen valores Zonas de Protección.

Pozo N°	DARCY (ancho zona protección) (m)	BACTERIAS (distancia zona de protección desde el pozo) (m)	GRUBB (ancho zona protección) (m)	RADIO FIJO (distancia radial de zona de protección) (m)
POZO TERREROS (ME-207)	684,000	5,137	2441,846	33,444

Con base en el análisis realizado a partir de los valores hidráulicos y trabajo de campo realizado, las observaciones técnicas por parte de la especialista del AyA, se tomará el radio fijo como zona de protección para el pozo Terreros (ME-207), con un valor de 33,444 m.

Además se ha definido un radio operacional y de Protección Inmediata Absoluta de 15 m alrededor del pozo con base en Foster et al, 2003.

6.4 CÁLCULO DEL PUNTO DE NO RETORNO

El punto de no retorno para la zona de protección se han calculado a partir de la fórmula indicada en las Metodologías Hidrogeológicas para la evaluación del recurso hídrico que fueron publicadas en el diario oficial La Gaceta N° 147 del 31 de julio del 2012, de la siguiente forma:

$$\text{Punto de no retorno } X_0 = Q / (2 * \pi * k * b * i)$$

Donde:

Pi (π) = 3,1415

k = permeabilidad

b = espesor del acuífero (Tomado del Perfil Hidrogeológico Figura 8.

i = gradiente

Q = caudal

En el Cuadro N° 23, se presentan los valores obtenidos por medio de este método para cada pozo.

Cuadro N° 23. Resumen resultados Punto de No Retorno.

Pozo N°	Caudal (m ³ /día)	K (Permeabilidad del Acuífero) [Calculada T=k*b] (m/día)	b (Espesor del Acuífero Liberia (m)	Gradiente del Acuífero para cada Pozo (Adimensional)	Punto No Retorno (m)
POZO TERREROS (ME-207)	820,800	0,690	57,980	0,030	108,862

Basado en criterio de experto y como área operacional, se considera un punto de no retorno de 15 m.

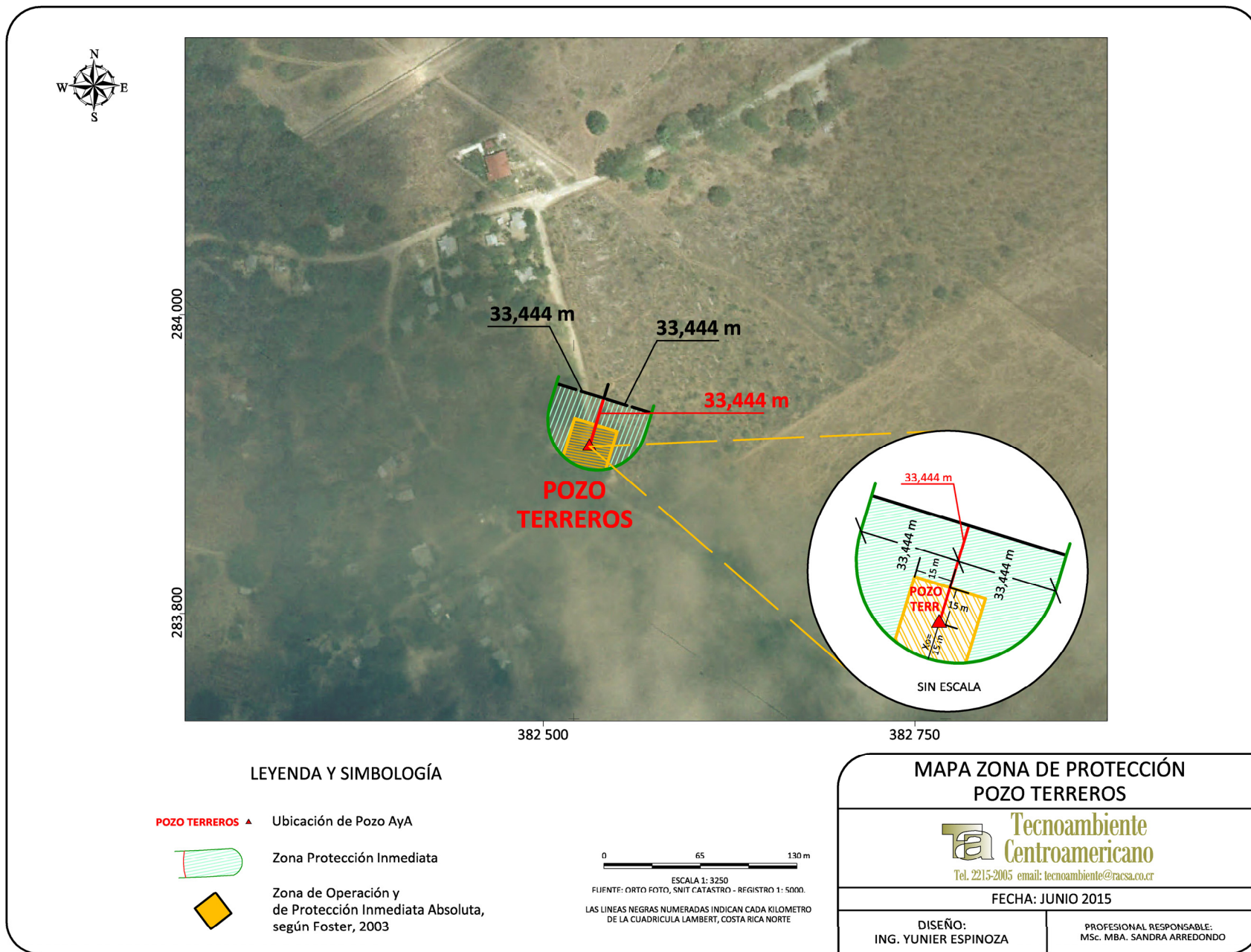


Figura 10. Ubicación Zona de protección del Pozo Terreros, Ortofoto.

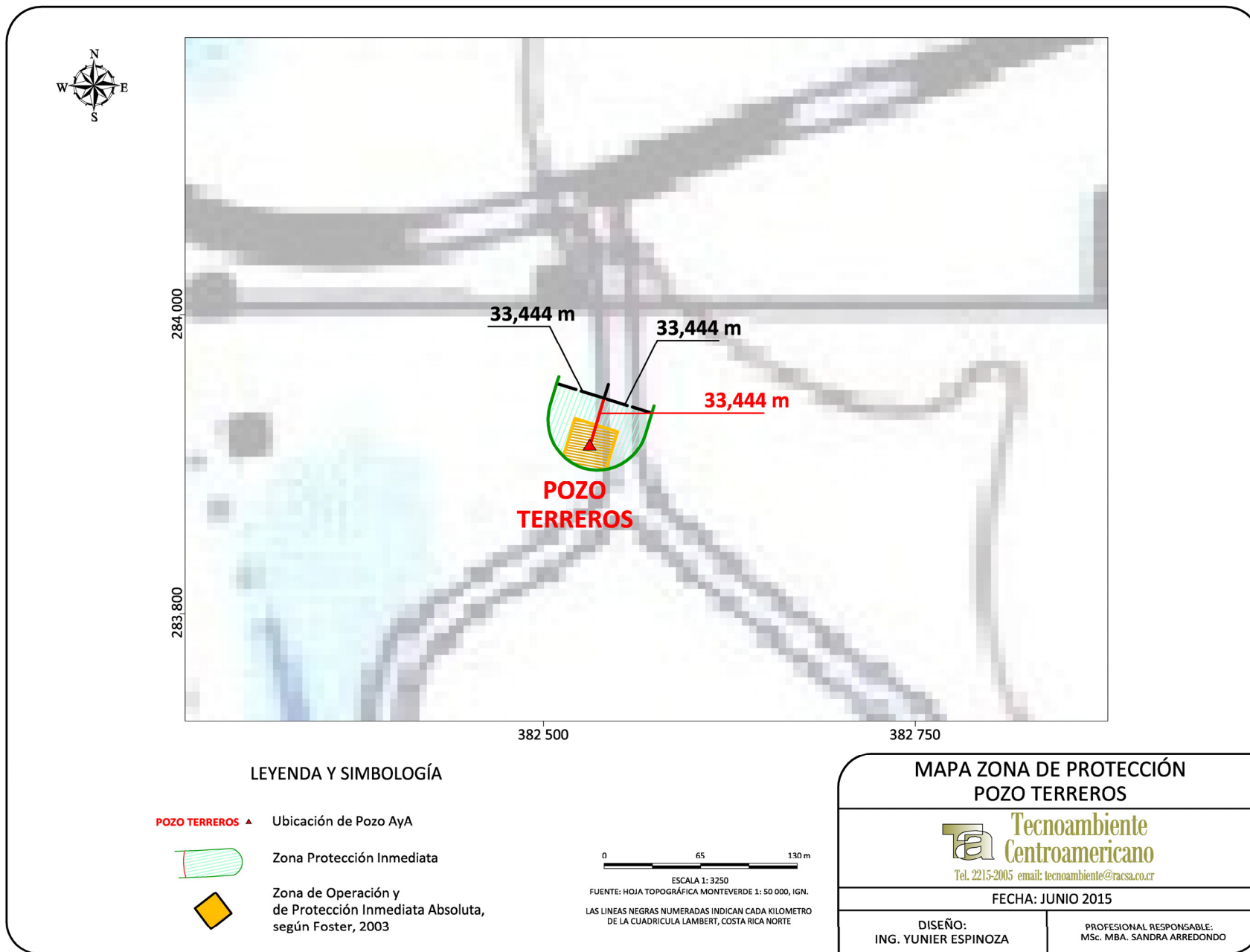


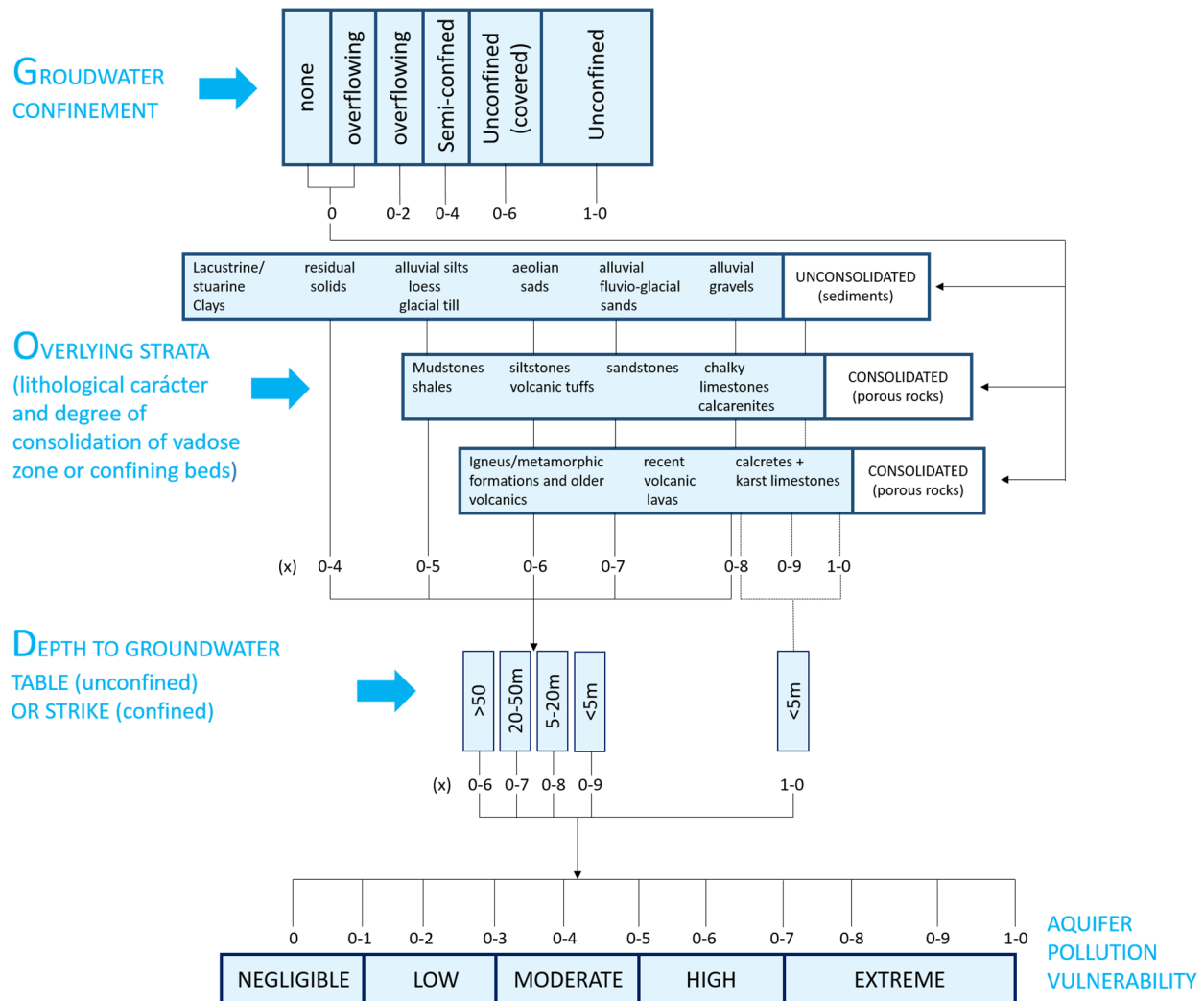
Figura 11. Ubicación Zona de protección del Pozo Terreros.

7 CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS FUENTES

En el Anexo N° 4 se adjuntan los resultados físico y bacteriológicos que hay disponibles en el Laboratorio Nacional de Aguas del AyA, de los últimos reportes presentados se puede concluir que la condición de calidad del agua en la actualidad es muy buena para la fuente al momento de la elaboración del presente estudio, no obstante es recomendable realizar muestreos periódicos para análisis por lo menos semestrales, tanto físico-químicos como bacteriológicos para mantener un control adecuado a lo largo del tiempo.

8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD CON EL MÉTODO GOD

A continuación se presenta el análisis, para determinar su condición de vulnerabilidad siguiendo el método GOD (Figura 12).



Fuente: Foster, et al, 2002,

Figura 12. Diagrama determinación de vulnerabilidad acuífera

8.1 POZO TERREROS

Se presenta la evaluación respectiva.

Clasificación GOD	Descripción del factor	Valor asignado	Tipo de vulnerabilidad
Grado de confinamiento (se asigna un valor conservador)	Confinado cubierto	0,3	Bajo
Tipo de característica litológica de la zona no saturada	Suelo residual volcánico	0,5	
Profundidad del nivel freático	entre 5-20 m	0,8	
Evaluación de vulnerabilidad	0,12		

En la Figura 13, se presenta el mapa de vulnerabilidad acuífera para el pozo analizado.

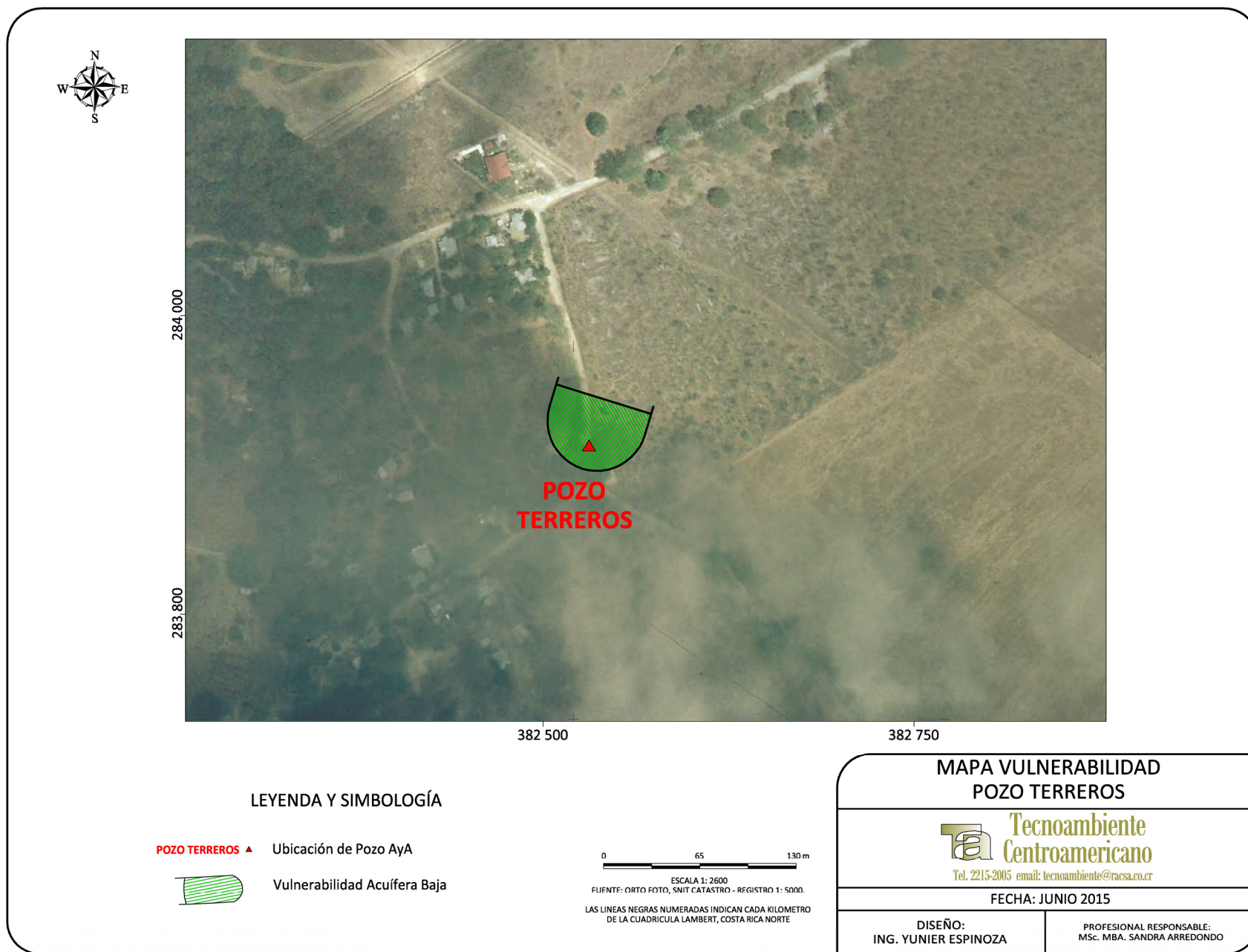


Figura 13. Mapa Vulnerabilidad Acuifera, Pozo Terreros.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En la zona de estudio y el pozo evaluado, se ha identificado que el mismo capta el Acuífero Liberia, que presenta una condición libre cubierto que registra rendimientos de mediano caudal en pozos individuales, el valor reportado en el pozo analizado es de 9,50 L/s, sin embargo los caudales de pozos cercanos pueden variar debido a la heterogeneidad del acuífero que se ha desarrollado en materiales ignimbríticos, tobas y lavas.
2. Adicionalmente se ha identificado un acuífero inferior confinado albergando en materiales volcánicos de la Formación Bagaces que registra medios a altos rendimientos en pozos individuales, con valores reportados entre 2 L/s a 50 L/s.
3. La gradiente del acuífero Liberia presenta una dirección de flujo de noreste a suroeste y la gradiente hidráulica general es del orden de 0,030 presentando en términos generales una pendiente suave hacia el suroeste.
4. Con base en el análisis realizado se determinó que el Pozo Terreros, presenta una zona de protección definida por el radio fijo de 33,444 m y el punto de no retorno que corresponde con la protección gradiente hidráulica subterránea aguas abajo del pozo calculada es de 108,862 m, sin embargo por criterio de experto se recomienda un punto de no retorno de 15 m.
5. Adicionalmente, se delimitó una Zona Operacional y Zona de Protección Absoluta de 15 m alrededor del pozo; esta zona definida por la zona operacional es la que se aplicará para la zona de protección absoluta.
6. Con base en las condiciones intrínsecas del acuífero para el pozo analizado, la vulnerabilidad calculada es baja, obtenido a través del método GOD.
7. Los datos de calidad del agua registrados al momento del estudio, muestran que el pozo cumple con el reglamento de agua potable vigente para la calidad físico-química y bacteriológicamente el análisis no reporta la presencia de coliformes fecales. Se recomienda realizar análisis físico – químicos y bacteriológicos de calidad de aguas por lo menos en forma semestral para monitorear el comportamiento de la calidad del agua del pozo a lo largo del año hidrológico y verificar si se mantiene su calidad en el tiempo.

8. En la zona de protección absoluta no se recomienda realizar actividades tipo agrícolas, pecuarias, ubicación de tanques sépticos, actividad industrial y extracción de rocas y suelos ya que pueden afectar la calidad del agua del pozo por rápida infiltración y por escorrentía superficial.

10 REFERENCIAS

- Alvarado, G,E, & Gans, P,B, 2012: Síntesis geocronológica del magmatismo, metamorfismo y metalogenia de Costa Rica, América Central, – Revista Geológica de América Central, 46: 7-122,
- Departamento de Aguas del MINAE, Enero 2016, Base de datos de Concesiones y Pozos Registrados,
- Bohnenberger, O,, 1968: Un reconocimiento fotogeológico en Guanacaste, – 26 págs, Naciones Unidas, San José, Informe interno,
- Chiesa, S,, 1991: El flujo de pómez biotítica del río Liberia (Guanacaste), Costa Rica, América Central, – Revista Geológica de América Central, 13: 73-84,
- Chiesa, S,, Corella, M,, Mora, O, & Alvarado, G,E,, 1987: Geología de la Meseta ignimbrítica de Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica, – 133 págs, Instituto Costarricense de Electricidad, Informe interno,
- Chiesa, S,, Civelli, G,, Gyllot, P-Y,, Mora, O, & Alvarado, G,E,, 1992: Rocas piroclásticas asociadas con la formación de la Caldera de Guayabo, Cordillera de Guanacaste, Costa Rica, , – Revista Geológica de América Central, 14: 59-75,
- Dengo, G,, 1962: Estudio geológico de la región de Guanacaste, Costa Rica, – 112 págs, Instituto Geográfico Nacional, San José,
- Denyer, P, & Alvarado, G,E,, 2007: Mapa geológico de Costa Rica, Escala 1:400 000, Librería Francesa S,A,, San José,
- Denyer, P,, Montero, W, & Alvarado, G,E,, 2003: Atlas tectónico de Costa Rica, – Editorial de la Universidad de Costa Rica, 81 págs,
- Denyer, P,, Montero, W, & Alvarado, G,E,, 2009: Atlas tectónico de Costa Rica, – Editorial de la Universidad de Costa Rica, 2ª ed,, 55 págs,
- Dóndoli, C,, 1950: Liberia y sus alrededores, – 8 págs, Boletín Técnico N° 3, Ministerio de Agricultura e Industrias,
- Naciones Unidas, 1975: Investigaciones de agua subterránea em zonas seleccionadas de Costa Rica, – 261 págs, Informe técnico Del programa de Naciones Unidas para El desarrollo, Nueva York,
- SENARA, Enero 2016, Base de datos de pozo,
- Zamora, N,, Méndez, J,, Barahona, M, & Sjöbohm, L,, 2004: Volcano-estratigrafía asociada al campo de domos de Cañas Dulces, Guanacaste, Costa Rica,- Revista Geológica de América Central, 30: 41-58,

ANEXO N° 1

POZOS



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-207

FECHA REG : 08-02-1991

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : LOS TERREROS

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 283900

LAMBERT E : 382600

PROPIETAR : COMUNIDAD LOS TERREROS

PERFORADOR: GUANACASTECA

PROFUNDIDAD: 0 mbns

BROCA: 0

METODO PERF:

DIAMETRO DE PERFO: 0 mm

NIVEL ESTATICO: 0 mbns

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 9.50 l/s

ACUIFERO: Liberia Monteverde

USO: ABAST. PUBLICO

INFORME PERFORAC.: NO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 0000-00-00

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 0

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 0

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0

BROCA : 0

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :

LABORATORIO :

INFORME :

COLIF. TOTAL :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :

LABORATORIO :

INFORME :

PH : +-

COLOR : +- TURBIEDAD : +-

CONDUCTIVIDAD : +-

ALCALINIDAD : +-

CARBONATOS : +-

BICARBONATOS : +-

DUREZA TOTAL : +-

DUREZA CALCIO : +-

DUREZA MAGNE. : +-

CALCIO : +- MAGNESIO : +-

DURE. CARBON. : +-

DURE. NO CARBO. : +-

CLORUROS : +-

HIERRO TOT. : +-

SULFATOS : +-

OBSERVACIONES

PROF (mts)

LITOLOGIA RESUMIDA

DESCRIPCION

Fecha de impresión 23/11/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

ENARA

BASE DATOS DE PERFORACIONES,
DIRECCION AGUAS SUBTERRANEAS Y ESTUDIOS BASICOS
ENARA

CK
6/3/02

POZO No. PE. - 297

ESTACION: _____ FECHA: 08/02/91 CONCESION: _____
PROV.: GUANACASTE CANTON: LIBERIA DISTRITO: LIBERIA
LUGAR: LOS TERREROS COLECTOR: PERM. PERE. HOJA TOP.: MONTEVERDE
LAT.: 283,900 LONG.: 382,600 ELEV.: _____ msnm TOPOS.: _____

PROPIET.: COMUNIDAD LOS TERREROS PERFORADORA: GUANACASTECA, LTDA

PROFUND.: _____ m. BROCAL: _____ m. DIAM. PERF.: _____
METODO PERF.: _____ FECHA INIC.: ____/____/____ FECHA FIN.: ____/____/____

NIV. EST.: _____ m. FECHA: ____/____/____
CAUDAL DE PRUEBA: _____ l/s NIV. DINAM.: _____ m. ESTABILIZADO ?

PROF. BOMB: _____ m. TIPO BOMBA: _____
CAUDAL RECOMENDADO: _____ l/s USO: _____

DISEÑO Y ARMADO

REVEST. TIPO: _____
DIAMETROS: _____ mm de _____ m a _____ m
_____ mm de _____ m a _____ m
_____ mm de _____ m a _____ m

REJILLA. TIPO: _____
DIAMETROS: _____ mm de _____ m a _____ m
_____ mm de _____ m a _____ m
_____ mm de _____ m a _____ m

EMPAQUE DE GRAVA: _____

OBSERV.: _____

DATOS DISPONIBLES:

LITOLOGIA : _____ AN. QUIMICO: _____ HIDROGRAMA : _____ AN. BACTER.
DISEÑO : _____ GRANULOM. : _____ PR. BOMBEO : _____ REG. GEOF.

SENARA

BASE DATOS DE PERFORACIONES.
DIRECCION AGUAS SUBTERRANEAS Y ESTUDIOS BASICOS
SENARA

OK
6/3/02

POZO No. ME - 207

ESTACION: _____ FECHA: 08/02/91 CONCESION: _____
PROV.: GUANACASTE CANTON : LIBERIA DISTRITO: LIBERIA
LUGAR: LOS TERREROS COLECTOR: PERM. PERF. HOJA TOP.: MONTEVERDE

LAT.: 283.900 LONG.: 382.600 ELEV.: _____ msnm TOPOG.: _____

PROPIET.: COMUNIDAD LOS TERREROS PERFORADORA: GUANACASTECA, LTDA

PROFUND. : _____ m. BROCAL: _____ m. DIAM.PERF.: _____ mm

METODO PERF.: _____ FECHA INIC.: ____/____/____ FECHA FIN.: ____/____/____

NIV. EST.: _____ m. FECHA.: ____/____/____

CAUDAL DE PRUEBA: _____ l/s NIV. DINAM.: _____ m. ESTABILIZADO ? _____

PROF. BOMB: _____ m. TIPO BOMBA: _____

CAUDAL RECOMENDADO: _____ l/s USO: _____

DISEÑO Y ARMADO

REVEST. TIPO: _____
 DIAMETROS: _____ mm de _____ m a _____ m
 _____ mm de _____ m a _____ m
 _____ mm de _____ m a _____ m

REJILLA. TIPO: _____
 DIAMETROS: _____ mm de _____ m a _____ m
 _____ mm de _____ m a _____ m
 _____ mm de _____ m a _____ m

EMPAQUE DE GRAVA: _____

OBSERV.: _____

DATOS DISPONIBLES:

LITOLOGIA : _____ AN. QUIMICO: _____ HIDROGRAMA : _____ AN. BACTER.: _____

DISEÑO : _____ GRANULOM. : _____ PR. BOMBEO : _____ REG. GEOF. : _____



SENARA

**Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica**

POZO : ME-109

FECHA REG : 00-00-0000

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : LIBERIA

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 288400

LAMBERT E : 379300

PROPIETAR : COCA COLA

PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 76.25 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: Percusión

DIAMETRO DE PERFO: 0 mm

NIVEL ESTATICO: 2.96 mbns

CAUDAL PRUEBA: 0.95 l/s

NIVEL DINAMICO: 6.21 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA: JET

POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: l/s

USO: INDUSTRIAL

ACUIFERO: Bagaces Superior

INFORME PERFORAC.: NO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-12-22

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 99.4

CAUDAL EXPLOTACION : 0

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 0

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 54.56

RECUPERACION HORAS : 1

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0

BROCA : 0

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-03-19
INFORME : 346

LABORATORIO : S.N.A.A. CENTRAL

PH : 6.81 +- 0	COLOR : 5 +- 0	TURBIEDAD : 3.5 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 0 +- 0	ALCALINIDAD : 0 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 37 +- 0	DUREZA CALCIO : 28 +- 0
DUREZA MAGNE. : 9 +- 0	CALCIO : 11.2 +- 0	MAGNESIO : 2.2 +- 0
DURE. CARBON. : 37 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 1.5 +- 0
HIERRO TOT. : 0.1 +- 0	SULFATOS : 0 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

Fecha de impresión 05/05/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-109

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : LIBERIA

LAMBERT N : 288400

PROPIETAR : COCA COLA
PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 76.25 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 0.95 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: INDUSTRIAL

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-12-22
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 99.4
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0

FECHA REG : 22-10-1968

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 379300

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0 mm
NIVEL ESTATICO: 2.96 mbns

NIVEL DINAMICO: 6.21 m

TIPO DE BOMBA: JET
POT. BOMBA: 0

Q. REC: l/s
ACUIFERO: Bagaces Superior
INFORME PERFORAC.: NO

PROFUNDIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 54.56
RECUPERACION HORAS : 1
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :

COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-03-19
INFORME : 346

LABORATORIO : S.N.A.A. CENTRAL

PH: 6.81 +-0	COLOR: 5 +-0	TURBIEDAD: 3.5 +-0
CONDUCTIVIDAD: 0 +-0	ALCALINIDAD: 0 +-0	CARBONATOS: 0 +-0
BICARBONATOS: 0 +-0	DUREZA TOTAL: 37 +-0	DUREZA CALCIO: 28 +-0
DUREZA MAGNE.: 9 +-0	CALCIO: 11.2 +-0	MAGNESIO: 2.2 +-0
DURE. CARBON.: 37 +-0	DURE. NO CARBO.: 0 +-0	CLORUROS: 1.5 +-0
HIERRO TOT.: 0.1 +-0	SULFATOS: 0 +-0	

OBSERVACIONES

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

Fecha de impresión 02/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 22-10-68

Pozo N° 444
Manantial N°

ME-109

5
1
1

Colector: C. Frillace

Fuente de Información:

1. Localización: Provincia Guanacaste Cantón Liberia Distrito Liberia

Lugar: Liberia

Nombre: Pozo Coca Cole

Mapa. Hoja Liberia N°

Coordenadas: 379.3 - 288.4

Propietario: Coca Cole

Dirección: Inquilino

Perforador: Bruce Botica

Dirección:

3. Topografía: Llanura abierta Elevación ± 140 m, sobre-bajo Nivel Mar

4. Perforación: Rotación Percusión X Escavado Clavado Barrenado Otros

Fecha: 22-10-68 ^{observ.} Se ha muestreado de las rocas

5. Profundidad: Reportada: 250 m medida m con por fecha

6. Nivel Estático: Reportado: 27 m Medido m con por fecha

Punto referencia para medición: N.E. cama casing de 6" (esquema atrás)

7. Acuíferos: Principales: de 45' m a m, de m a m, de m a m

Otros: de 100' m a m, de m a m, de m a m

8. Revestimiento: Tipo Diám. " de m a m. - Diám. de m a m

Rejillas: Tipo Diám. " de m a m. - Diám. de m a m

9. Explotación: Tipo Bombas Jet Capacidad 30 GPR - N.D. 27' m sí, no, estabilizado

10. Usos: Doméstico Abrevaderos Irrigación de Hect. de - Industrial X

11. Calidad: Color Olor Sabor Temp. °C. - Sí, no, se tomó muestra.

Observaciones: Bombearda 35 GPR el Nivel no se abate

El pozo se paro en la toba de Liberia

Manantiales (agregar)

Roca de donde brota

12. Estructura: Fractura: - N° de ojos

Características: Posible Origen:

13. Descripción de la captación:

Caudal: Reportado fecha . Medido con: fecha:

14. Precipitados: Describir: Cantidad:

15. Esquemas de localización y otros: Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

OK
22/3/02

ME-109

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS
EN COSTA RICA

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

O.N.U. M.A.G. S.N.A.I.A.

PROYECTO JENAS LUGAR COCHA COLA R. 12
POZO NO 991 DE PRUEBA TESTIGO

Fecha 22 de Dic. de 1969 Tiempo de bombeo: 150 min. Tiempo de recuperación 60 min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 250'
Tubería de adorno de 1
Acuífero expuesto con 1 slot de 1
Acuífero expuesto con 1 slot de 1

DATOS DE LA BOMBA

Clase JETT Marca
Características MOTOR ELECTRICO
Profundidad de columna
Profundidad de la línea de aire

Todos los medidos están referidos a

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA		LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDI- DAD AL AGUA	ABANDON- TO o RE- CUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
		ARRIBA	ABAJO					
				PIES	METROS			
10:30				9.70	2.96	N.E.		AL INICIO
	1/2			14.62	4.46			15.9 P.M.
	1			16.05	4.95			"
	1 1/2			17.15	5.23			"
	2			17.79	5.425			"
	2 1/2			18.31	5.565			"
	3			18.63	5.68			"
	3 1/2			18.76	5.72			"
	4			18.89	5.76			"
	4 1/2			19.00	5.795			"
10:35	5			19.08	5.82			"
	6			19.20	5.86			"
	7			19.31	5.89			"
	8			19.36	5.905			"
	9			19.41	5.92			"
10:40	10			19.48	5.94			"
	12			19.59	5.975			"
	14			19.66	5.995			"
	16			19.68	6.00			"
	18			19.74	6.02			"
10:50	20			19.79	6.035			"
	23			19.84	6.05			"
	26			19.87	6.06			"
10:59	29			19.94	6.08			"

Medidas hechas por de las hrs. a las hrs.
Medidas hechas por de las hrs. a las hrs.

HOJA 1 DE 3

AQUASUB N° 048

20-4-69

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS
EN COSTA RICA

EPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

C.N.U.

M.A.G.

S.N.A.A.

PROYECTO

LUGAR CORRAL BLANCO, L. Guanacaste

FOTO N° 100

DE PRUEBA TESTEO

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA		LINEA DE ALIMEN- TACION ELECTRICA	PROFUNDI- DAD AL AGUA	MANTENI- MIENTO Y OPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
		ARRIBA	ABAJO					
				PIES	NINGUNO			
	30			1994	6.08		15 G.P.M.	
11:05	35			1997	6.09		"	
	40			2002	6.10		"	
	45			2007	6.12		"	
	50			2010	6.13		"	
	55			2013	6.14		"	
11:30	60			2017	6.15		"	
	70			2023	6.17		"	
	80			2028	6.18.5		"	
	90			2030	6.19		"	
	100			2031	6.19.5		"	
	110			2033	6.20		"	
12:30	120			2036	6.21		"	
	130			"	6.21		"	
	140			"	6.21		"	
1:00	150			"	6.21		"	PARADA

Medidas hechas por

de los _____ hrs. a los _____ hrs.

HOJA 2 DE 3

Medidas hechas por

de los _____ hrs. a los _____ hrs.

AQUASUB N° 047

22-12-69

INVESTIGACION DE ANAGAS DE LA ZONA DE
EN COSTA RICA

FORMA DE PRUEBA DE BOMBA

GNU

M.A.G.

S.N.A.

PROYECTO

LINIA COSTA RICA

FOTO N° 446

DE PRUEBA TERCERO

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA		LÍNEA DE ALBA O ELECCIÓN	PROFUND. AL AGUA	ABASTECI- MIENTO O RE- CUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
		ARRIBA	ABAJÓ					
				PIES	METROS			
	1			16.60	5.09			RECUPERACION
	15			14.05	4.285			
	1 1/2			12.75	3.89			
	2			11.89	3.625			
	2 1/2			11.49	3.505			
	3			11.25	3.43			
	3 1/2			11.07	3.375			
	4			10.93	3.335			
	4 1/2			10.82	3.30			
	5			10.76	3.28			
	6			10.68	3.24			
	7			10.52	3.21			
	8			10.36	3.16			
	9			10.29	3.14			
	10			10.23	3.12			
	11			10.13	3.09			
	14			10.06	3.05			
	16			10.02	3.055			
	18			9.97	3.04			
	20			9.90	3.02			
	23			9.84	3.00			
	26			9.82	2.995			
	29			9.80	2.99			
	32			9.79	2.985			
	35			9.77	2.98			
	40			"	"			
	45			"	"			
	50			"	"			
	55			"	"			
	60			"	"			

Medida hecha por

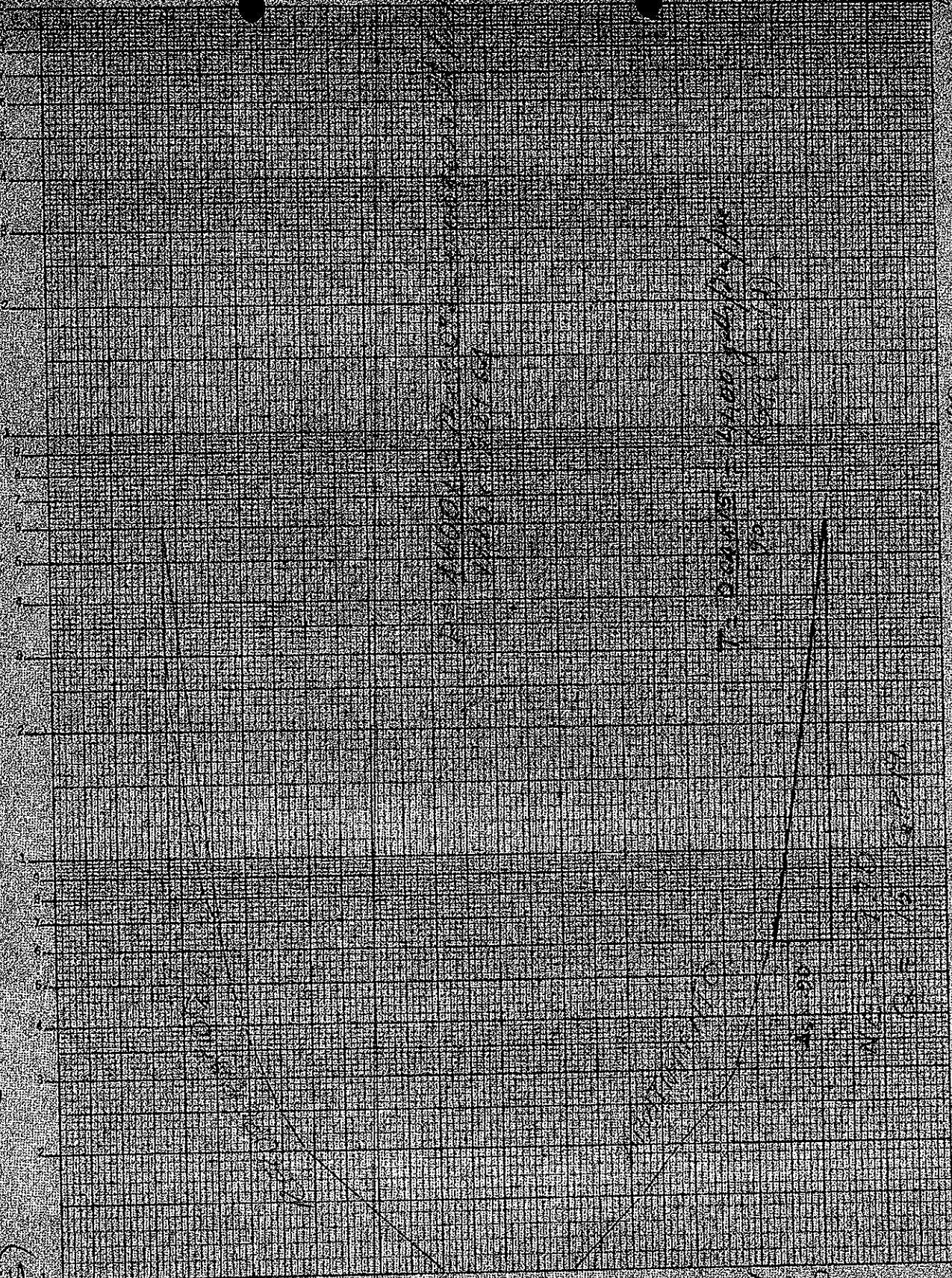
de los hrs. a los hrs.

HOJA 3 DE 3

Medida hecha por

de los hrs. a los hrs.

AQUASUB N° 047



100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

ANALISIS QUIMICO DE AGUAS

ANALISIS DE LABORATORIO

N° de orden 6
 Pozo N° y nombre #157 (Perforado Coca Cola)
NE-109
 Propiedad o
 Localización Coca Cola (Liberia)
 Profundidad/pies 250
 Sección de entrada del agua _____
 Acuífero(s) _____
 Caudal _____
 Muestra obtenida mediante _____
 Punto de recolección C

Cond. específica 190 Micromhos
25°C
 pH 6.05
 pH de saturación 7.05
 Índice de saturación -1.00
 acidez total (H₂SO₄) 0.08 meq/l
 Sólidos totales 270
 Sólidos disueltos 100
 Dureza total (CaCO₃) 0.17 meq/l 3.5 meq
 Dureza de carbonatos 0.17 meq/l
 Dureza de no carbonatos 0
 Fe Disuelto 0
 Fe en suspensión 0
 Fe Total 0 0 meq/l

ANALISIS DE CAMPO

Temperatura 29 °C
 pH 6.4
 Dureza _____
 Alcalinidad 0.7 meq/l (lab. pH=4.5)
 Cond. específica _____ Micromhos
25°C
 Otros (turbiedad, color, olor) _____

SiO₂ 6.4 me/l
 Al 0
 F _____
 NO₃ _____
 B _____
 Otros (turbiedad, color, cist) _____

Comentarios 0. Fallace

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	3.3		
CO ₃	0	0	
HCO ₃	12	0.7	
SO ₄	6.8		
Na	8.5	0.37	
K	3.0	0.08	
Mg	1.0	0.08	
Na+K		0.45	
Por diferencia			
Ca	1.8	0.09	

	5	0	5	Cl
Na+K				
Ca				HCO ₃
Mg				SO ₄

Fecha de recibo de muestra _____
 Fecha de análisis _____
 Análisis: _____
 V° B° _____
 Comentarios _____

ANALISIS QUIMICO DE AGUAS

N° de orden 6
 Pozo N° y nombre #444 (Perforado ME-109 Coca Cola)
 Propietario
 Localización Coca Cola (Liberia)
 Profundidad/pies 250
 Sección de entrada del agua
 Acuífero(s)
 Caudal
 Muestra obtenida mediante
 Punto de recolección C

ANALISIS DE LABORATORIO

Cond. específica Micromhos a 25°C
 pH 6.95
 pH de saturación 7.95
 Índice de saturación -1.00
 acidez total (H₂SO₄)
 Sólidos totales 270
 Sólidos disueltos 104
 Dureza total (CaCO₃)
 Dureza de carbonatos
 Dureza de no carbonatos
 Fe Disuelto
 Fe en suspensión
 Fe Total

ANALISIS DE CAMPO

Temperatura 29° °C
 pH 6.4
 Dureza
 Alcalinidad 0.7 meq/l
 Cond. específica Micromhos a 25°C
 Otros (turbiedad, color, olor)

SiO₂
 Al
 F
 NO₃
 B
 Otros (Turbiedad, color, etc)

Comentarios CE FALLAGE 19-3-91

Na+K	5	0	5	Cl
Ca				HCO ₃
Mg				SO ₄
	meq/l			

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	-	-	-
CO ₃	-	-	-
HCO ₃	42	0.7	
SO ₄			
Na	8.5	0.37	
K	2.0	0.08	
Mg	1.0	0.08	
Na+K			
Por diferencia			
Ca	1.8	0.09	

Fecha de recibo de muestra
 Fecha de análisis
 Analisis:
 V° B°
 Comentarios

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS POTABLES Y ALCANTARILLADO
 DIRECCION DE OPERACIONES
 LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO-QUIMICO DE AGUA
 (Nº 306 1)

DD-0-1-03

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA Nº 1

RECIBIDO POR: C. Padilla

FECHA

ORIGEN: Agua de pozo

DE RECOLECCION: 19-7-71

DE REPORTE: 22-7-71

LOCALIZACION: GUARABATO

ASOCIACION: SOLTIVADO POR

DE TERMINACIONES FISICO QUIMICAS

PH	6.4	ALCALINIDAD A LA FENOLF	0	ML/L	ALUMINO TOTAL	0.00	MG/L
TEMPERATURA DEL AGUA	29.0	ALCALINIDAD AL AM DE MET	12.0		ALUMINO DISUELTO	0.00	
TEMPERATURA AMBIENTE		CALCIO	11.2		ALUMINO EN SUSP	0.00	
CAUDAL		CO ₂			ACIDEZ	12.5	
ESTADO DEL TIEMPO		DUREZA TOTAL	37.0		ARSENICO		
ASPECTO DEL AGUA		DUREZA DE CARBONATOS	37.0		BORO		
CAUDAL		DUREZA DE NO CARBONATOS	0.0		CINCO	0.15	
		DUREZA DE CALCIO	28.0		CLORURO	1.5	
		DUREZA DE MAGNESIO	9.0		COPRE	0.00	
COLOR	5	HIERRO TOTAL	0.10		FLUORURO	0.43	
TURBIDEZ	3.5	HIERRO DISUELTO	0.10		MANGANESO		
OLOR		HIERRO EN SUSPENSION	0.00		PLOMO		
PH	6.81	MAGNESIO	2.2		SELENO	0.00	
PH SATURACION	7.86	SOLIDOS TOTALES	105		SILICE		
INDICE DE SATURACION	-1.05	SOLIDOS DISUELTOS			YODO		
SEDIMENTO		SOLIDOS EN SUSPENSION	0.0				
		SULFATOS	0.00				

OBSERVACIONES:

Agua de acuerdo a las normas.

JEFE DE SECCION

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Inventario de Manantiales

Fecha 22-10-68

Pozo N° 444

Manantial N°

Colector: C. Falla

Fuente de Información:

5
1
1

OK
2/3/02

1. Localización: Provincia Guanacaste Cantón Liberia Distrito Liberia

Lugar: Liberia Nombre: Pozo Coca Cola

Mapa Hoja Liberia N° 379.3 - 288.4

Propietario: Coca Cola Dirección Inquilino

Perforador: Boris Robles Dirección

3. Topografía: Llanura abierta Elevación: 140 m, sobre-bajo Nivel Mar

4. Perforación: Rotación Percusión X Escavado Clavado Barrenado Otros

Fecha 22-10-68 Observ: Se ha muestreado de las 20:00

5. Profundidad: Reportada: 250 m Medida m con por fecha

6. Nivel Estático: Reportado: 27 m Medido m con por fecha

Punto referencia para medición N.E. cama casing de 6" (esquema atrás)

7. Acuíferos: Principales: de 45' m a m, -de m a m, -de m a m

Otros: de 100' m a m, -de m a m, -de m a m

8. Revestimiento: Tipo Diám. " de m a m, - Diám. de m a m

Rejillas: Tipo Diám. " de m a m, - Diám. de m a m

9. Explotación: Tipo Bombujet Capacidad 30 GPH - N.D. 27' m si, no, estabilizado

10. Usos: Doméstico Abrevaderos Irrigación de Hect. de - Industrial X

11. Calidad: Color Olor Sabor Temp. °C. - Si, no, se tomó muestra.

Observaciones: Bombeando 35 GPH al Nivel hasta abatir
El pozo se paro - ve la toba de Liberia

Manantiales (agregar) Roca de donde brota

12. Estructura: Fractura: - N° de ojos

Características: Posible Origen:

13. Descripción de la captación:

Caudal: Reportado fecha Medido con: fecha:

14. Precipitadas: Describir: Cantidad:

15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

PRUEBA DE BOMBEO

S.N.A.A.

PROYECTO SENAS LUGAR LOCA COLA 1-1
 POZO N° 140 DE PRUEBA TESTIGO

Fecha 2 de Dic de 1967 Tiempo de bombeo 150 min. Tiempo de recuperación 60 min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 257
 Tuberia de acero de _____
 Acuforo expuesto con _____ diámetro de _____
 Acuforo expuesto con _____ diámetro de _____

DATOS DE LA BOMBA

Clase JETT Marca _____
 Características MOTOR ELECTRICO
 Profundidad de columna _____
 Profundidad de la línea de eje _____

Todos las medidas están referidas a _____

HORA	TIEMPO DESDE EL INICIO	MEDIDA CON CINTA		LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMIENTO a RE-CUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
		ARRIBA	ABAJO					
				PIES	METROS			
				9.70	2.96	N.G.		AL INICIO
	1			14.62	4.46			15 G.P.M
	1 1/2			16.05	4.87			
	2			17.15	5.23			
	2 1/2			17.79	5.41			
	3			18.31	5.58			
	3 1/2			18.63	5.68			
	4			18.76	5.72			
	4 1/2			18.89	5.76			
	5			19.00	5.79			
10:35	5			19.08	5.82			
	6			19.22	5.86			
	7			19.31	5.89			
	8			19.36	5.90			
	9			19.41	5.92			
10:40	10			19.48	5.94			
	12			19.59	5.97			
	14			19.66	5.99			
	16			19.68	6.00			
	18			19.74	6.02			
10:50	20			19.79	6.03			
	23			19.84	6.05			
	26			19.87	6.06			
10:59	29			19.94	6.08			

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs. a las _____ hrs.
 Medidas hechas por _____ de las _____ hrs. a las _____ hrs.

HOJA 1 DE 3

AQUASUB N° 048

SMAA				ESTACION DE PRUEBA DE SONDA			
HORA	CANTIDAD DE LITROS	CANTIDAD DE AGUA		CANTIDAD DE ELECTRICIDAD	CANTIDAD DE AGUA	CANTIDAD DE OXIGENO	CANTIDAD DE NITROGENO
					
				1994			
				1997			
				2002			
				2007			
				2010			
				2013			
				2017			
				2023			
				2028			
				2030			
				2031			
				2033			
12:30	120			2036			
	130			"			
	140			"			
	150			"			
							PARADA

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.
 Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

S.N.A.A.

PROYECTO _____
 POZO Nº 1111
 LUGAR CASA CARLOS
 DE PRUEBA TERTIAS

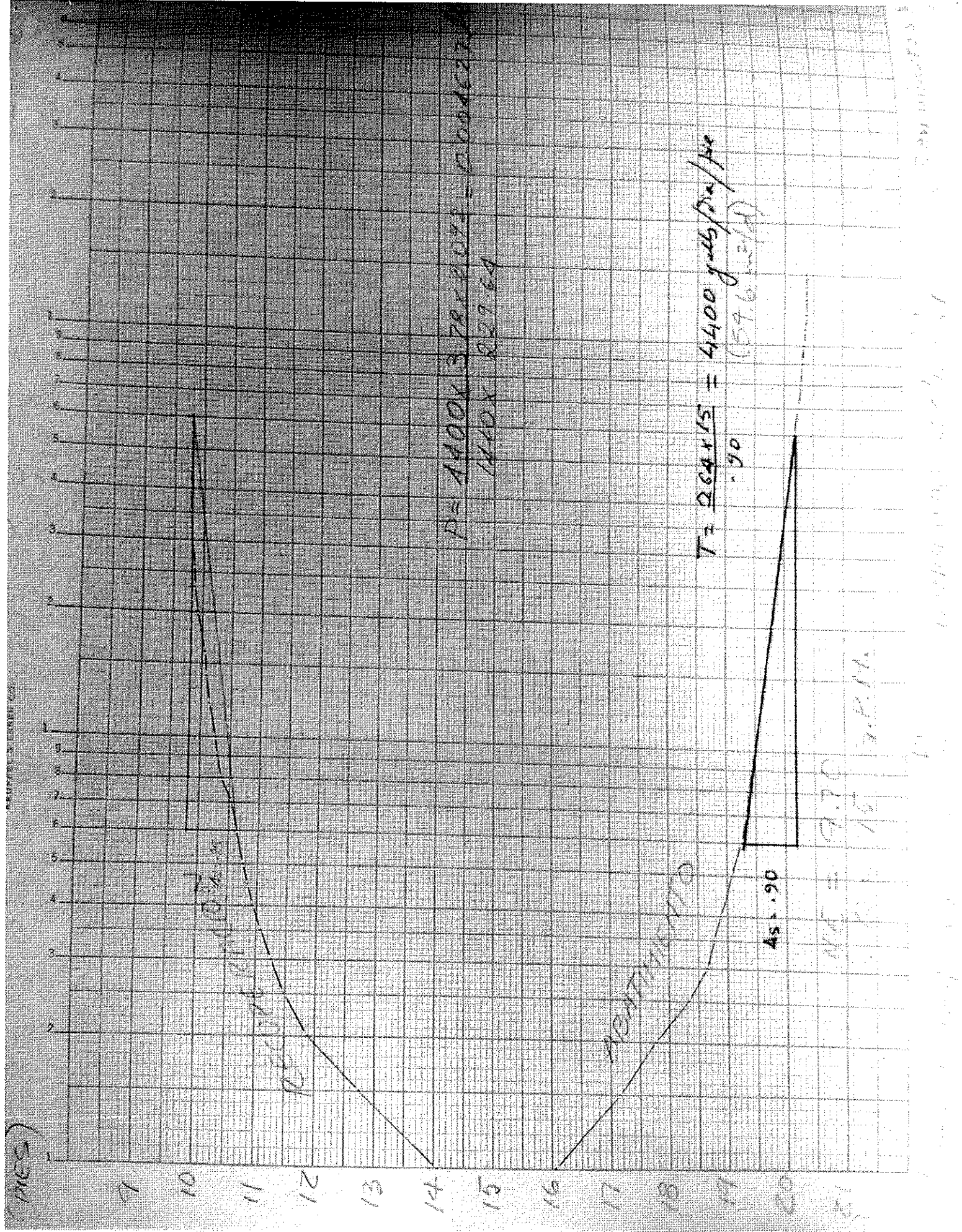
HORA	TIEMPO DESDE DE INICIO	MEDIDA SIN CIERRE		LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDI- DAD AL AGUA	ABATIMEN- TO + RE- CUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES
		ABRIL	ABRIL					
	32			PIES	METROS			
11:05	35			19,94	6,08		15,9 P.M	
	40			19,97	6,08		"	
	45			20,02	6,10		"	
	50			20,07	6,11		"	
	55			20,10	6,13		"	
11:30	60			20,13	6,14		"	
	70			20,17	6,15		"	
	80			20,23	6,17		"	
	90			20,28	6,18		"	
	100			20,30	6,19		"	
	110			20,31	6,19,5		"	
	120			20,33	6,20		"	
12:30	130			20,36	6,21		"	
	140			"	6,21		"	
0 12:30	150			"	6,21		"	PARADA.

Medidas hechas por _____ a las _____ hrs. e las _____ hrs.

CUBO		INVENTARIO		E.N.A.A.		FORMA DE PRUEBA DE BOMBEO	
TIEMPO DEBIDA A TIEMPO		MARCHA CON BOMBA		LINIA DE LIMBO O ELECTRICA	PROPAGAN- DA AL AGUA	ABATIMEN- TO O NO OPERACION	SAUDAL
		LINEA 1	LINEA 2				OBSERVACIONES
1				17.55	11.00		
2				16.66	10.80		
3				14.05	10.60		RECUPERACION
4				12.75	10.40		
5				11.89	10.20		
6				11.19	10.00		
7				11.25	9.80		
8				11.07	9.60		
9				10.93	9.40		
10				10.82	9.20		
11				10.75	9.00		
12				10.62	8.80		
13				10.52	8.60		
14				10.36	8.40		
15				10.29	8.20		
16				10.23	8.00		
17				10.13	7.80		
18				10.06	7.60		
19				10.02	7.40		
20				9.97	7.20		
21				9.90	7.00		
22				9.84	6.80		
23				9.82	6.60		
24				9.80	6.40		
25				9.79	6.20		
26				9.77	6.00		
27				"	"		
28				"	"		
29				"	"		
30				"	"		
31				"	"		
32				"	"		
33				"	"		
34				"	"		
35				"	"		
36				"	"		
37				"	"		
38				"	"		
39				"	"		
40				"	"		

Medidas hechas por _____ a las _____ hrs, e las _____ hrs.
 Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, e las _____ hrs.

HOJA 3 DE 3
 AQUASUB N° 047



ANALISIS QUIMICO DE AGUAS

ANALISIS DE LABORATORIO

N° de agua _____
 Posa N° y nombre 112 (Perforado Casa Cola)
115-109
 Propietario _____
 Localización Casa Cola (Liberia)
 Profundidad/pies 250
 Sección de entrada del agua _____
 Acuífero (s) _____
 Caudal _____
 Muestra obtenida mediante _____
 Punto de recolección 0

Cond. específica 196
 pH 6.4
 pH de saturación 7.05
 Índice de saturación -1.15
 acidez total (H_2SO_4) 0.08 meq/l
 Sólidos totales 275
 Sólidos disueltos 104
 Dureza total ($CaCO_3$) 6.17 meq/l 3.1 meq
 Dureza de carbonatos 6.17 meq/l
 Dureza de no carbonatos 0
 Fe Disuelto 0
 Fe en suspensión 0
 Fe Total 0 0 meq/l

ANALISIS DE CAMPO

Temperatura 29 °C
 pH 6.4
 Dureza _____
 Alcalinidad 0.7 meq/l (Lab. pH=4.5)
 Cond. específica _____
 Micromhos _____
 a 25°C
 Otros (turbiedad, color, olor) _____

SiO_2 6.4 me/l
 Al 0
 F _____
 NO_3 _____
 B _____
 Otros (Turbiedad, color, olor) _____

Comentarios C. Fallace

Na+K	Cl
Ca	SO
Mg	SO
	meq/l

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl	3.3		
CO_3	0	0	
HCO_3	12	0.7	
SO_4	6.8		
Na	8.5	0.37	
K	3.0	0.08	
Mg	1.0	0.08	
Na+K		0.45	

Por diferencia

Ca 1.8 0.09

Fecha de recibo de muestra _____
 Fecha de análisis _____
 Análisis: _____
 V° B° _____
 Comentarios _____

ANALISIS QUIMICO DE AGUAS

ANALISIS DE LABORATORIO

N° de orden 6
 Pozo N° y nombre #444 (Perforada Coca Cola)
 Propietario _____
 Localización Coca Cola (Liberia)
 Profundidad/pies 250
 Sección de entrada del agua _____
 Acuífero (s) _____
 Caudal _____
 Muestra obtenida mediante _____
 Punto de recolección C.

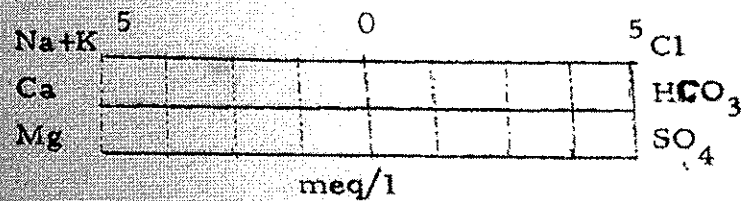
Cond. específica _____
 pH 6.95
 pH de saturación 7.95
 Índice de saturación -1.00
 acidez total (H₂SO₄) _____
 Sólidos totales 270
 Sólidos disueltos 104
 Dureza total (CaCO₃) _____
 Dureza de carbonatos _____
 Dureza de no carbonatos _____
 Fe Disuelto _____
 Fe en suspensión _____
 Fe Total _____
 SiO₂ _____
 Al _____
 F _____
 NO₃ _____
 B _____
 Otros (Turbiedad, color, olores) _____

ANALISIS DE CAMPO

Temperatura 29° °C
 pH 6.4
 Dureza _____
 Alcalinidad 0.7 meq/l
 Cond. específica _____
 Otros (turbiedad, color, olor) _____

Comentarios C. FALLACE
19-3-71

	mg/l	meq/l	%meq/l
Cl			
CO ₃			
HCO ₃	<u>42</u>	<u>0.7</u>	
SO ₄			
Na	<u>8.5</u>	<u>0.37</u>	
K	<u>2.0</u>	<u>0.08</u>	
Mg	<u>1.0</u>	<u>0.08</u>	
Na+K			
Por diferencia			
Ca	<u>1.8</u>	<u>0.09</u>	



Fecha de recibo de muestra _____
 Fecha de análisis _____
 Análisis: _____
 V° B° _____
 Comentarios _____



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-135

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : LOS TERRENOS

LAMBERT N : 283800

PROPIETAR : BENJAMIN ACEVEDO
PERFORADOR: GUANACASTECA

PROFUNDIDAD: 50.33 mbns

METODO PERF: PERCUSION

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 42.7 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: S.D.

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.2

FECHA REG : 22-02-1973

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 382600

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm
NIVEL ESTATICO: 0 mbns

NIVEL DINAMICO: 21.35 m

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.50 l/s
ACUIFERO: Liberia Monteverde
INFORME PERFORAC.: NO

PROFUNDIDAD BOMBA : 42.7
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH : +- CONDUCTIVIDAD : +- BICARBONATOS : +- DUREZA MAGNE. : +- DURE. CARBON. : +- HIERRO TOT. : +- COLOR : +- ALCALINIDAD : +- DUREZA TOTAL : +- CALCIO : +- DURE. NO CARBO. : +- SULFATOS : +- TURBIEDAD : +- CARBONATOS : +- DUREZA CALCIO : +- MAGNESIO : +- CLORUROS : +-
--

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00 1.53 ROCA IGNEA COMPLETAMENTE METEORIZADA (POSIBLEMENTE UNA TOBA). COLOR CAFE CLARO, MATRIZ ARCILLOSA Y PLASTICA, PRESENTA CUARZO Y MICA EN CANTIDADES REGULARES, SIN POROSIDAD, IMPERMEABLE.
1.53 3.05 ROCA IGNEA CAOLINIZADA (TOBA DE LIBERIA), COLOR BLANCA, BASTANTE METEORIZADA, MATRIZ VIDRIOSAS; PRESENTA BASTANTE CUARZO Y MICA, SIN POROSIDAD NI PLASTICIDAD. PERMEABILIDAD DE MEDIA A BAJA.
3.10 61.00 IGUAL A LA ANTERIOR. HACEN FALTA LAS MUESTRAS DE 18.30 A 19.83 M. Y DE 25.93 A 27.45 M.

Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



FORM: AS-1/67
/vhm

No tiene diámetro

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 22-2-73 Pozo N° ME-135
Manantial N° 1

Colector: SIGIFREDO AGUILAR Fuente de Información: PERFORADOR DE PERF.

GUANACASTECA

OK
2/2/73

1. Localización: Provincia GTE Cantón LIBERIA Distrito PRIMERO

Lugar: LOS TERRENOS Nombre: "BENJAMIN ACEVEDO"

Mapa Hoja MONTEVEZUE N° 283,8 - 382,6

Propietario: BENJAMIN ACEVEDO Dirección Inquilino

Perforador: PERF. GUANACASTECA Dirección

3. Topografía Plana Elevación ± 130 m, sobre ~~base~~ nivel del mar

4. Perforación: Rotación Perforación Percusión X Excavado Clavado Barrenado Otros
Fecha PERF EN 8" φ Observ. PERF EN 8" φ

5. Profundidad: Reportada 165 m Medida 50.29 m con por Fecha

6. Nivel Estático: Reportado: m Medido m con por Fecha

Punto referencia para medición N.E. (esquema atrás)

7. Acuíferos: Principales: 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 Diám. " de m a m. -Diám. de m a m

Rejillas: Tipo Diám. " de m a m. -Diám. de m a m

9. - Exploración: Tipo Capacidad -N.D. m si, no, estabilizaco

10. - Usos: Doméstico Abrevaderos Irrigación de Hect. de Industrial

11. - Calidad: Color Olor Sabor Temp. °C. - Si, no, se tomó muestra.

Observaciones:

Manantiales (Agregar) Roca de donde brota

12. Estructura: Fractura: -N° de ojos

Características: Posible origen:

13. Descripción de la captación

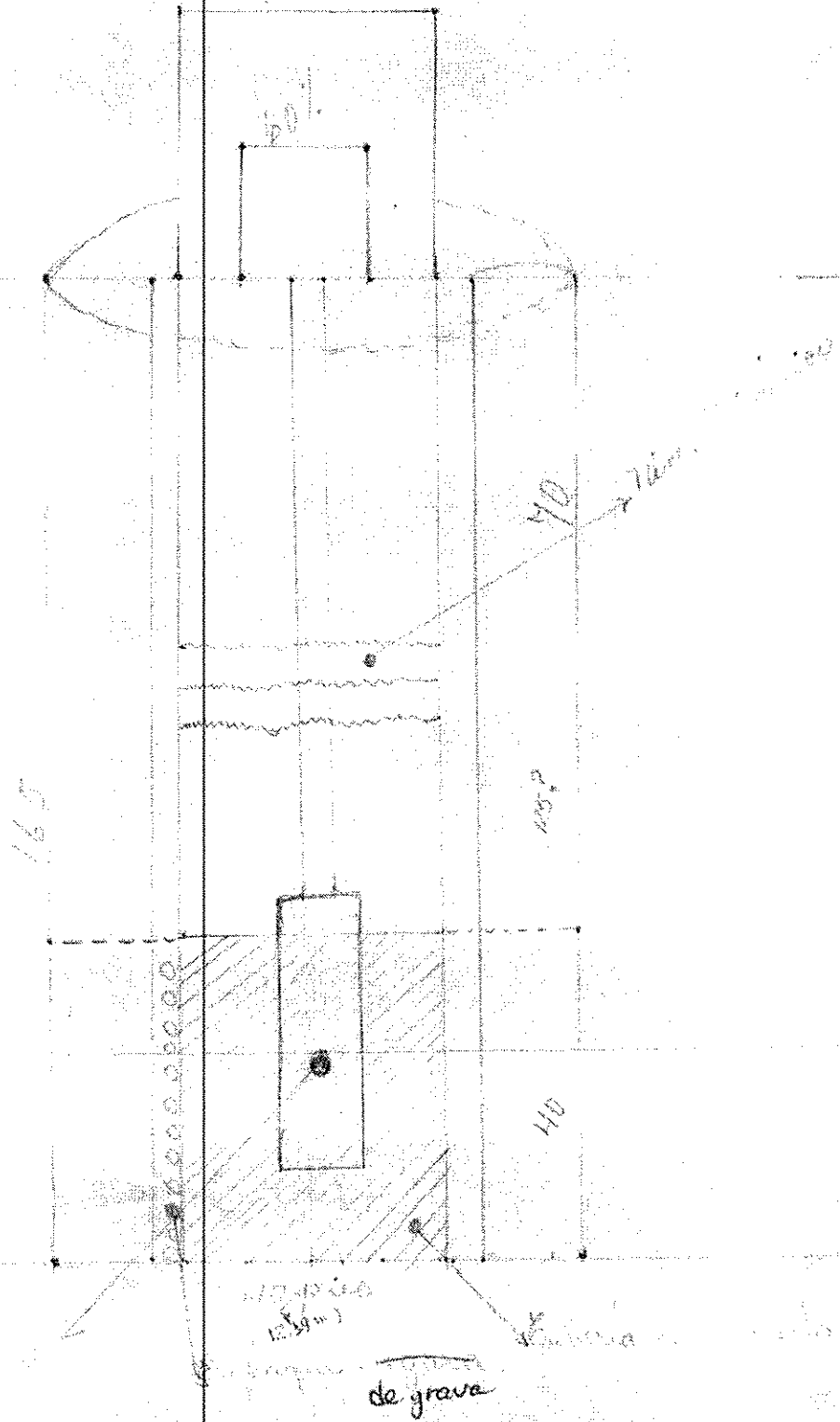
Caudal: Reportado Fecha Medido con: Fecha:

14. Precipitación describir: Cantidad:

15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía: análisis; observaciones, en página atrás.

Amey A.

POZO N° ME-135 BENJAMIN ACEVEDO



LITOLOGIA POZO ME-135, LIBERIA

15
3.9
0-5': Roca ignea completamente meteorizada (posiblemente una toba). Color café claro, matriz arcillosa y plástica, presenta cuarzo y mica en cantidades regulares, sin porosidad, impermeable.

5-10': Roca ignea caplinizada (toba de Liberia), color blanca, bastante meteorizada, matriz vidriosa; presenta bastante cuarzo y mica, sin porosidad ni plasticidad. Permeabilidad de media a baja.

60
10-200': Igual a la anterior.

Hacen falta las muestras de 60 a 65' y de 85 a 90'.



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-166

FECHA REG : 23-05-2007

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : CARA?A

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284685

LAMBERT E : 382582

PROPIETAR : LUIS DIEGO PEREZ FONSECA

PERFORADOR: MIS DOS ANGELITOS M Y M

PROFUNDIDAD: 70 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: Percusin

DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm

NIVEL ESTATICO: 10.2 mbns

CAUDAL PRUEBA: 2.55 l/s

NIVEL DINAMICO: 15.3 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 68 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE

POT. BOMBA: 3

T BOMBEO: 540 min

Q. REC: 2.00 l/s

USO: Domstico-Riego

ACUIFERO: Liberia Monteverde

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0570-07

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2007-11-08

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 61.4

CAUDAL EXPLOTACION : 2

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 540

DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 68

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0.25

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 3

BROCA : 0

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : 2012-11-29
INFORME : 167,206
COLIF. TOTAL : 10000

LABORATORIO : LAMBDA
COLIF. FECAL HORAS : 0

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-11-29
INFORME : 167,396

LABORATORIO : LAMBDA

PH : 6.77 +- 0	COLOR : 1.8 +- 0	TURBIEDAD : 2.47 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 469 +- 0	ALCALINIDAD : 244 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 188 +- 0	DUREZA CALCIO : 0 +- 0
DUREZA MAGNE. : 0 +- 0	CALCIO : 49.1 +- 0	MAGNESIO : 15.8 +- 0
DURE. CARBON. : 188 +- 0	DURE. NO CARBO. : 1 +- 0	CLORUROS : 7.1 +- 0
HIERRO TOT. : 1.37 +- 0	SULFATOS : 1.6 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	50.00	ARENAS SILICEAS CON POMEZ Y HOJUELAS DE MICA (FORMACION LIBERIA)
50.00	60.00	ROCAS BRECHOSAS GRIS OSCURO
60.00	70.00	TOBAS COLOR GRIS.

Fecha de impresión 23/11/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



Información de pozos

Se consultó información en las bases de datos institucionales del SENARA y se obtuvo un registro de 15 pozos inscritos en un radio de 2 km establecido a partir del punto de perforación solicitado, la lista completa se observa en el Anexo 1.

Con base en los datos de varios pozos cercanos se definen las características estratigráficas e hidrogeológicas de la zona y se proyecta la profundidad del nivel freático. La información de niveles, profundidad y caudal de los pozos usados en el presente informe se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Pozos con información para determinar las características hidrogeológicas de la zona de estudio

Pozo	Long	Lat	Propietario	NE (m)	ND (m)	Prof. (m)	Caudal (L/s)
ME-166	382582	284685	LUIS DIEGO PEREZ	10	15	70	2
ME-215	383140	287500	RUISEG	17.5	54	100	3.75
ME-315	383600	286500	COMUNIDAD	20.2	54	70	0.50

Los 3 pozos anteriores cuentan con registro litológico. En resumen, las unidades geológicas descritas son:

Pozo	Prof.	Litología	Unidad geológica
ME-166	0-50m	Arenas sílices con pómez y hojuelas de mica	Formación Río Liberia
	50-60m	Roca Brechosa gris oscuro	Formación Bagaces
	60-70m	Tobas color gris	

ME-215	0-0.5m	Suelo arcilloso arenoso, café claro, duro	Suelo
	0.5-22m	Toba Blanca Permeabilidad Baja	Formación Río Liberia
		Toba, matriz cenicienta fina Permeabilidad Baja	
	22-54m	IDEM, pero no hay mica a partir de los 54.0 m	Formación Bagaces
	54-88m	Arcilla blanca con arena fina algo adhesiva	
	88-92m	Brecha rojiza suelta heterogénea, Permeabilidad Buena	
	92-98m.	Ignimbrita dura, café oscura Permeabilidad baja	
98-99m			



	99-100m	Arcilla Gris suave, muy plástica adhesiva	
--	---------	---	--

ME-315	0-70m	Tobas Blancas	Formación Río Liberia
--------	-------	---------------	-----------------------

Con base en la información se define que los acuíferos principales en la zona de estudio se desarrollan en las unidades de ignimbritas y tobas de la Formación Río Liberia y de la Formación Bagaces. Ambos acuíferos pueden estar separados por capas de paleosuelos.

Se espera que para el sitio a perforar el registro litológico sea similar a los reportado por el pozo ME-215, presentándose en su mayor parte tobas e ignimbritas de buena permeabilidad con sectores brechosos de mayor permeabilidad que se asocian al acuífero de mayor potencial desarrollado en el lugar y que se denomina como acuífero Bagaces.

Características hidráulicas del acuífero

Los pozos que cuentan con información de niveles y caudales por lo general captan los dos acuíferos presentes en las ignimbritas superior e inferiores, por lo que los parámetros hidráulicos obtenidos serían un promedio para ambas unidades hidrogeológicas.

Del cuadro 1 se utiliza los tres pozos ME-166, ME-215 y ME-315, debido a que estos reporta adecuadamente los siguientes parámetros: nivel estático, nivel dinámico y caudal, para lo cual se puede aplicar la fórmula de Galofré (Custodio & Llamas, 1983), con la que se obtiene un valor aproximado de la transmisividad:

$$T = \frac{Q \times 100}{\Delta s}$$

Donde T: transmisividad (m²/día) Q: caudal (l/s) Δs: abatimiento (m)

La fórmula anterior es válida en los momentos en que no se cuenta con los datos de las pruebas de bombeo para realizar los gráficos respectivos. Para obtener el valor de la permeabilidad de los acuíferos captados se puede utilizar el valor de transmisividad y el espesor de acuífero captado, asumiendo que los pozos son totalmente penetrantes:

$$T = k \times B$$

Donde k = permeabilidad B = espesor de acuífero (pozo totalmente penetrante)

Los datos de los parámetros hidrogeológicos calculados partir del pozo NA-208 son los siguientes:



Pozo	Transmisividad (m ² /día)	Permeabilidad (m/día)
ME-166	40	0.66
ME-215	10.2	0.12
ME-315	1.47	0.03

Por la profundidad reportada del pozos ME-315 y su registro litológicos se presume que capta solamente el acuífero en la Formación Río Liberia. La mayoría de los pozos no cuentan con información de pruebas de bombeo, para el caso de los pozos ME-166, ME-215 y ME-315 la prueba no se encuentra adjunta al expediente de perforación, por lo cual no se puede realizar el análisis de la misma.

A partir de los valores de transmisividad y permeabilidad se define el acuífero como de moderado a bajo potencial, con permeabilidades del orden de 10^{-1} y 10^{-2} m/día y transmisividades del orden de 10^1 m²/día.

Modelo hidrogeológico conceptual

A partir de las condiciones geológicas de la zona de estudio y con base en las observaciones de campo y la información de pozos cercanos, así como de la hidrogeología regional, se definen dos unidades hidrogeológicas para el área de estudio, las cuales se presentan en las rocas volcánicas de la Formación Río Liberia y Formación Bagaces.

El acuífero Liberia se desarrolla en ignimbritas y tobas de coloración blanca pertenecientes a la Formación Río Liberia, está se caracteriza por presentar una baja permeabilidad secundaria como consecuencia de la poca fracturación presente en los sectores de ignimbritas. La permeabilidad primaria se estima alta debido a la porosidad intrínseca de las tobas.

Intercalada en la secuencia de tobas e ignimbritas se tienen reportes en los pozos aledaños al sitio a perforar de niveles brechosos de 10 metros de espesor con permeabilidades más altas que las litologías de tobas e ignimbritas. Estas secuencias brechosas son características de la Formación Bagaces y es donde se desarrolla el acuífero Bagaces.

Regionalmente el acuífero Liberia se encuentra sobreyaciendo al acuífero Bagaces, este último reporta un nivel regional profundo, de ahí que se establece de forma regional que el acuífero Liberia se comporta como colgado sobre el acuífero Bagaces (ONU, 1975)

Para el sitio a perforar se estima el nivel freático a una profundidad de 18 m (Fig. 6), profundidad similar a la que se ha reportado el nivel freático en los pozos vecinos. Sin embargo este nivel está asociado directamente al acuífero iberia, el cual se pretende aislar en el nuevo pozo por tratarse de un acuífero de bajo potencial y con aguas a veces de mala calidad por la presencia de hierro debido a la oxidación de las micas que abundan en estos depósitos.



Según los reportes de perforación de los distintos pozos, los caudales de explotación reportados varían en el orden de 0.5 a 3.75 L/s, con permeabilidades del orden de 10^{-1} y 10^{-2} m/día definiéndose un acuífero de bajo potencial. Los caudales más altos muchas veces se asocian a pozos que captan el acuífero Bagaces y por ende son los pozos más profundidades de cerca de 100m, como el que se proyecta construir.

En el mapa hidrogeológico (Fig. 5) se observan las isofreáticas trazadas a partir de la información de pozos cercanos y en este caso usando pozos que puede que capten dos niveles, por ende se considera como el flujo regional y se asocia mayoritariamente al acuífero Liberia. La dirección de flujo es hacia el sureste con un gradiente hidráulico muy bajo de 0.009.

La principal zona de recarga del acuífero se ubica en las zonas montañosa ubicadas al noreste del área de estudio en las estribaciones de la Cordillera Volcánica de Guanacaste. De igual manera se produce una recarga directa por lluvia de manera lenta debido a la baja permeabilidad de los materiales tobáceos, esta recarga afecta principalmente al acuífero Liberia..

La descarga del acuífero ocurre al sur como flujo base de los principales ríos que recorren la zona como es el caso del río Salto, donde afloran las tobas de la Formación Río Liberia. De igual manera se produce una descarga por percolación vertical al acuífero Bagaces principalmente en los sectores en los que no se presentan paleosuelos.



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-169

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste

DISTRITO : Liberia

LUGAR : LA CARA?A

LAMBERT N : 284300

PROPIETAR : LUIS FERNANDO S.A.

PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 91.5 mbns

METODO PERF: Percusin

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 0

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 0.2

FECHA REG : 17-11-1976

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 382500

BROCA: 0

DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm

NIVEL ESTATICO: 6.71 mbns

NIVEL DINAMICO: 0 m

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.50 l/s

ACUIFERO: Liberia Monteverde

INFORME PERFORAC.: NO

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0

BROCA : 0

FUNCION :

SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

Inventario de Pozos y Manantiales

OK
6/2/02.

Pozo No. ME-169
Fecha 17-11-76 Manantial 1

5
I
1

Colector: for Segura O. Fuente de Información: Perforadora Guama casteca

1.- Localización: Provincia Guama casteca Cantón Liberia Distrito Liberia

Lugar: La Coruña Nombre: Luis fdo Salazar Ayales

Mapa Hoja Montecue de No Coordenadas: 284-3 - 382-5

2.- Propietario: Luis fdo S. A. Dirección Inquilino

Perforador: teofilo Abasco Dirección Perf. Guama casteca Liberia

3.- Topografía plana Elevación + 40 m. Sobre base N.M.

4.- Perforación: Rotación Percusión X Excavado Clavado Barrenado Otros

Fecha 7-11-76 Observ.

5.- Profundidad: Reportada 300' Medida 91.44m m con por Fecha 17-11-76

6.- Nivel Estático: Reportado: 22' Medido 6.71m m con por Fecha

Punto referencia para medición N.E. nivel del suelo (esquema atrás)

7.- Acuíferos: Principales: de m á m, -de m á m, -de m á m

Otoros: de m á m, -de m á m, -de m á m

8.- Revestimiento: Tipo PVC Diám 6 " de m á m. -Diám. de m á m

Rejillas: Tipo PVC Diám 6 " de m á m. -Diám. de m á m

9.- Explotación: Tipo Capacidad .-N.D. m si, no, estabilizado

10.- Usos: Domésticos Abrevaderos Irrigación de Hect. de , Industrial

11.- Calidad: Color Olor Sabor Temp. °C. -si, no, se tomó muestra.

Observaciones: Q = requerido 10 a 20 G.P.M.

Materiales (Agregar) Roca de donde brota

12.- Estructura: Fractura: .-N° de ojos

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.

for Segura

LA CARAÑA

ME-169

78.64 m.
0' - 258'

Toba:

Color blanco.

Contiene muchos fragmentos de cuarzo y mica negra (biotita).

Pocos planos de oxidación.

Permeabilidad aparente: baja.

Fin fibrosa.

91.44 m.
258' - 300'

Toba soldada (Ignimbrita).

Color gris claro.

Contiene fiarnas.

Presenta pocos planos de oxidación.

Permeabilidad aparente: baja.

8-11-77

Maurigl

OK/gld



SENARA

**Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica**

POZO : ME-200

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste

DISTRITO : Liberia

LUGAR :

LAMBERT N : 283150

PROPIETAR : AVILA STEIM, S.A.
PERFORADOR: GUANACASTECA

PROFUNDIDAD: 45 mbns

METODO PERF: ROTACION

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 0.5

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 0.2

FECHA REG : 11-10-1989

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 383200

BROCA: 0

DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm

NIVEL ESTATICO: 12 mbns

NIVEL DINAMICO: 0 m

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 0.75

Q. REC: 0.50 l/s

ACUIFERO: Liberia Monteverde

INFORME PERFORAC.: SI

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0.75

BROCA : 0

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH: +- CONDUCTIVIDAD: +- BICARBONATOS: +- DUREZA MAGNE.: +- DURE. CARBON.: +- HIERRO TOT.: +- COLOR: +- ALCALINIDAD: +- DUREZA TOTAL: +- CALCIO: +- DURE. NO CARBO.: +- SULFATOS: +- TURBIEDAD: +- CARBONATOS: +- DUREZA CALCIO: +- MAGNESIO: +- CLORUROS: +- CLORUROS: +-

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00	1.53 (MEDIDAS APROX)	TIERRA
1.53	29.59 (MEDIDAS APROX)	CASCAJO
29.59	35.08 (MEDIDAS APROX)	ARENA FINA
35.08	39.65 (MEDIDAS APROX)	TOBA ROJA
39.65	44.23 (MEDIDAS APROX)	TOBA NEGRA BAGACES
44.23	46.67 (MEDIDAS APROX)	ROCA SUAVE

Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



PERFORADORA GUANACASTECA S. A.

TELEFONO 06 05 55

APARTADO 10

LIBERIA

COSTA RICA

ME-200
C. Gallego?

PERFIL GEOLOGICO DEL POZO No. AVILA STEAM S.A.

CROQUIS

ESCALA:

LEYENDA

PROF.		SIMBOL	FORMACION
MS.	PIES		
0.91			Tierra
	10		
	20		
10	30		
	40		
	50		
	60		
20	70		
	80		
	90		
30	100		Cascajo
	110		
34	120		Arena Fina
	130		
40	150		Toba Roja
	140		
44	150		Toba Negra Sagaces
45	160		Roca Suave
	170		
	180		
	190		
60	200		

DATOS

Localización El Salto Liberia
 Tipo de Pozo Consumo humano
 Método de Perforación Rotación
 Máquina 1400 G.D.
 Profundidad Total 95 metros
 Nivel Estático del Agua 12 metros
 Entubamiento PVC
 Metal -----
 Longitud -----
 Diámetro Perf. 3" Entubado 6"
 Zaranda 24 metros
 Ranuras -----
 Accesorios -----
 Acabado del Pozo SI
 Filtro de Grava SI
 Cementación SI
 Lavado del Pozo con Sonda -----
 Desarrollo del Pozo -----
 Gasto recomendado para su explotación 0.5 litros por segundo

OBSERVACIONES prueba pozo con

[Handwritten signature]
 GERENTE

SUPERVISOR



RESUMEN SOBRE LAS CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS
DEL AREA DEL POBLADO DE SALTO DE LIBERIA Y SUS VECINDADES

Nota introductiva.

Se exponen en este reporte, en forma sumariada, las condiciones hidrogeológicas que se han logrado determinar para la zona de la localidad de Salto de Liberia y sus vecindades, situada en la margen derecha del Rio del mismo nombre, en Carretera Panamericana Norte, a aproximadamente 10 kilómetros al sur de La Ciudad de Liberia.

El reporte está basado en el análisis de la información local existente, debida a estudios menores y pozos que se han construido, así como a estudios regionales oficiales que se realizaron principalmente en las décadas de los años sesenta y setenta, y al conocimiento personal del área.

Condiciones Hidrogeológicas

Se entiende por condiciones hidrogeológicas de una zona la integración de sus características hidrológicas (lluvia, escorrentía, evapotranspiración, etc.) con las condiciones geológicas existentes en el subsuelo, principalmente tipos de rocas y sus valores de porosidad y permeabilidad, que vienen a determinar en conjunto la presencia de acuíferos o depósitos naturales de aguas subterráneas alcanzables y explotables económicamente.

El punto de partida en ese sentido lo constituye el régimen de lluvias como el elemento que puede determinar el volumen de la recarga anual de los acuíferos existentes. La zona de Salto, según lo ha determinado el Instituto Meteorológico Nacional en el período 1961-1980, tiene una precipitación o lluvia promedio anual de aproximadamente 2.000 milímetros, la cual se considera buena para la alimentación de acuíferos si las condiciones geológicas permiten una adecuada infiltración de esas aguas.

El drenaje del área lo realiza básicamente el Río Salto que baja de la Cordillera de Guanacaste hasta el Río Tempisque cortando especialmente depósitos de materiales volcánicos eruptivos, generalmente en un cañón angosto y quebrado con una trayectoria típicamente de montaña.

Las condiciones geológicas no están estudiadas o su información es de carácter fragmentario o muy local.

Referente a las condiciones geológicas se han definido en el área dos unidades principales de origen piroclástico: a) un basamento profundo compuesto por tobas de color gris en su mayoría del tipo de las ignimbritas, formadas por una masa heterogénea de fragmentos de pómez y fragmentos líticos muy pobremente estratificados,

cementados en una matriz vítrea aglutinada. Esta unidad geológica conocida como "toba gris" o "Formación Bagaces" alcanza un espesor aproximado de 100 metros en su variada composición y según las investigaciones de subcuelo realizadas en la región; y b) un tipo de toba blanca de carácter riolítico, compuesta por pequeños fragmentos de pómez y granos irregulares de cuarzo, escamas de mica y magnetita encerrados en una matriz vítrea aglutinada y con estructura fluidal (Dengo, 1962). Su espesor es de alrededor de 25 metros en el área del Río Salto, aunque el total de la unidad es de aproximadamente 100 metros. La misma se ha denominado "Formación Liberia".

Desde el punto de vista de aguas subterráneas, ambas unidades tienen importancia debido a sus características físicas de porosidad fisural e intergranular mediana que favorecen una permeabilidad moderada, lo cual les permite desarrollar acuíferos de producción útil para determinados aprovechamientos.

En la Formación Bagaces se logran producciones de alrededor de 4 a 5 litros por segundo con pozos de mediana profundidad (40 - 50 metros) según la zona, y especialmente si no existe la cubierta de la Formación Liberia.

En la Formación Liberia se pueden alcanzar producciones parecidas o similares con agua de buena calidad,

excepto por el arrastre de las pequeñas escamas de mica (biotita) que se constituyen normalmente en un problema de difícil solución, lo cual obliga, según el uso que se le desee dar al agua, a desecharlas frecuentemente.

Conclusiones y Recomendaciones.

De acuerdo a lo expuesto se puede llegar preliminarmente a las siguientes conclusiones y recomendaciones para aprovechar al máximo las condiciones hidrogeológicas que ofrece la zona:

Conclusiones:

- 1.- La región de Salto y sus vecindades presenta posibilidades de aguas subterráneas para caudales de moderados a bajos, como son necesarios en el caso presente, en las dos principales unidades formacionales que presenta su subsuelo: la Formación Bagaces inferiormente, y la Formación Liberia en los niveles más superficiales.
- 2.- En ambos casos las profundidades de perforación se consideran favorables, así como los materiales a atravesar, pero debido al problema que presenta la incorporación de partículas o escamas pequeñas de mica al agua de la Formación Liberia, es necesario utilizar únicamente las aguas de la Formación Bagaces, más profunda.
- 3.- Lo anterior obliga a emplear métodos constructivos especiales del pozo o pozos a perforar para evitar el tipo de contaminación mencionado

Recomendaciones:

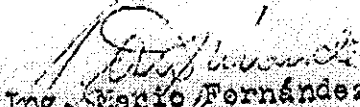
- 1.- Debido a las características de uniformidad geológica que presenta el área, así como a sus factores topográficos, se puede recomendar, en términos muy

generales, cualquier punto del área de la finca de interés para la ubicación de la perforación a realizar. Sin embargo una ubicación más exacta y conveniente se puede establecer sólo con un reconocimiento hidrogeológico directo del terreno.

- 2.- Por las razones apuntadas es conveniente captar únicamente las aguas de la Formación Bagaces con la perforación a realizar. Se puede establecer una profundidad de 60 metros como referencia para fines contractuales, para alcanzar dicho objetivo
- 3.- La perforación debe ser seguida desde el punto de vista geológico mediante el muestreo litológico continuo (muestras de canal o "ditch samples") cada metro a fin de determinar con exactitud el nivel de contacto entre las dos formaciones mencionadas, y con esa base hacer el diseño del armado correspondiente, especialmente el sellado de la formación Liberia, una adecuada penetración en la formación Bagaces y la debida ubicación y características de la zona filtrante que se enfrente a dicha formación.

San José, 8 de Agosto de 1969.

Por HIDROGEOCONSULTA S.A.


Ing. Mario Fernández Castro

c.x.: Archivo.

MFC/ams.-

ADENDUM AL PERMISO DE PERFORACION DE AVILA STEM S.A.

Con base en los datos del Archivo de SENARA, existen 5 pozos relativamente cercanos al propuesto, con distancias entre 650 y 975 m, los cuales detallo:

POZO	COORDENADAS	DISTANCIA AL PROPUESTO
ME-76	284,1 N - 383,25 E	975 m
ME-78	283,4 N - 383,8 E	650 m
ME-120	284,1 N - 383,4 E	970 m
ME-135	283,8 N - 382,6 E	885 m
ME-178	283,3 N - 384,0 E	815 m

En esta zona, la Formación Liberia (flujos de pómez micáceos) alcanza entre 25-50 m de espesor. Se propone una profundidad promedio mínima de referencia de 60 m, aunque si la Fm. Liberia alcanza hasta 50 m, el pozo habría de profundizarse hasta aproximadamente 90 ó 100 m.

Recomiendo seguir las conclusiones y recomendaciones estipuladas por el estudio de HIDROGEOCONSULTA, del cual adjunto copia.


Gerardo J. Soto B.
Geólogo N° 124 CGCR



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-233

GEOLOGO :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : TERREROS

LAMBERT N : 284175

PROPIETAR : CONCRETERA GTE. Y LIBERIA
PERFORADOR: FONT S.A.

PROFUNDIDAD: 100 mbns

METODO PERF: Rotacin

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

T BOMBEO: 0 min

USO: Abastecimiento Pblico

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0030-94

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.3

FECHA REG : 01-01-1994

CONCESION :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT E : 382725

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 10.66 mbns

NIVEL DINAMICO: 0 m

TIPO DE BOMBA:
POT. BOMBA: 0

Q. REC: 0.50 l/s
ACUIFERO: FORMACION BAGACES
INFORME PERFORAC.: SI

PROFUNDIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
 INFORME :
 COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
 COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
 INFORME :

LABORATORIO :

PH : +- CONDUCTIVIDAD : +- BICARBONATOS : +- DUREZA MAGNE. : +- DURE. CARBON. : +- HIERRO TOT. : +- 	COLOR : +- ALCALINIDAD : +- DUREZA TOTAL : +- CALCIO : +- DURE. NO CARBO. : +- SULFATOS : +- 	TURBIEDAD : +- CARBONATOS : +- DUREZA CALCIO : +- MAGNESIO : +- CLORUROS : +-
--	---	---

OBSERVACIONES

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	79.00 FM. LIBERIA. TOBA BLANCA	CON CENIZA POMEZ FRAGMENTOS OXIDADOS MICA.ETC.
79.00	100.00FM. BAGACES TOBA GRIS	IGNIMBRITAS.

Fecha de impresión 18/03/2016
 Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



INFORME FINAL

POZO ME-233

PERFORADO POR:

PERFORACIONES FONT S.A.

SOLICITADO POR:

SR. RODRIGO CARRANZA ULLOA

ENERO 94

PERFORACIONES FONT S.A. TEL 32-4676

1º INTRODUCCION:

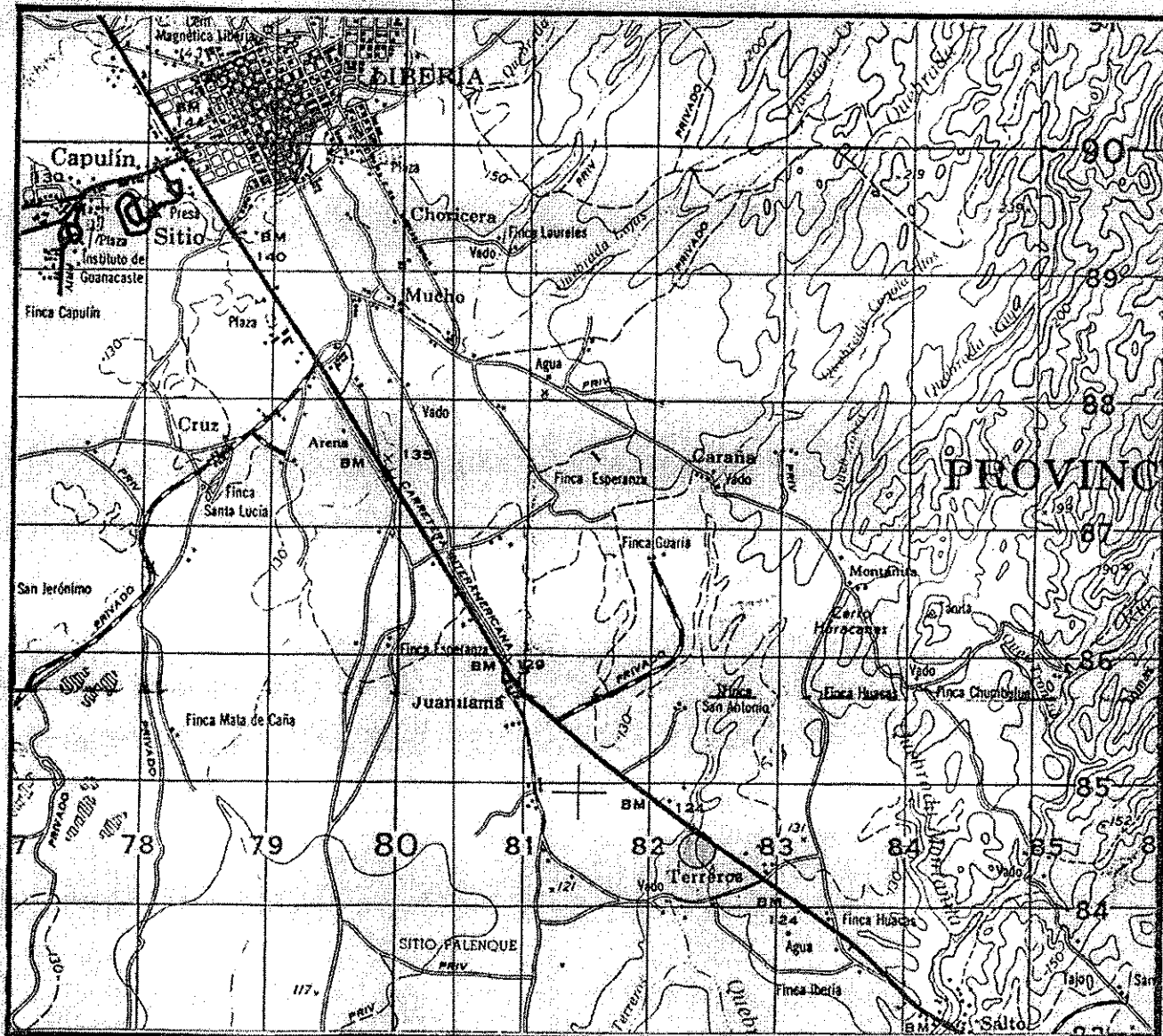
El pozo ME-233 fue perforado por la empresa Perforaciones Font S.A., en un terreno localizado en Residencial "La Caraña", del distrito Liberia, Cantón de Liberia, Provincia de Guanacaste.

Dicho pozo se ubica en las coordenadas, latitud 284.450 y longitud 382.325, de la hoja topográfica Monteverde, escala 1:50.000 del I.G.N. (ver fig. 1).

El objetivo básico de la perforación, es el de captar las aguas subterráneas, que se encuentran en La Formación Bagaces.

El pozo en mención, fue perforado a solicitud del Señor Rodrigo Carranza Ulloa, para ser usado con fines domésticos en su propiedad.

MONTEVERDE



INDICE DE HOJAS ADYACENTES

Abogados 3045-II	Cusubandé 3146-II	Miracalles 3148-II
Cañillo Norte 3047-I	Monteverde 3147-IV	Tierras Moradas 3143-I
Belén 3047-II	Tampesque 3147-III	Cañas 3147-II

UBICACION DE POZO

DISTRITO	CANTON	PROVINCIA
LIBERIA	LIBERIA	GTE
COMPANIA PERFORADORA PERFORACIONES FONT S.A.		
CONTENIDO CROQUIS		
PREPARO	FECHA	LAMINA
R. CHAVEZ C.		1 / 1

2º OPERACIONES DE PERFORACION:

La perforación se inició el día 13 de enero de 1994 y se concluyó el día 21 de enero de 1994, alcanzándose una profundidad total de 100 metros. El pozo se perforó con una máquina SCHRAM del sistema de rotación directa. Se perforó el agujero en un diámetro de 12 pulgadas, hasta los 40 metros de profundidad. De los 40 metros hasta los 103.5 metros, se perforó en un diámetro de 7 1/4". Finalmente se amplió a 12" de diámetro hasta los 103.5 metros de profundidad.

Debido a que la formación superior dá origen a mucho sedimento, a la hora de entubar el pozo, se sedimentó aproximadamente 3.5 metros de material, por lo que el tubo quedó a 100 metros de profundidad.

3º COLUMNA LITOLOGICA:

La descripción litoestratigráfica se muestran a continuación:

0.00 - 79.00 metros

FM. Liberia, toba blanca con ceniza, pómez, fragmentos oxidados, mica, etc.

79.00 - 100.00 metros

FM. Bagaces, toba gris ignimbritas

4º DISEÑO DEL POZO:

El pozo fue perforado con un diámetro de 12 pulgadas, siendo entubado con tubo de hierro de 7 pulgadas de diámetro. El nivel de agua medido, posteriormente, se encontró a 10.66 metros.

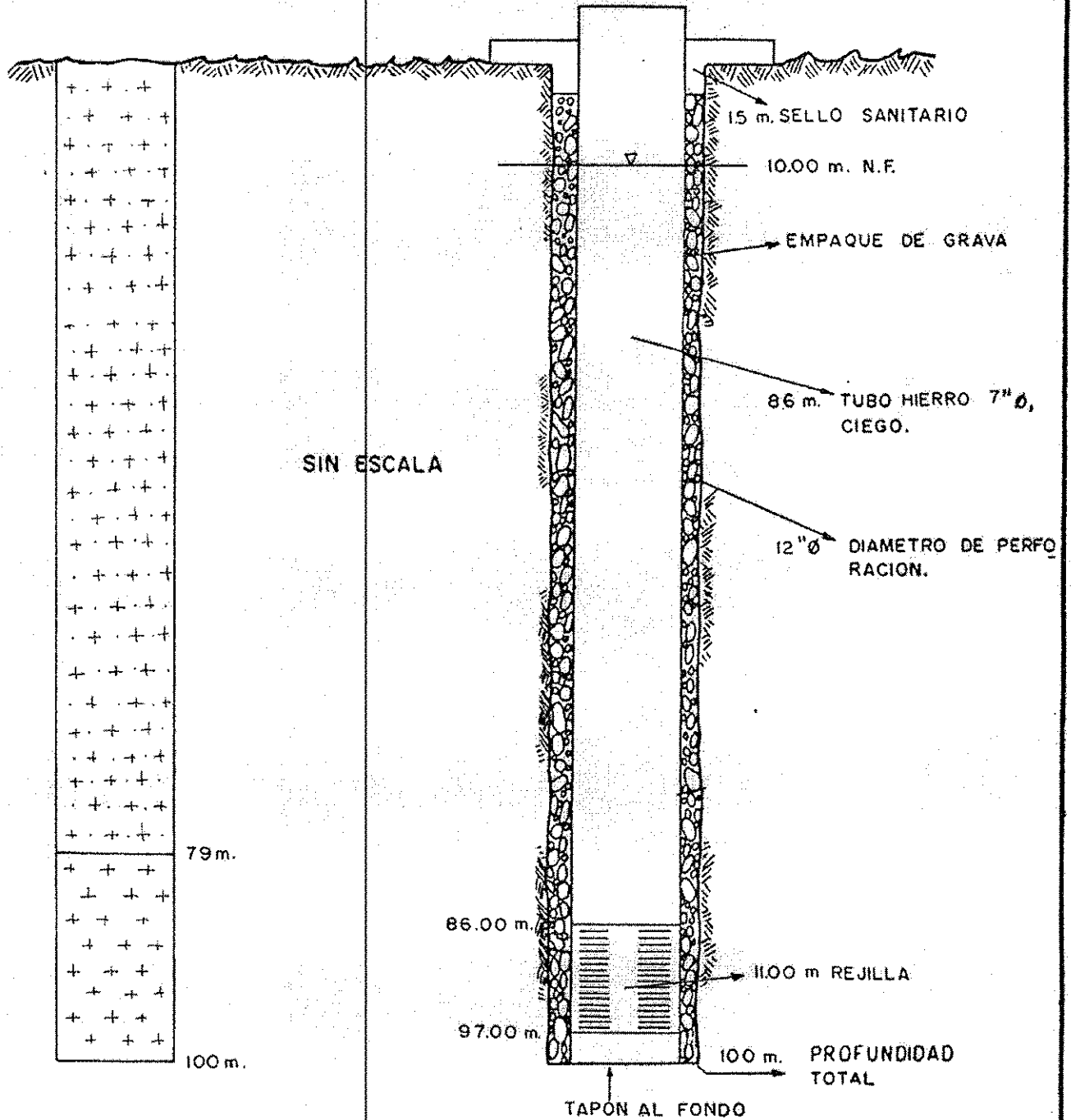
Se colocó tubo de hierro ciego de 0.00 a 86.00 metros de profundidad, en materiales de poco interés acuífero, además de ser causante de problemas de sedimentos, especialmente por la presencia de la mica. De los 86.00 metros, hasta los 97.00 metros, se colocó rejilla Roscoe Moss slot 80, tipo persiana (con ranuras menores de 1 mm de espesor) en la zona considerada de óptimo interés acuífero. De los 97.00 metros a los 100 metros se colocó tubo de hierro ciego con tapón al fondo para evitar la entrada de materiales finos, al interior del tubo. En el espacio anular se colocó un empaque de grava seleccionada que además de servir de filtro, cumple también, la función de estabilizador estructural de la formación. Dicha grava seleccionada se colocó enfrentando la rejilla, bajo los 79 metros de profundidad, o sea, en la zona de interés acuífero, arriba de los 79 metros se colocó piedra cuartilla, para evitar el contacto entre ambas formaciones geológicas.

En la parte superior del pozo (boca de pozo), se colocó un sello sanitario de concreto, hasta 1.10 metros de profundidad, que protege de la contaminación externa (ver fig. 2).

POZO ME - 233

LITOLOGIA

ARMADO



FM. LIBERIA.

FM. BAGACES.

CONTENIDO ARMADO DE POZO

PREPARO	FECHA	FIGURA
R. CHAVEZ C.	ENERO 94	2 / 1

5º CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- 5.1. El pozo capta un acuífero en La FM Bagaces con un espesor saturado desde los 10.66 metros hasta su profundidad total de 100 metros.
- 5.2. La FM Liberia quedó tapada con grava cuartilla para evitar la contaminación del pozo y el desgaste de la bomba por efectos abrasivos.
- 5.3. Se deberá efectuar una prueba de bombeo, a fin de determinar algunas características del acuífero, y el rendimiento del pozo. Basados en dicha prueba, se podrá definir el régimen de explotación del acuífero, a través del pozo, tipo de bomba y la profundidad de la misma.
- 5.4. La bomba sumergible deberá colocarse arriba de los 85 metros de profundidad aproximadamente.

- 5.5. Deberá efectuarse una desinfección del pozo a base de hipoclorito de sodio, y posteriormente efectuar la toma de muestras de agua para su análisis físico químico y bacteriológico.
- 5.6. Deberán seguirse los trámites para la inscripción del pozo en el SNE.

Geol. Roberto Chávez C.
CGCR *97



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-238

FECHA REG : 06-06-1995

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : PALENQUE

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 283550

LAMBERT E : 381360

PROPIETAR : LUIS OBANDO JIMENEZ
PERFORADOR: CHOROTEGA

PROFUNDIDAD: 60 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.3 mm
NIVEL ESTATICO: 15 mbns

METODO PERF: Percusin

NIVEL DINAMICO: 17 m

CAUDAL PRUEBA: 10 l/s

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE
POT. BOMBA: 0

PROFUNDIDAD BOMBA: 56 mts

Q. REC: 10.00 l/s
ACUIFERO: Bagaces Superior
INFORME PERFORAC.: SI

T BOMBEO: 1440 min

USO: Varios

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0259-95

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-06-10
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 2
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 1440
DIAM. PERFORAC. : 0.3

PROFUNDIDAD BOMBA : 56
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

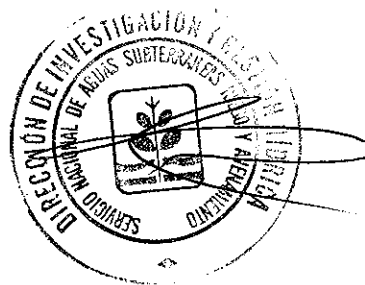
PH : +- CONDUCTIVIDAD : +- BICARBONATOS : +- DUREZA MAGNE. : +- DURE. CARBON. : +- HIERRO TOT. : +- COLOR : +- ALCALINIDAD : +- DUREZA TOTAL : +- CALCIO : +- SULFATOS : +- TURBIEDAD : +- CARBONATOS : +- DUREZA CALCIO : +- MAGNESIO : +- DURE. NO CARBO. : +- CLORUROS : +- CLORUROS : +-

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00 0.80 SUELO ARENO-ARCILLOSO
0.80 49.00 FORMACION LIBERIA. TOBAS RIOLITICAS .
49.00 60.00 FORMACION BAGACES. TOBAS DACITICAS Y SEDIMENTOS .

Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



Caudal Solicitado 2 l/s

EMPRESA PERFORADORA: Perforaciones Chorotega		REPORTE FINAL DE PERFORACION													
POZO No. Luis Obando Jiménez ME-238		UBICACION CARTOGRAFICA													
LOCALIDAD: Sitio Palenque		<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: right;">285</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">284</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">⊙ Pozo</td> <td style="text-align: right;">283</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">380</td> <td style="text-align: center;">381</td> <td style="text-align: center;">382</td> </tr> </table>				285			284		⊙ Pozo	283	380	381	382
		285													
		284													
	⊙ Pozo	283													
380	381	382													
CROQUIS DEL POZO CON RELACION AL TERRENO:															
		HOJA: Monteverde No. 3147 IV ESCALA 1: 50.000													
PROPIETARIO: Luis Obando Jiménez															
Usos que se dará al agua:		Metodo de perforación:	Equipo de Perforación:												
Abrevadero y riego		Percusión	Bucyrus 22 W												
La perforación se inició:		La perforación concluyó:	Profundidad total del pozo:												
3-6-95		10-6-95	60 metros												
VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION		DESCRIPCION LITOLÓGICA DETALLADA													
PROF. (m)	NIVEL. (m)	TIPO (m)	DESCRIPCION												
N.E. 15 mts															
N.D. 17 mts															
<p>Información geológica y técnica se haya adjunta.</p>															
CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS															
<p>Se encuentran buenas condiciones de permeabilidad y aporte de agua a partir de perforar la Formación Liberia y entrar a la Formación Bagaces y parcialmente en la primera.</p>															

EN CASO NECESARIO, USE HOJAS ADICIONALES

PROFUNDIDAD (m)		DESCRIPCIÓN FÍSICOLOGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS	OTROS DETALLES
				SELO SANITARIO Tipo: concreto Prof. 2 m.
				FILTRO DE CAVA TIPO: frags redondeados
				TIPO: 2 a 60 mts
				DESARROLLO TIPO: bombeo
				TIEMPO: 12 horas
				DESTINACION: No se hizo
				CALIDAD DEL AGUA: crystalina
				ADOS O ADITIVOS EMPLEADOS: No
				PRUEBA DE BOMBO EQUIPO: bomba sumergible
				PROFUNDIDAD: 56 m.s.
				FECHA: 10-6-95
				TIEMPO DE BOMBO: 12
				CAUDAL: 10 litros/seg.
				NIVEL INICIAL: 15 mts
				NIVEL FINAL: 17 mts
				ESTABILIZAN ? si
				TIEMPO DE RECUPERACION:
				% DE RECUPERACION:
				TRAM. (m ² /D):
				CAPACIDAD ...:
RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR				
BOMBA A INSTALAR sumergible CAPACIDAD: 10 lit. seg. PROFUND. 56 mts				
MOTOR: 3 H.P. CABLE Protoduro ARRANQUE				
TUBERIA DE CARG. ELECTRODOS PARE				
RECOMENDACIONES SOBRE EXPLOTACION				
CAUDAL EN LITROS/SEG.: 8 a 10 lit. seg. HORAS DIARIAS: 12 horas NIVEL DE BOMBO MAX.: 55 mts.				
GEOLOGO SUPERVISOR Jorge E. Vargas R. REPRESENTANTE DE LA EMPRESA: Pedro Gutiérrez R.				
CABLE: # 39 C.G.C.R.				
FECHA: 16-6-95 FIRMAS:				

Información técnica y geológica se encuentra en perfil adjunto.

Propietario Luis Obando Jiménez

Perfil del pozo

0-0.8 mts
Suelo are-arc.

0.8-49 mts.

Formación

Liberia

Tobas riolíticas

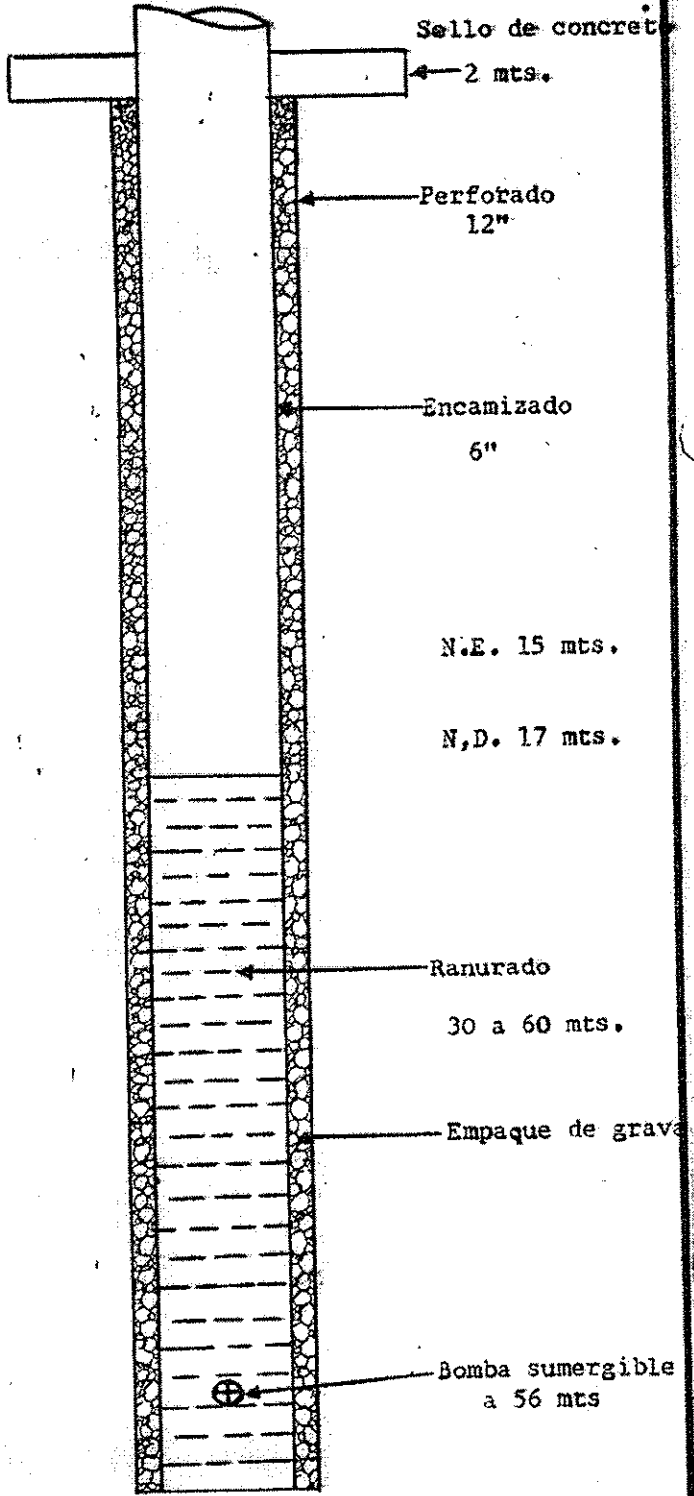
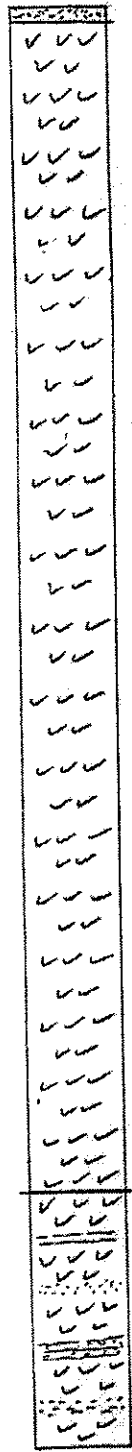
49-60 mts.

Formación

Bagaces

Tobas dacíticas y
sedimentos.

METROS





Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-241

FECHA REG : 22-01-1996

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : ARENA

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 287200

LAMBERT E : 378750

PROPIETAR : URB. QUINTAS GUANACASTE

PERFORADOR: TECNOLOGIA EN POZOS

PROFUNDIDAD: 100 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: PERCUSION

DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm

NIVEL ESTATICO: 6.52 mbns

CAUDAL PRUEBA: 3.5 l/s

NIVEL DINAMICO: 20.04 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 30 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE

POT. BOMBA: 3

T BOMBEO: 1320 min

Q. REC: 3.50 l/s

ACUIFERO: Liberia Monteverde

USO: Urbanstico

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0016-96

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-07-19

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 71.4

CAUDAL EXPLOTACION : 5

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 1320

DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 30

TRANSMISIVIDAD : 55.3

RECUPERACION HORAS : 1

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 3

BROCA : 0

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : 2012-07-22
INFORME : 30,225
COLIF. TOTAL : 0

LABORATORIO : LAMBDA
COLIF. FECAL HORAS : 0

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-07-26
INFORME : 30,251

LABORATORIO : LAMBDA

PH : 6.33 +- 0	COLOR : 5 +- 0	TURBIEDAD : 1 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 144 +- 0	ALCALINIDAD : 48 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 30.8 +- 0	DUREZA CALCIO : 22.6 +- 0
DUREZA MAGNE. : 2 +- 0	CALCIO : 0 +- 0	MAGNESIO : 0 +- 0
DURE. CARBON. : 30.8 +- 0	DURE. NO CARBO. : 0 +- 0	CLORUROS : 5.2 +- 0
HIERRO TOT. : 0.066 +- 0	SULFATOS : 2.7 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00	5.00	ARCILLA LIMO PLASTICO, MATERIAL DE BAJA PERMEABILIDAD. PRESENTA UN COLOR MARRON.
5.00	35.00	TOBA SANA FINA DE TEXTURA ARENOSA FINA. APARENTA TENER UNA PERMEABILIDAD BAJA.
35.00	55.00	TOBA, DE TEXTURA ARENOSA GRUESA, CON NOTABLE CONTENIDO DE CUARZO. SANA, COLOR GRIS A CREMA. APARENTA UNA PERMEABILIDAD DE MEDIA A ALTA.
55.00	75.00	TOBA SANA, DE COLOR GRIS, SIMILAR A LA ENCONTRADA EN EL TRAMO 5-35 M.
75.00	90.00	TOBA SANA, DE COLOR MARRON A GRIS, CON ALTO CONTENIDO DE CUARZO. PRESENTA CIERTA PROPORCION DE MUSCOVITA Y APARENTA UNA PERMEABILIDAD MEDIA A ALTA.
90.00	97.00	TOBA DE COLOR MARRON, CON ALTO CONTENIDO DE MUSCOVITA. APARENTA ESTAR UN POCO METEORIZADA Y PARECE TENER UNA PERMEABILIDAD ALTA. NO SE RECOMIENDA CAPTARLA.
97.00	100.00	TOBA, SANA, SIMILAR AL TRAMO ENTRE 75 Y 90 METROS. EL CONTENIDO DE MUSCOVITA ES UN POCO MENOR PERO NO SE CONSIDERA CONVENIENTE CAPTAR ESTE TRAMO.

Fecha de impresión 23/11/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



SENARA Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Investigación Hídrica

Tel. (506) 2257-9733 Ext. 245 Fax. (506) 2222-8785 Correo: dchacon@senara.go.cr

Respuesta AP-006-13

Propietario: Sitio De Cultura S.A.

La información aportada para la solicitud de registro de pozo 15287-P no cumple con los requisitos solicitados según Decreto 35882-MINAET.

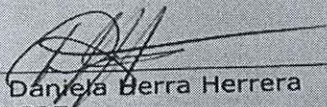
Debe de aportar los requisitos generales indicados en los siguientes incisos del artículo 5 del Decreto 35882-MINAET:

- b) Demostración de la propiedad donde se usa el agua de conformidad con el inciso b) del artículo 178 de la Ley de Aguas y plano catastrado, con no más de tres meses de expedidos.

Esto debido a que no se adjuntó el correspondiente plano castrato donde se ubica el pozo a registrar. Hasta tanto no se entregue el documento a solicitar no se emitirá criterio técnico respecto a la solicitud de registro de pozo.

Fecha: 18 de Enero del 2013

Revisó:


Geól. Daniela Berra Herrera
CGCR-327
Unidad de Gestión Hídrica
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
SENARA



AQUAMBIENTE
INGENIERIA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS, MANTENIMIENTO, INSTALACION
EQUIPOS Y MATERIALES PARA RISCNA
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Telefax 2666-0860
8383-3199
Apdo 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia - Gte.

0000071

Gráfico 2. Tiempo vs Abatimiento



Cálculo de Transmisividad T

$$T = 0,183 \times (Q/ds)$$

$$\text{Caudal } Q = 3 \text{ l/s} = 259.2 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$ds = S_2 - S_1 = 6.5 - 0 = 6.5 \text{ m}$$

$$T = 0,183 \times (259.2 / 6.5) = 7.29 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\text{Transmisividad } T = 7.29 \text{ m}^2/\text{día}$$



Análisis de la Prueba

Primera Etapa (Mediciones cada 5 minutos)

Durante la primera etapa de la prueba (medición cada 5 minutos en la primera media hora), el nivel estático (sin bombeo) se midió en 6.28 metros. El bombeo se inició con un caudal de alrededor de 3.30 l/s, para concluir la primera media hora con un caudal de 3.18 l/s. Desde el inicio se pudo observar el agua clara.

El abatimiento del nivel del agua del pozo fue de 6.20m en la primera media hora de extracción de agua (12.00m – 18.20m).

Se puede observar que en los primeros 30 minutos de la prueba, se mide un abatimiento relativamente pequeño respecto a la profundidad del pozo (70 m), situación que evidencia que el pozo tiene capacidad de producir un caudal mayor.

Segunda Etapa (Mediciones cada 30 minutos)

Se inició esta segunda etapa después del minuto 30 hasta la hora 7. Con un caudal constante de 3 l/s, lográndose la estabilidad del nivel dinámico, en 18.5 metros.

Tercera Etapa (Mediciones cada 1 hora)

Desde la hora 7 hasta la hora 24 (fin de la prueba) las mediciones se realizaron a cada hora. El caudal se mantuvo en 3 l/s y el abatimiento en 18.5 metros.

Recuperación del pozo

Finalizado el bombeo una vez apagada la bomba, se inició con la medición de la recuperación del pozo (Ver Cuadro 2) cada 5 minutos hasta el minuto 20, que se recuperó totalmente.

Se determinó que alrededor de veinte minutos el nivel del pozo regresa prácticamente a su nivel original (nivel estático antes de iniciar la prueba de bombeo).

Transmisividad

A partir del Gráfico 2 se determina la transmisividad, cuyo valor es de 7.29 m²/día, lo que indica ser un acuífero de bajo potencial. La transmisividad se calculó a partir de un caudal de 3 l/s.

Conclusiones

- La capacidad del sistema de bombeo se encuentra alrededor de 3 l/s, según prueba de bombeo de 24 horas diarias, según los datos de la prueba de bombeo (Cuadro 1).
- La recuperación del pozo para alcanzar su nivel original (nivel estático) es de aproximadamente 20 minutos.



AQUAMBIENTE
INGENIERIA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS, MANTENIMIENTO, INSTALACION
EQUIPOS Y MATERIALES PARA SCSMA
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Telefax 2666-0860
8393-3199
Apdo 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia - Gte

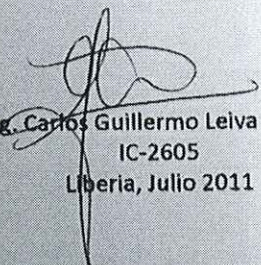
6000073

- La transmisividad es de 7.29 m²/día, un valor representativo a acuíferos de bajo potencial.

Recomendaciones

- De acuerdo a la curva característica (Gráfico 1) y capacidad del pozo, se recomienda una extracción a un caudal no mayor a 3 l/s, con un régimen de bombeo que no sobrepase las 20 horas.
- Es recomendable instalar en el pozo dispositivos (electrodos) de protección que apaguen la bomba en caso de abatimientos cercanos a los 70 m.
- Se solicita a la Dirección de Aguas del MINAET, la inscripción y respectiva concesión del pozo en estudio.

Realizó


Ing. Carlos Guillermo Leiva Milano
IC-2605
Liberia, Julio 2011



AQUAMBIENTE
INGENIERIA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS, MANTENIMIENTO, INSTALACION
ES PURIFICACION, DESINFECCION
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Teletax 2666-0890
8383-3199
Apdo 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia -Gto.

00000

ANEXOS

Curva de Bomba de 4" STA-RITE de 3HP

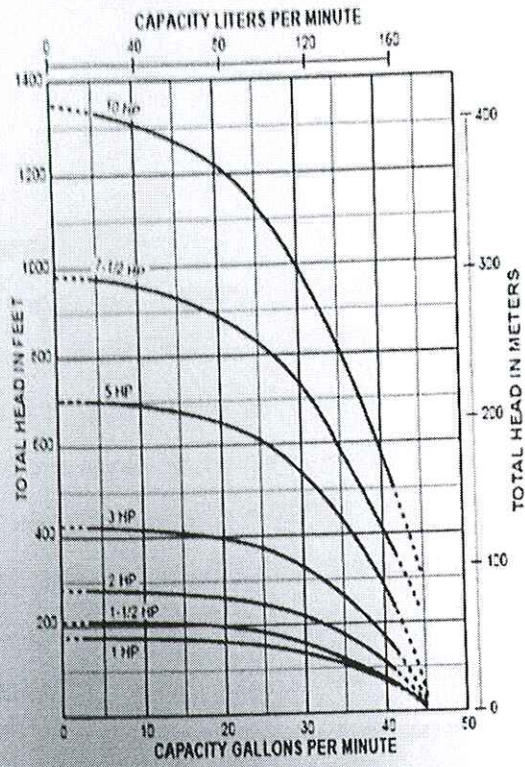


AQUAMBIENTE
INGENIERIA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIO DE MANTENIMIENTO - INSTALACION
EQUIPOS Y MATERIALES PARA PESCA
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Teletax 2666 0860
8383-3199
Apdo. 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia - Gte

0000075

PUMP PERFORMANCE - 30 GPM



Bomba Sumergible 4" Marca STA-RITE de 3 HP



AQUAMBIENTE
INGENIERÍA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS HIDROAMBIENTALES GUANACASTE
CALLE PRINCIPAL, SAN CARLOS, GUANACASTE
CANTÓN DE LA CALZADA DEL AGUA

Teléfono: 2060-0960
8363-5199
Fax: 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia - CR

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO Y ESTUDIO TÉCNICO DE POZO PROPIEDAD DE SITIO DE CULTURA S.A.

(DECRETO Nº 35882-MINAET)

UBICACIÓN: LIBERIA, GUANACASTE

ELABORADO POR:

**ING. CARLOS G.MO. LEIVA MILANO
IC-2605
HIDROSERVICIOS DE GUANACASTE S.A.**



AQUAMBIENTE
INGENIERÍA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS MANTENIMIENTO, INSTALACION,
EQUIPOS Y MATERIALES PARA PISCINA
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Telefax 2666-0860
8383-3199
Apdo 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia -Gte.

001

LIBERIA, JULIO, 2011

Reporte de Prueba de Bombeo y Estudio Técnico de Pozo en Finca propiedad de Sitio de Cultura S.A. en Liberia.

1. Introducción

Con el fin de cumplir con el decreto N° 35882-MINAET, denominado: Reglamento de registro de pozo sin número y habilitar el trámite de aguas subterráneas, durante los días 4 y 5 de julio del año 2011 se realizó la prueba de bombeo en pozo de Sitio de Cultura S.A. Por un periodo de 24 horas, realizando las mediciones por ciclos: la primera media hora se midió el nivel dinámico cada 5 minutos, posteriormente cada media hora hasta la séptima hora y luego cada hora hasta completar las 24 horas.

En este informe se describen los métodos de las pruebas, las características del pozo, los instrumentos y equipo utilizado, los datos recolectados, los análisis de la prueba, las conclusiones y recomendaciones.

2. Ubicación del Pozo

La ubicación del pozo es Liberia, Guanacaste, Centr Liberia, de los Semáforos, Ruta NI 1, 200 metros al oeste, Carretera a Filadelfia, provincia de Guanacaste. Se encuentra en propiedad de Sitio de Cultura S.A. Cédula Jurídica #3-101-131014, Finca Folio Real 5000-00040147-000, Plano Catastro G-310875-1978.

El pozo se localiza sobre las coordenadas X = 377.992 km, Y = 289.713 km, Hoja Cartográfica Monteverde, #3147-IV del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica. La elevación es de 128 msnm (metros sobre el nivel del mar). Estos datos se determinaron a través de un instrumento de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), marca Garmin, modelo GPSMAP 76CSx.

2. Características del Pozo

La principal razón de explotación de este pozo es para uso poblacional.

La profundidad del pozo es de 70 m; encamisado en un tramo de 52 m con tubería PVC SDR-26 de 150mm de diámetro nominal (diámetro exterior = 168,28mm y diámetro interior = 155,32mm), y posteriormente encamisado en un tramo de 18m con tubería de rejilla tipo estándar Durman Esquivel de 150mm de diámetro en zona productora, el tamaño de la ranura de la rejilla es de 52mm de largo y de 1.52mm de ancho. Tanto el encamisado como la rejilla tienen uniones tipo cementadas.

El filtro del pozo utiliza como material canto rodado (densidad = 1700 kg/m³) de 3mm a 5mm de diámetro, este se ubica desde el fondo del pozo hasta una profundidad de 3m de la superficie y cubre el espacio entre la tubería de encamisado y el terreno perforado.

El sello sanitario es de concreto con un espesor de 5cm alrededor de la tubería de ademe o encamisado. Este sello se ubica desde la superficie hasta 3m de profundidad.



AQUAMBIENTE
REGISTRADA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS, MANTENIMIENTO, INSTALACION
EQUIPOS ELECTRICOS, MANTENIMIENTO
COMPAÑIA DE LA INGENIERIA S.A.S

Teléfono: 2000-0800
8000-3199
Agdo: 130-6000
Avenida 25 de Julio
Libertad - Que

0010368

No se percibe la presencia de barreras negativas en el pozo al no existir otros pozos cercanos a este. Tampoco se perciben barreras positivas al no encontrarse fuentes externas capaces de suministrar al acuífero de algún volumen adicional de agua.

Este pozo no presenta problemas de intrusión salina por ubicarse a kilómetros de la costa. También se determinó que no existen pozos u otros cuerpos de aguas a menos de 100m del pozo actual.

La distancia de retiro de operación del pozo es mayor de 40m con el fin de brindar seguridad y protección al acuífero.

3. Prueba Realizada

La prueba de bombeo se realizó variando el caudal y determinando el nivel dinámico, según Cuadro 1 adjunto. La finalidad de la prueba es conocer la respuesta del pozo ante diferentes caudales. El tiempo total de la prueba fue de 24 horas, seguido por las medidas de la recuperación del pozo.

La prueba se realizó con bomba electro sumergible de 3 HP marca Sta Rite (Ver Curva de Bombeo en Anexos), instalada a 50m del brocal del pozo y en operación, el nivel del agua se verificó con una sonda eléctrica marca Fisher WLT y el caudal se midió con un hidrómetro marca BarMeter de 50mm de diámetro.

Nivel Estático

El nivel del agua antes de iniciar la prueba de bombeo (nivel estático) es de 12.00 m, medido a partir del brocal del pozo.

Recuperación de Pozo

Una vez terminada la prueba de bombeo, se fue midiendo la recuperación del pozo hasta que este alcanzara el nivel estático. Ver Cuadro 2.



AQUAMBIENTE
INGENIERIA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS, MANTENIMIENTO, INSTALACION
EQUIPOS Y MATERIALES PARA PESCA
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Telefax 2855-0950
8383-3199
Apto. 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia - Gte.

000000

Cuadro 1. Datos de la prueba de bombeo

Tiempo (horas)	Nivel Dinámico (m)	Caudal (l/s)	Características del agua	Abatimiento (m)
0	12 (Nivel Estático)	0	Clara	0
5 minutos	17	3.30	Clara	5
10 minutos	17.30	3.18	Clara	5.3
15 minutos	17.67	3.18	Clara	5.67
20 minutos	18	3.18	Clara	6
25 minutos	18	3.18	Clara	6
30 minutos	18.20	3.18	Clara	6.20
35 minutos	18.28	3.18	Clara	6.28
1 hora	18.50	3	Clara	6.5
1.5	18.50	3	Clara	6.5
2	18.50	3	Clara	6.5
2.5	18.50	3	Clara	6.5
3	18.50	3	Clara	6.5
3.5	18.50	3	Clara	6.5
4	18.50	3	Clara	6.5
4.5	18.50	3	Clara	6.5
5	18.50	3	Clara	6.5
5.5	18.50	3	Clara	6.5
6	18.50	3	Clara	6.5
6.5	18.50	3	Clara	6.5
7	18.50	3	Clara	6.5
8	18.50	3	Clara	6.5
9	18.50	3	Clara	6.5
10	18.50	3	Clara	6.5
11	18.50	3	Clara	6.5
12	18.50	3	Clara	6.5
13	18.50	3	Clara	6.5
14	18.50	3	Clara	6.5
15	18.50	3	Clara	6.5
16	18.50	3	Clara	6.5
17	18.50	3	Clara	6.5
18	18.50	3	Clara	6.5
19	18.50	3	Clara	6.5
20	18.50	3	Clara	6.5
21	18.50	3	Clara	6.5
22	18.50	3	Clara	6.5
23	18.50	3	Clara	6.5
24	18.50	3	Clara	6.5

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
 Dirección de Investigación y Gestión Hidrica
 Unidad de Gestión Hidrica

Reporte de Pozos por Radio

Hay 36 Pozos Ubicados a 1000 metros o menos para las coordenadas : X = 377992 Y = 289713

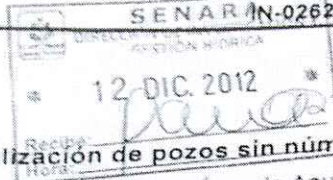
Número de pozo	INV	PPP	X	Y	Propietario	Distancia
						354.45
					MEJIA VALDELOMAR	494.6
					TAN CHU	945.32
ME-107			378200	290000		898.29
ME-114			378300	290100		508.17
ME-116			377100	289400	MAG	957.1
ME-116			377150	289400	HERIBERTO RODRIGUEZ	292.8
ME-123			378500	289700	DR. MANUEL ROJAS CH.	594.17
ME-124			378800	289200	ASERRADERO BALTODANO	211.27
ME-141			378050	290000	JUAN DE DIOS MUÑOZ	354.45
ME-144			377900	290300	HOTEL EL SITIO	354.45
ME-150			378200	289750		466.19
ME-156			378200	290000		878.14
ME-175			378200	290000	A TAN TAM	825.67
ME-177			378450	289800	H. RODRIGUEZ CH	746.48
ME-182			378850	289900	DOÑA ELIA S.A.	953.77
ME-193			378450	290400	BANCO DE COSTA RICA	411.5
ME-194			377700	290400	SOCIEDAD ESTRADA B.	991.28
ME-195			377150	289265	IN A FINCA DIDACTICA	854.42
ME-196			377610	289560	I.C.A.A	975.88
ME-197			377900	290700	I.D.A	669.65
ME-198			378500	290400	I.D.A	648.44
ME-199			378150	288750	LOACIGA Y GUILLEN, S.A.	387.16
ME-209			377400	289400	INST.TEC.PROF.AGROP.DE LIBERIA	710.8
ME-264			378480	290140	INDUST.DEL.GUANACASTE S.A.	443.55
ME-288			377610	289650	I.C.A.A	424.54
ME-295			377500	289200	CAMARA DE GANADEROS DE GUANAC.	321.73
ME-298			377550	289750	ARROCERA LIBERIA	759.5
ME-35			377600	289550	SNAA	583.12
ME-36			378300	289620	CORP.EL BRUJO DE LIBERIA	998.72
ME-367			377300	289400	LICEO DE GUANACASTE	360.32
ME-37			377500	289400	LICEO DE LIBERIA	938.06
ME-38			378800	290300	MUNICIPALIDAD	368.42
ME-48			378300	289900	TEXACO	310.21
ME-51			378920	289850	DONA ELIA S.A.	638.62
ILG-218			378350	289800	INVERSIONES C Y E S.A.	975.88
ILG-358			378300	289750	EME S.A	
ILG-359			378500	290100	MATERIALES BR. LIMITADA	
ILG-52			378500	290100	LOACIGA Y GUILLEN S.A.	
ILG-757			378150	288750		

No Pozos Cerrados pozos a una distancia igual o menor de 1000 metros para las coordenadas

X = 377992
 Y = 289713

No hay Nacientes a una distancia igual o menor de 1000 metros para las coordenadas

X = 377992
 Y = 289713



06 de Diciembre del 2012

AUDIENCIA: Legalización de pozos sin número según Decreto 35882-MINAET

- Ing. Carlos Romero, Director, Área de Aguas Subterráneas, SENARA
- Dirección de Gestión Ambiental, A y A

Se da traslado de las siguientes solicitudes para legalizar pozos según decreto supracitado, a fin de conocer su criterio en el plazo de diez días hábiles a partir de la fecha de recibido.

Expediente	Propietario	Documentos especiales adjuntos
15470P <i>devuelto</i>	MONTERRA DEVELOPER GROUP LTDA.	
15528P <i>OK</i>	ANA LORENA SOTO ARRIETA	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO BASICO.
15489P <i>OK</i>	JOSE ISAC CASTELLON CASTELLON.	ESTUDIO TRANSITO DE CONTAMINANTES.
15303P <i>OK</i>	FIDELEX FIDES LTDA.	
15299P <i>OK</i>	FIDUCIARIA AML S.A.	
15278P <i>OK</i>	LAS ANJANAS REALES S.A.	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE CONTAMINANTES.
15293P <i>OK</i>	CENTRO EQUESTRE DEL SOL S.A.	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, RADIO DE INTERFERENCIA DE POZO.
15262P <i>OK</i>	PRIETA HIDRA S.A.	ANALISIS DE PRUEBA DE BOMBEO
15294P <i>OK</i>	AGRICOLA HERMANOS ARGUELLO DE TAPEZCO SRL.	ESTUDIO DE RADIO DE INTERFERENCIA DE UN POZO.
15296P <i>OK</i>	COOPERATIVA AGRICOLA Y DE INDUSTRIALIZACION DE CARNE DE RES Y CERDO DEL SUR R.L.	ANALISIS DE PRUEBA DE BOMBEO
15304P <i>OK</i>	CORPORACION ROSA AMELIA QUIROS S.A.	EVALUACION DE DISPONIBILIDAD HIDRICA DE POZO PROFUNDO.
15287P <i>OK</i>	SITIO DE CULTURA S.A.	ANALISIS DE PRUEBA DE BOMBEO, ESTUDIO TECNICO DE POZO.
15300P <i>OK</i>	EMPRESA AGRICOLA CHV S.A.	ANALISIS DE PRUEBA DE BOMBEO
15265P <i>devuelto</i>	AZUCARES EL VIEJO S.A.	ESTUDIO DE HIDROGEOLOGIA AMBIENTAL.
15283P <i>OK</i>	DESARROLLOS FORESTALES S.A.	
15279P <i>OK</i>	LABORATORIOS SOL DE SAN JOSE S.A.	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, TRANSITO DE CONTAMINANTES Y RIESGO DE AFECTACION.
15288P <i>OK</i>	TERMINAL DE CONTENEDORES SALINAS TCS S.A.	
15522P <i>OK</i>	PRODUCTOS AGROPECUARIOS VISA S.A.	
15432P <i>OK</i>	MONTE LA PROVIDENCIA S.A.	INFORME TECNICO.
15493P <i>OK</i>	CAFETALERA LA LIMA S.A.	ESTUDIO TRANSITO DE CONTAMINANTES.
15508P <i>OK</i>	FINCA ONCE S.A.	
15490P <i>OK</i>	CONCESION GRANJA SANTIAGUITO.	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO.



15504P	OK	AGRICOLA INDUSTRIAL LA LYDIA S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
15507P	OK	ISIDRO ROJAS SOTO	ESTUDIO TECNICO, ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
15511P	OK	JOSYNEI JYN, S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
15519P	OK	GUADARIA DEL RIO S.A	ESTUDIO TECNICO
15521P	OK	FINCA JOSELYN S.A	
15524P	OK	PRODUCTOS AGROPECUARIOS VISA S.A	
15512P	OK	VILLAS DEL CASTILLO	ESTUDIO TRANSITO DE CONTAMINANTES
15514P	OK	BANCO IMPROSA S.A	
15515P	OK	INVERSIONES LA CUTACHA S.A	ESTUDIO TECNICO DE DISPONIBILIDAD HIDRICA
15510P	OK	AGROPECUARIA ALBATA S.A	
15509P	OK	AGROPECUARIA RIO FRIJOLE S.A	
15517P	OK	WEI-GUI AJU RAMIREZ	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, ESTUDIO TECNICO
15518P	OK	ISABEL MARTINEZ ROJAS	ESTUDIO TECNICO DE DISPONIBILIDAD HIDRICA
15503P	OK	AVICOLA SIFON JRL S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
15501P	OK	NICOLAS ALVARADO MORA	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, ESTUDIO TECNICO
15496P		MONTE LA PROVIDENCIA S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO Y TRANSITO DE CONTAMINANTES
15499P	OK	INVERSIONES ARCE PADILLA S.A	INFORME TECNICO
15527P	OK	AVICOLA MELISSA S.A	ANALISIS DE PRUEBA DE BOMBEO
15528P	OK	INVERSIONES MC GUIRE S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
15520P	OK	FINCA JOSELYN S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, TRANSITO DE CONTAMINANTES
15523P	OK	FINCA JOSELYN S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, TRANSITO DE CONTAMINANTES
15500P	OK	MONTE TABOR S.A	INFORME TECNICO
15525P	OK	AGRICOLA JCM DE SAN CARLOS S.A	
15508P	OK	AGRICOLA INDUSTRIAL LA LYDIA S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO
15529P	OK	FINCA SESENTA Y SEIS DPA DE RIO CLARO S.A	ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, TRANSITO DE CONTAMINANTES

Conforme Decreto 35884-MINAET se concede un plazo de 10 días hábiles a partir de la fecha de recibido.

Douglas Alvarado Rojas
Coordinador
Departamento de Información.

A y A

SENARA
13/06/2012
Diana

Exp 15287P

JENARA



Ministerio de Ambiente,
Energía y Telecomunicaciones

MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGÍA Y
TELECOMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE AGUAS

Apartado 13043-1000 San José Tel. (506) 2221-7514 Fax. (506) 2221-7516
Calle 2, avenidas 16-18, 150 Norte entrada principal Estación al Pacífico, San José
www.drh.go.cr aguas@min.ac.cr

6332055

SOLICITUD DE PERFORACION Y/O CONCESION PARA APROVECHAMIENTO DE AGUAS

REQUISITOS PARA PRESENTAR ESTA SOLICITUD

(Ley de Aguas No. 276 de 1942 y Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas No. 30387-MINAE-MAG-2002)

- 1. Presentar este formulario debidamente lleno con letra legible o impresa
- 2. Depositar en cuenta 197633-1 BNCR la suma de \$ _____ y adjuntar el comprobante original
- 3. Adjuntar los siguientes documentos:
 - a) Certificación Literal de Propiedad del terreno en que se aprovechará el agua. Debe tener menos de tres meses de expedida por el Registro Nacional o por Notario Público.
 - b) Certificación de Personería Jurídica, cuando la solicitante sea persona jurídica. Debe tener menos de tres meses de expedida por el Registro Nacional o Notario Público.
 - c) Plano catastrado en que se marque la fuente de donde se tomará el agua.
 - d) Dos copias del "Informe Final" elaborado por la empresa perforadora.
 - e) Certificación de estar al día en el pago de cuotas obrero patronales, emitida por la CCSS
 - f) Viabilidad Ambiental emitida por la SETENA

SENARA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y
GESTIÓN PÚBLICA

12 DIC. 2012 *

Recibe: *[Firma]*

NOTAS IMPORTANTES

Ley de Aguas No. 276 de 1942, Reglamento de Perforación y Explotación de Aguas Subterráneas No. 30387-MINAE-MAG-2002, Cónon de aprovechamiento de aguas, Decreto 32868-MINAE-2006.)

- Al aceptarse su solicitud se le asignará un número de expediente que se le escribirá en la esquina inferior derecha de esta página. Para consultar sobre cualquier asunto relacionado con su solicitud, debe referirse a ese número de expediente.
- Si desea un "Recibido", favor de traer una fotocopia adicional de este formulario.
- Al recibimiento conforme de esta solicitud, se elaborará y entregará un edicto para publicar tres veces, en La Gaceta. Usted lo llevará a la Imprenta Nacional y allí cancelará el monto respectivo.
- La concesión implica el pago de un canon periódico. Por tal razón es muy importante que la dirección, el apartado postal, los números telefónicos y de fax y la dirección de correo electrónico sean claros y exactos, pues se usan esos instrumentos para comunicarle este y otros tipos de información sobre su gestión, tales como estados de cuenta, envío de facturas de canon, etc.
- Según el artículo 169 de la Ley de Aguas "si no fuera pagado el canon indicado durante un semestre podrá hacerlo durante el siguiente con el 25% de recargo o durante el tercero con el 50%. Si transcurrieron 3 semestres sin hacer los pagos caducará la concesión con carácter de hipoteca legal.
- Hay un espacio en esta solicitud para que usted indique un "contacto". Esto se refiere a una persona a la que se pueda hacer cualquier consulta con relación a esta gestión.
- Usted puede consultar sobre el estado de su trámite, estados de cuenta, detalles del aprovechamiento, legislación, etc. en el sitio WEB: www.drh.go.cr.

PROCEDIMIENTO QUE SEGUIRÁ SU SOLICITUD

- Se da audiencia a diversas instituciones relacionadas con la petición (AyA, SENARA, etc.)
- Se otorga un plazo de 30 días a partir de la publicación del primer edicto para recibir oposiciones. Las que se atenderán conforme al debido proceso.
- Se efectúa el análisis técnico sobre lo solicitado (A criterio del Departamento se puede efectuar una inspección de campo). Y se elabora un informe técnico con las respectivas recomendaciones. Las oposiciones que hayan surgido serán resueltas integralmente en la resolución final.
- Se redacta resolución sobre lo solicitado y se envía al Ministro del MINAE para ser firmada y posteriormente notificada.

ESPACIO PARA USO DE LA ORIGINA

EXPEDIENTE No.

Esta solicitud fue recibida del solicitante, quien firmó y exhibió cédula.

Esta solicitud fue recibida de:

Nombre: _____

Cédula: _____

Sello de recibido



**ESTUDIO HIDROGEOLOGÍCO TIEMPO DE
TRÁNSITO DE CONTAMINANTES POR EFECTO
DE INFILTRACIÓN DE AGUAS NEGRAS,
PROCEDENTES DE EFLUENTES SÉPTICOS**

**POZO No. DE SOLICITUD 2011-63
PLANO DE CATASTRO No. G-310875-1978
Liberia, Guanacaste**

Mayo 2012

Ing. Cristina Solano R.
Geóloga CGCR No. 83 — Ing. Civil IC 5917
Tel/fax 2268 6773. Cel 8319 5683. Correo- e crissolanor@yahoo.es

DOCUMENTO DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

En mi calidad de Geóloga certifico que el estudio que se presenta, titulado *Estudio Hidrogeológico tiempo de tránsito de contaminantes por efecto de infiltración de aguas negras, procedentes de efluentes sépticos*, para el pozo Solicitud No. 2011-63, plano de catastro No. G-310875-1978, ha sido preparado por mí persona.

Atentamente,

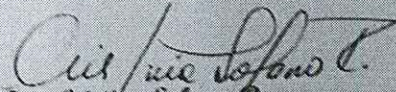

Ing. Cristina Solano R.
IC 5917 - CGCR No. 83.

Tabla de contenido

I. INTRODUCCIÓN	4
II. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS REGIONALES Y LOCALES	4
III. REGISTRO DE POZOS. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	5
IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE INFILTRACIÓN	7
V. CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS LOCALES Y CARACTERIZACIÓN BÁSICA DEL ACUÍFERO SUBYACENTE	7
VI. POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN	8
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe se refiere al *Estudio Hidrogeológico de tiempo de tránsito de contaminantes, por efecto de infiltración de aguas negras, procedentes de efluentes sépticos*, para el pozo, ubicado dentro del terreno, Plano de Catastro No. G-310875-78; sépticos, para el pozo, ubicado dentro del terreno, Plano de Catastro No. G-310875-78; Número de solicitud 2011-63 (Departamento de Aguas) y cuyas coordenadas de ubicación son 289713 latitud y 377992 longitud, Hoja Cartográfica Monteverde, escala 1:50000, IGN.

Para la ejecución de dicho estudio, se realizaron 3 ensayos de infiltración dentro de la finca. El gradiente hidráulico regional y modelo hidrogeológico local, se obtuvo mediante el análisis e integración de datos de nivel estático y descripción litológica de pozos cercanos, según el Registro de Pozos del SENARA, hoja Monteverde e información bibliográfica, respecto de las características geológicas locales y regionales. La conductividad hidráulica del acuífero se obtuvo a partir de una prueba de bombeo, realizada para el pozo bajo solicitud.

II. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS REGIONALES Y LOCALES

Las formaciones geológicas que conforman la superficie del terreno y la geología regional, se asocian con flujos de pómez, característicamente de color blanco, denominados *Formación Liberia*¹; éstos depósitos sobreyacen la *Formación Bagaces*, también de origen volcánico; la cual incluye horizontes piroclásticos, que se ubican hacia la vertiente pacífica de la Cordillera de Guanacaste, particularmente por debajo de los 400-500 msnm.

Formación Bagaces

Incluye flujos ignimbríticos, en su mayor parte de composición dacítica, intercalados con depósitos lacustres, coladas de lava y material volcánico sedimentario (Dengo, 1962, en Chiesa, 1992). Los estudios realizados por el Proyecto Acuasub², permiten subdividir, esta formación, en tres miembros:

- ♦ Miembro Inferior.
- ♦ Miembro Intermedio
- ♦ Miembro Superior.

El Miembro Inferior, presenta características lacustres y fluviolacustres, incluye arenas y arcillas cenicientas, que alternan con lapilli y algunos horizontes de grava.

El Miembro Intermedio, esta constituido por ignimbritas, lavas y tobas. Las lavas de naturaleza basáltica, se interpretan como un manto continuo de importante extensión, frecuentemente de tipo vesicular, desde fracturado y con grietas, hasta laminado. Su espesor es de 40 a 50 m. Las tobas superiores, son de color gris claro a negro y localmente pueden presentar intercalaciones de sedimentos fluviales y lacustres. El espesor total de éste miembro se estima en 180 a 200 m.

¹ Chiesa, S. 1991. **El Flujo de pómez biotítica del río Liberia (Guanacaste), Costa Rica, América Central.** Rev.Geól.Amér.Central, 13:73-84. Universidad de Costa Rica.

² Sprechmann, et al. 1984. **Manual de Geología de Costa Rica. Vol1: Estratigrafía.** Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Miembro Superior, está representado por toba, aglutinada y soldada, con rellenos residuales. Su espesor se ha estimado en 25 a 35 m.

La Fm Bagaces, localmente yace sobre la Formación Aguacate y está sobreyacida por un suelo fósil, de espesor no superior a 5 m que lo separa de la Fm Liberia. Su edad es Mioceno Superior-Plioceno.

Hidrogeológicamente, alberga el acuífero que lleva su mismo nombre, el cual, según la ONU, es el más rico del área.

Formación Liberia Presenta un aspecto caótico con buen grado de cohesión, la Formación Liberia, litológicamente, esta compuesta por abundante matriz (vidrio), pómez, fragmentos líticos y fenocristales de cuarzo, biotita, plagioclasas y esporádicos anfíboles. Característicamente presenta un color blancuzco y abundante biotita. Sobreyace paleosuelos, sedimentos continentales, otros flujos piroclásticos y lavas. Su edad se ha determinado como Pleistoceno (Chiesa, 1991)³.

El área del proyecto presenta una topografía prácticamente plana, con evidente presencia de tobas blancas, asociables a la Formación Liberia. El desarrollo de suelo, dentro del sector, es de poco espesor; se trata de limos arenosos de baja plasticidad.

Conforme con el pozo más cercano, con descripción litológica, ME - 116, la estratigrafía local, para el área de interés, esta constituida por 61 m de tobas blancas, riolíticas que con la profundidad pasan a arena cuarzosa. Estos materiales sobreyacen tobas café oscuro y rosadas, ambas de naturaleza también cuarzosa.

III. REGISTRO DE POZOS, CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Se consultó el registro de pozos del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), hoja Monteverde, del cual se recopiló la información correspondiente a los pozos: ME-31; ME-32; ME-39; ME-61; ME-62; ME-64; ME-68; ME-69; ME-116; ME-117; ME-130; ME-131; ME-155; ME- 156; ME-160; ME-201; ME-202; ME-210; ME-212; ME-228; ME-240; ME-241; ME-243; ME-249; ME-306 y ME-307, cuya ubicación se muestra en la figura adjunta. La tabla No.1 detalla las características de ubicación y la No. 2 describe la litología de algunos de los pozos.

Tabla No.1
Información general de los pozos

Pozo No	Coordenadas	Elevación msnm	Profundidad total (m)	Prof N.E. (mbns)	Prof Rejilla (mbns)	Elev N.E. (msnm)
ME-31	288,90-376,20	121	10,09	5,60	-	115,4
ME-32	288,90-376,60	121	8,96	8,87	-	112,13
ME-39	287,80-377,70	130	8,5	1,58	-	128,42
ME-61	288,00-379,60	135	36,58	6,25	-	128,75
ME-62	287,70-379,60	135	14,40	6,47	-	128,53
ME-64	287,10-381,10	132	12,00	7,60	-	124,40
ME-68	285,90-379,90	125	15,00	10,82	-	114,18

³ Chiesa, S. 1991. **El Flujo de Pómez Biotítica del Río Liberia (Guanacaste) Costa Rica, América Central.** Rev. Geol. Amér. Central, 13: 73-84. Universidad de Costa Rica.

No. de Pozo	Elevación Superior (m)	Elevación Inferior (m)	Profundidad (m)	Diámetro (cm)	Material	Capacidad (GPM)	Observaciones
ME-69	286,30	380,50	128	11,67	3,00	-	125,56
ME-116	289,40	377,10	130	68,6	7	-	123
ME-117	287,70	377,10	130	41,8	1,5	24,4 - 36,6	128,5
ME-130	286,50	378,40	130	51,89	15,14	7,43-15,14; 79-81,88	114,86
ME-131	286,20	378,20	130	61,28	27,25	33,84-38,80/52,13-61,28	102,75
ME-155	288,00	379,40	135	60,96	7,62	36,6-61	127,38
ME-156	289,75	378,20	130	85,34	11,10	60,96 - 85,34	118,9
ME-160	286,50	379,60	125	9,47	3,09	-	121,6
ME-201	286,20	376,50	140	137	7,45	-	132,55
ME-210	286,86	377,30	130	128	13,1	60 - 100	118,90
ME-212	286,00	380,24	130	127	8,00	-	122,0
ME-228	286,45	380,75	132	100	7,0	-	125,0
ME-240	286,47	379,75	132	51	18	24 - 51	114
ME-241	287,20	378,75	130	100	6,52	35-59	123,48
ME-243	287,60	379,20	130	80	7,00	26-38	123,00
ME-249	286,10	378,25	130	65	25	25-66	105,00
ME-306	286,65	380,52	130	60	-	-	-
ME-307	287,60	379,81	135	50	14,00	20-50	121,00

*Las elevaciones han sido tomadas con base en la Hoja Cartográfica 1:50000

Tabla No.2
 Descripción litológica e hidrogeológica

No. de Pozo	Tramo (m)	Descripción
ME-116	0 - 36,6	Toba blanca volcánica, bien cementada con cuarzo pocos fragmentos de toba café y micas alteradas. El material piroclástico decrece con la profundidad.
	36,6 - 42,7	Arena cuarzosa fina a media, no cementada, con limo blanco y rosado y micas. <i>Uso doméstico. Caudal 15 GPM</i>
	42,7 - 48,8	Toba blanca volcánica con fragmentos de toba gris y roca rojiza meteorizada.
	48,8 - 60,9	Arena cuarzosa no cementada, limosa con micas en matriz de limo y algunos cristales félicos, negros.
	60,9 - 64	Toba café oscura, meteorizada y arcillicificada. Parcialmente con arena cuarzosa.
64 - 68,6	Toba rosada cuarzosa. Fragmentos de cuarzo, toba gris y pómez.	
ME-117		<i>Uso doméstico.</i>
ME-155		<i>Uso doméstico, capacidad 25 GPM.</i>
ME-156		<i>Contenido de mica y cuarzo fino en suspensión, por lo que no se recomienda para beber. Transmisividad de 21 m²/d</i>
ME-202	0 - 47	Toba blanca micácea.
	47 - 50	Paleosuelo
	50 - 133,4	Lava gris fracturada de 105 a 133 m. Formación Bagaces
ME-241	0-5	Arcilla y limo de baja ka.
	5-35	Toba sana, textura arenosa fina. Ka baja.
	35-55	Toba textura arenosa gruesa, con notable cantidad de cuarzo, sana, color gris a crema. <i>Ka media a alta. Caudal recomendado 5 l/s. Transmisividad 55,3 m²/d.</i>
	55-75	Toba sana gris, idem 5-35 m.
	75-90	Toba sana color marrón a gris, alto contenido de cuarzo, con moscovita. <i>Ka media a alta.</i>
90-97	Toba marrón con alto contenido de moscovita. <i>Ka alta.</i>	

El pozo ME-243, ME-258 y ME-307, se encuentran en el área de estudio, en la zona de protección de los pozos artesanales.

	97-100	Toba sana similar al tramo 75-90 m, con contenido de muscovita menor.
ME-243	0,7 -80	Fm Liberia. Uso doméstico. Caudal de prueba 4 l/s, nivel dinámico 7 m, estabilizado Q rec 4 l/s
ME-258	0 - 1	Suelo vegetal
	1 - 30	Toba blanca. Ka moderada
	30 - 62	Toba café claro. Ka media
	62 - 70	Lava brechosa. Fm Bagaces. Ka buena.
ME-307		Toba blanca, Fm Liberia, hasta los 50 m de profundidad. Condiciones hidráulicas regulares a bajas. Uso riego. Caudal de prueba 1,5 L/s, nivel dinámico 16 m

Ka permeabilidad aparente.

El pozo bajo trámite de concesión, tiene una profundidad de 85 m, con nivel estático a 12 m de profundidad y rejilla en los últimos 18 m de perforación. La transmisibilidad del acuífero, con base en la prueba de bombeo, se determinó en 7,29 m²/d.

IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE INFILTRACIÓN

Los resultados correspondientes a las pruebas de infiltración se presentan en la tabla No.3.

Tabla No.3
Resultados de los ensayos de infiltración

Prueba No.	Tasa de infiltración (min/cm)	Veloc de infiltración (m/d)
1	1,4	0,097
2	1,4	0,097
3	1,4	0,097

V. CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS LOCALES Y CARACTERIZACIÓN BÁSICA DEL ACUÍFERO SUBYACENTE

De la descripción de los pozos y la figura adjunta, se concluye que:

- La zona acuífera regional, se ubica dentro de tobas blancas, cuarzosas y micáceas pertenecientes a la Formación Liberia. Dada la profundidad del pozo bajo solicitud y ubicación de la rejilla, es posible que capte parte del acuífero Bagaces.
- El nivel de agua, en general, regionalmente se ubica a poca profundidad.
- Las características hidrogeológicas de la Fm Liberia, conforme con el registro de pozos, indica permeabilidades aparentes de bajas a buenas.
- El gradiente hidráulico regional es variable, tanto en dirección como en valor, para el sector del proyecto, presenta una dirección NE y un valor de 0,006 m/m.
- El nivel de agua local se ubica a 12 m de profundidad, para el área del proyecto.
- La información hidráulica de los pozos cercanos, no permite caracterizar el acuífero local; no obstante, la bibliografía indica valores de transmisividad variables entre 7 y 100 m²/d.

- La prueba de bombeo, realizada para el pozo bajo solicitud de concesión, permitió determinar un valor de transmisibilidad de 7,29 m²/d; lo que implica una conductividad hidráulica de 0,1 m/d, para la zona saturada.
- Para la zona no saturada, constituida por limos arenosos, de las pruebas de percolación se concluye que, la conductividad hidráulica es de 0,097 m/d.

VI. POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN

El tiempo de tránsito de las bacterias está determinado por las relaciones:

$$V = k I / N$$
$$T = d/V$$

donde, V: velocidad del flujo, en m/día
k: conductividad hidráulica, en m/día. Para nuestro caso, 0,097 en la zona no saturada y 0,1 m/d dentro del manto acuífero.
I: gradiente hidráulico, igual a 1 para gradiente vertical y 0,006 m/m para gradiente "horizontal" local.
N: porosidad del medio, 0,1⁴.
T: tiempo de tránsito, en días
d. profundidad de la tabla de agua local (zona no saturada): 10 m, considerando 2 metros de excavación. Para la zona saturada se utilizó una distancia horizontal de 0,6 m.

Los cálculos correspondientes se presentan en la tabla No.4:

Tabla No. 4
Valores de los parámetros

Parámetro	Zona no saturada (I = 1, N = 0,1)	Zona saturada (I = 0,006; N = 0,1)
k	0,097	0,1
V	0,970	0,006
d	10	0,6
T	10	100

El tiempo total de tránsito mínimo establecido, para las bacterias provenientes de tanques sépticos, está estandarizado en 70 días, para medios porosos y 100 para medios fracturados. La tabla, anterior indica, que para un radio de protección de 0,6 m, el tiempo total obtenido cumple con el mínimo permitido; por lo que se concluye que **no existe amenaza de contaminación, para el pozo, ante la construcción de sistemas de drenaje sépticos ubicados a una distancia de 0,6 m del mismo.**

⁴ Rodríguez, H. 1994. Normas para el cálculo de tiempo de tránsito entre los drenajes de tanques sépticos y las fuentes de agua subterránea. Documento técnico A y A.

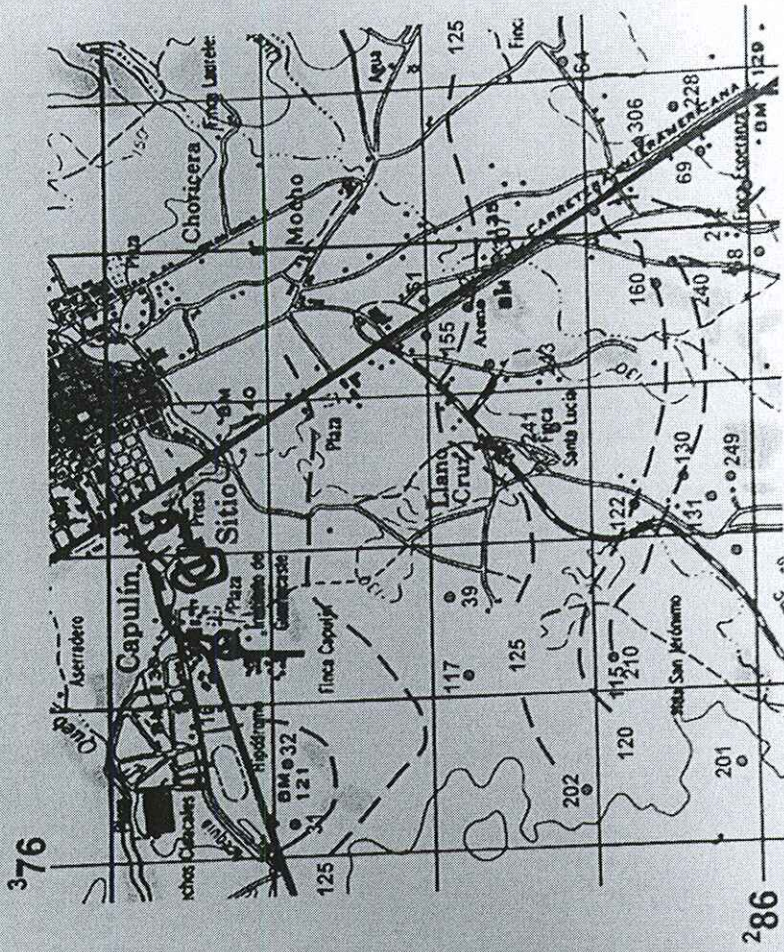
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las formaciones geológicas que conforman la superficie del terreno y la geología regional, corresponden con flujos de pómez, característicamente de color blanco asociados a la *Formación Liberia*. Estos depósitos sobreyacen la *Formación Bagaces*, también de origen volcánico.
2. El área del proyecto presenta una topografía plana, con presencia de tobas blancas (Fom Liberia). El desarrollo de suelo, dentro del sector, es de poco espesor y se clasifica como un limo arenoso.
3. Conforme con el pozo más cercano, con descripción litológica, ME - 116, la estratigrafía local, para el área de interés, esta constituida por 61 m de tobas blancas, riolíticas que sobreyacen tobas café oscuro y rosadas, ambas de naturaleza cuarzosa.
4. La zona acuífera local se ubica dentro de las tobas blancas, pertenecientes a la Fm Liberia, la cual, hidrogeológicamente presenta permeabilidades aparentes variables entre bajas a buenas. El nivel de agua regional se presenta a poca profundidad.
5. El nivel estático local, con base en la información del pozo bajo solicitud se ubica a 12 m de profundidad. El gradiente hidráulico local presenta una dirección hacia el NE con un valor de 0,006 m/m.
6. Para la zona no saturada, el valor de conductividad hidráulica obtenido fue de 0,097 m/d el cual, conjuntamente con una conductividad hidráulica para la zona saturada, de 0,1 m/d; obtenido a partir de los datos de una prueba de bombeo realizada en el pozo; se concluye que con una distancia horizontal de 0,6 m se cumple con el tiempo de tránsito mínimo permitido para medios fracturados.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chiesa, S. 1991. **El Flujo de pómez biotítica del río Liberia (Guanacaste), Costa Rica, América Central.** Rev. Geól. Amér. Central, 13:73-84. Universidad de Costa Rica.
- Chiesa et al. 1992. **Rocas Piroclásticas asociadas con la Formación de la Caldera Guayabo, Cordillera de Guanacaste, Costa Rica.** Rev. Geol. Amér. Central, 14: 59-75. Universidad de Costa Rica.
- Losilla, M et al, 2001. **Los acuíferos volcánicos y el Desarrollo sostenible en América Central.** Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Morera, S. 2000. **Determinación de zonas de recarga mediante la utilización de técnicas isotópicas en los acuíferos de Liberia y Bagaces. Costa Rica. Provincia de Guanacaste.** SENARA, documento técnico.
- Rodríguez, H. 1994. **Normas para el cálculo de tiempo de tránsito entre los drenajes de tanques sépticos y las fuentes de agua subterránea.** Documento técnico A y A.
- Sprechmann, et al. 1984. **Manual de Geología de Costa Rica.** Vol1: Estratigrafía. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

FIGURA
UBICACIÓN DE POZOS CERCANOS Y TRAZO DE LÍNEAS ISOFREÁTICAS



REFERENCIA: SENARA, 2012. Registro de pozos.

SIMBOLOGÍA

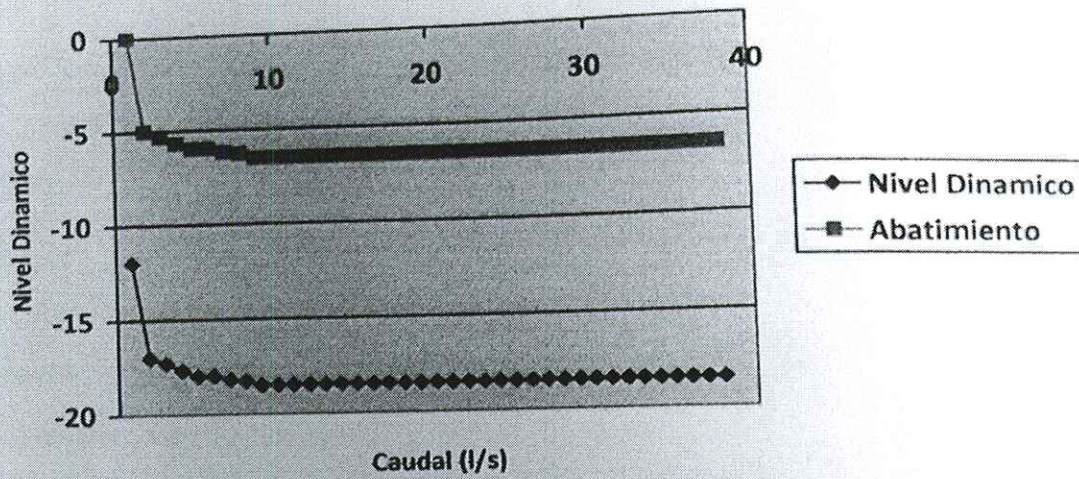
- ◊ Área de proyecto
- Pozo, Número
- Línea isofreática



AQUAMBIENTE
INGENIERIA DE AGUAS - EQUIPOS DE BOMBEO
SERVICIOS, MANTENIMIENTO, INSTALACION
EQUIPOS Y MATERIALES PARA PERSONA
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Telefax 2666-0850
8383-3199
Apdo. 138-5000
Avenida 25 de Julio
Liberia - Gte

Gráfico 1. Curva Característica de Prueba de Bombeo



Cuadro 2. Datos de la Recuperación de Pozo

Tiempo (min)	Nivel Dinámico
0	18.50
5	18.25
10	13.50
15	12.2
20	12



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-275

FECHA REG : 31-01-2001

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : CARA?A

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284550

LAMBERT E : 382875

PROPIETAR : VICTOR E.ALVARES MURILLO

PERFORADOR: JIMENEZ Y DELGADO LTDA

PROFUNDIDAD: 60 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: Percusin

DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm

NIVEL ESTATICO: 15 mbns

CAUDAL PRUEBA: 1 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 1.00 l/s

USO: DOMESTICO

ACUIFERO: Liberia Monteverde

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0041-01

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-09-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 0

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0

BROCA : 0

FUNCION :



Ministerio del Ambiente y Energía
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE AGUAS

Apartado: 5583-1000 San José, Costa Rica

Teléfono: (506) 257-7043

Fax : (506) 255-3163

INVENTARIO DE POZOS

POZO No. ME-275

EXPEDIENTE No. _____

NUMERO DE OFICIO _____

1- LOCALIZACION:

PROVINCIA Guanacoste

CANTON: Liberia

DISTRITO: Liberia

LUGAR: Caraña

MAPA HOJA: Monteverde

COORDENADAS: 284.550/382.875

2- PROPIETARIO: Victor E. Alvarez Murillo

3- PERFORADORA: Perforaciones Juncos y Delgado, Ltda

4- PERFORACION: METODO Percusión DIAMETRO _____

FECHA DE INICIO: _____ FECHA DE CONCLUSION _____

5- PROFUNDIDAD: REPORTADA _____ m MEDIDA _____ m FECHA _____

6- NIVEL ESTATICO: _____ m FECHA _____ m

7- REVESTIMIENTO: TIPO _____

DIAMETROS _____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____

8- REJILLAS: TIPO _____

DIAMETROS _____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____
_____ mm DE LOS _____ A LOS _____

9- EXPLOTACION: USO: doméstico CAUDAL _____ L/S

10- OBSERVACIONES _____

11- FUNCIONARIO RESPONSABLE V. J. J. se otorgo

PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS

◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS

◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

INFORME FINAL

POZO ME-275

EN PROPIEDAD DE

VICTOR E. ALVAREZ MURILLO

Ubicación

CARAÑA, LIBERIA

GUANACASTE

EMPRESA PERFORADORA

PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, LTDA

2002



PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

- ◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
- ◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS
- ◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- ◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

I. INTRODUCCION

Este pozo fue perforado en terrenos de la señor Victor E. Alvarez Murillo, el cual se encuentra ubicado en Caraña, Liberia, provincia de Guanacaste.

Esta perforación fue realizada con una máquina de percusión a cable 22 W3, en un diámetro de 254 mm (10") y tubería PVC de 152 mm de diámetro (6").

Se llevó la bitácora No.920-00 del Colegio de Geólogos de Costa Rica.

La profundidad total del mismo fue de 60,00 metros

La ubicación del sitio de perforación esta dada por las siguientes coordenadas referidas a la hoja cartográfica "MONTEVERDE" a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional.

Latitud: 284.550

Longitud: 382.875

PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

- ◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
- ◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS

- ◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- ◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

-2-

La obra fue supervisada por el suscrito a solicitud de la empresa Perforaciones Jiménez y Delgado, Ltda.

II. PERFIL LITOLÓGICO

A continuación se detalla el perfil litológico de la perforación:

TRAMO	DESCRIPCION
0,00-10,00	Suelo vegetal. Permeabilidad aparente baja.
10,00-20,00	Tobas color blanco. Permeabilidad aparente baja.

PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

- ◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
- ◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS

- ◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- ◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

-3-

20,00-50,00	<i>Tobas de la Formación Liberia Permeabilidad aparente buena.</i>
50,00-60,00	<i>Formación de lavas escoriáceas. Permeabilidad aparente regular.</i>

*En el cuadro No. 1 se muestra el perfil litológico descrito y
La tubería del encamizado final del pozo.*

III. DISEÑO Y ARMADO

*De acuerdo al perfil litológico, el pozo se armó de la
siguiente manera:*

TRAMO

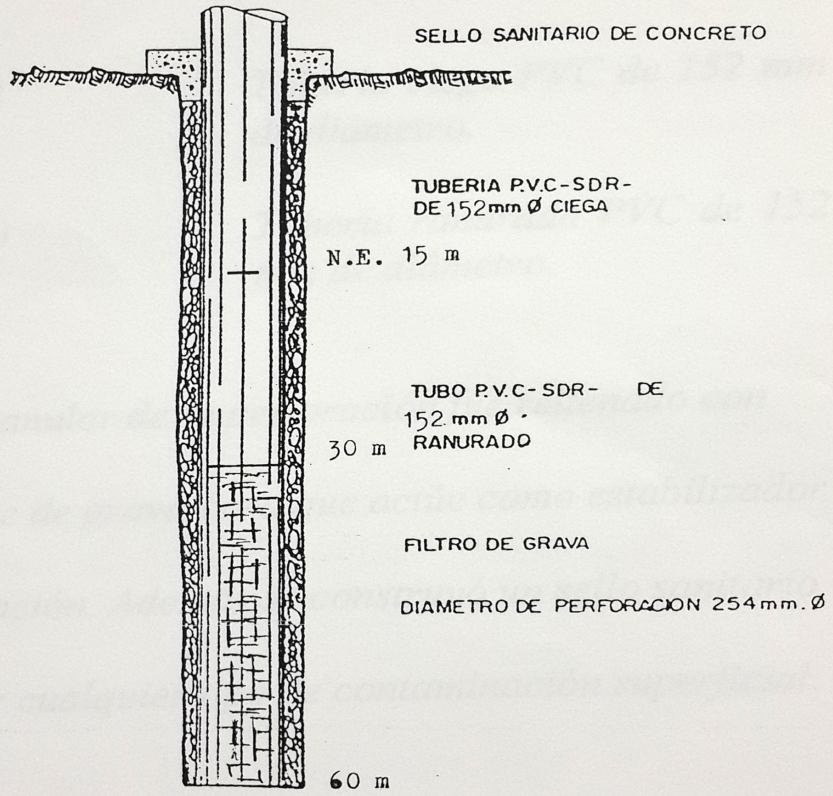
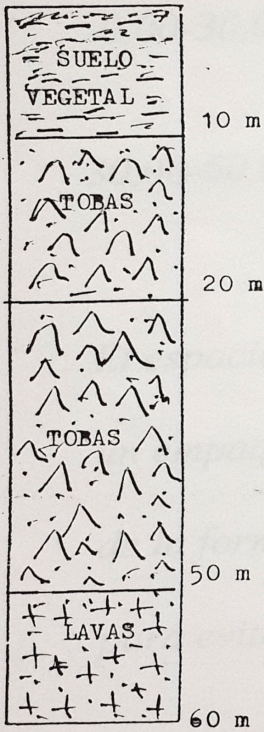
DESCRIPCIÓN

RESUMEN LITOLOGICO

DISEÑO

SIN ESCALA

Prof. (m)



EMPRESA PERFORADORA: PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, LTDA

PROPIETARIO: VICTOR E. ALVAREZ MURILLO

SUPERVISION :

LIC. EDDIE FERNANDEZ ARAGONES
CREDENCIAL 65 C.G.C.R.

POZO No. ME-275

DISEÑO Y RESUMEN
LITOLOGICO
DE POZO

PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

- ◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
- ◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS
- ◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- ◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

-4-

0,00-30,00	<i>Tubería ciega PVC de 152 mm de diámetro.</i>
30,00-60,00	<i>Tubería ranurada PVC de 152 mm de diámetro.</i>

El espacio anular de la perforación fue relleno con un empaque de grava para que actúe como estabilizador de la formación. Además se construyó un sello sanitario para evitar cualquier tipo de contaminación superficial.

El nivel del agua se localizó a los 15,00 metros de profundidad.

IV. RECOMENDACIONES

PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

- ◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
- ◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS
- ◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- ◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

-5-

1. *Se realizó una prueba de bombeo corta (aforo) a un caudal de 1.00 litros por segundo.*
2. *Este aforo se considera como inicial. No se contemplan los efectos de extracción regional continuo, las variaciones estacionales del ciclo hidrológico ni las afectaciones por posibles sismos.*
3. *No se deberán construir tanques sépticos o posibles focos de contaminación en un radio de 30 metros.*
4. *Se recomienda desinfectar el pozo con 100 gramos de hipoclorito de calcio diluidos en 10 litros de agua.*

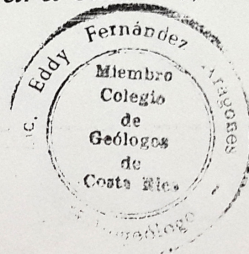
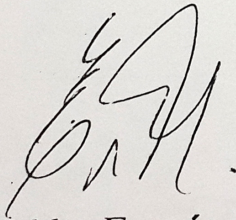
PERFORACIONES JIMENEZ Y DELGADO, Ltda.

- ◆ ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
- ◆ SUPERVISION EN PERFORACION DE POZOS

- ◆ PERFORACION Y CONSTRUCCION DE POZOS
- ◆ PERFORACIONES PARA FUNDACION DE EDIFICIOS

-6-

5. *Realizar análisis físico-químico y bacteriológico del agua.*
6. *Es necesario solicitar la concesión de explotación de agua de este pozo ante el Departamento de Aguas del Instituto Meteorológico Nacional del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), para que quede debidamente inscrito y legalizado, para lo cual se adjunta el formulario para este trámite.*



Lic. ~~Eddy~~ Fernández Aragonés

Credencial No. 65 CGC



SENARA

**Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica**

POZO : ME-292

FECHA REG : 31-03-2003

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : LIBERIA

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284300

LAMBERT E : 382650

PROPIETAR : LUIS F.SALAZAR AYALES

PERFORADOR: TRIPLE A S.A.

PROFUNDIDAD: 80 mbns

BROCA: 2.5

DIAMETRO DE PERFO: 0.2 mm

NIVEL ESTATICO: 12 mbns

METODO PERF: PERCUSION

NIVEL DINAMICO: 17.45 m

CAUDAL PRUEBA: 2 l/s

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 3

PROFUNDIDAD BOMBA: 72 mts

Q. REC: 2.00 l/s

ACUIFERO: Liberia Monteverde

INFORME PERFORAC.: SI

T BOMBEO: 360 min

USO: Riego

NOTA :

NOTA SENARA: AP-0165-03

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-02-25

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 85

CAUDAL EXPLOTACION : 1

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 360

DIAM. PERFORAC. : 0.2

PROFUNDIDAD BOMBA : 72

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0.42

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 3

BROCA : 2.5

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :

LABORATORIO :

PH : +- CONDUCTIVIDAD : +- BICARBONATOS : +- DUREZA MAGNE. : +- DURE. CARBON. : +- HIERRO TOT. : +- COLOR : +- ALCALINIDAD : +- DUREZA TOTAL : +- CALCIO : +- DURE. NO CARBO. : +- SULFATOS : +- TURBIEDAD : +- CARBONATOS : +- DUREZA CALCIO : +- MAGNESIO : +- CLORUROS : +- SULFATOS : +-

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00	20.00	ARCILLA Y BLOQUES DE TOBAS, ENGLOBADOS EN UNA MATRIZ ARCILLOSA COLOR CAFE A BLANCO.
20.00	70.00	TOBAS LITICAS COLOR BLANCO, CON FRAGMENTOS DE POMEZ Y LITICOS VOLCANICOS, K.ALTA.

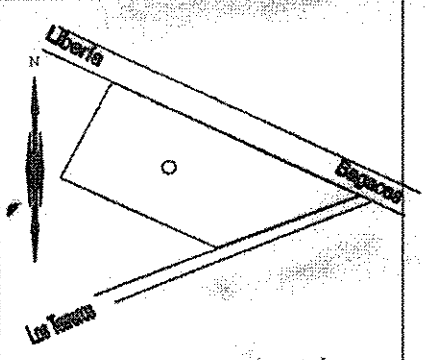
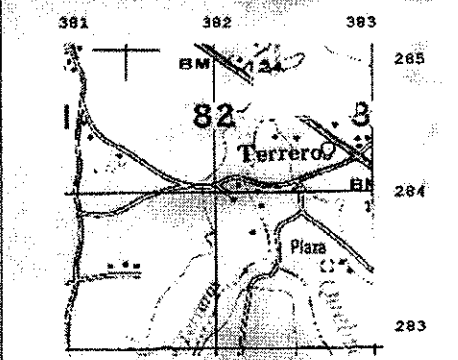
Fecha de impresión 18/03/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



REPORTE PARCIAL PERFORACION	BITACORA N° 1859-03	POZO: ME -292
PERFORADORA: ROYPE S.A.	Fax: 221 - 9443	Ced: 3 -101-042217
PROPIETARIO: LUIS FERNANDO SALAZAR AVALES	TEL: 228-0717	Ced: 9-017-186
		HOJA 01 DE 02

Con formato
Con formato
Con formato

Eliminado:

CROQUIZ CON RELACION AL TERRENO	UBICACION GEOGRAFICA
 <p>CROQUIZ DE UBICACION PLAZA DE DEPORTES DE PUEBLO NUEVO</p>	 <p>LAT: 284.300 LONG: 382.650 HOJA: MONTE VERDE N° 3147-IV ESCALA: 1:50 000</p>

USO DEL AGUA: Riego	METODO DE PERFORACION: Percusión
FECHA DE INICIO: 01/02/003	EQUIPO DE PERFORACION: W 40
FECHA DE CONCLUSION: 20/02/003	PERFORACION TOTAL: 80 m.

VARIACION DEL NIVEL DE AGUA		DESCRIPCION LITOLOGICA	
PROF	NIVEL (m)	TRAMO (m)	DESCRIPCION
48	12	0.00 - 20.00	Arcillas y Bloques de tobas, englobados en una matriz arcillosa color café a blanco.
80	12	20.00- 70.00	Tobas liticas color blanco, con fragmentos de pómez y liticos volcánicos, K alta
		20.00- 70.00	Tobas liticas color moraceo, con poco pómez y liticos, matriz cenicienta, K alta

CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS ENCONTRADAS: La Geología existente en la zona permitió el desarrollar de buenos acuíferos, el pozo se perforo hasta 80 m, no hubo problemas en la estabilidad del mismo, se le armo hasta 80 m. Se captando las la sección de tobas mas fracturadas entre los 32 a 80 metros.

El pozo presento pequeñas entradas de agua entre lo 12 a 80 m de profundidad, siendo su máximo caudal después de los 48 m.

OK

REPORTE PARCIAL PERFORACION		BITACORA N° 1859-03	POZO: ME-292
PERFORADORA: ROYPE S.A. Fax: 221-9443 Ced: 3-101-042217		TEL: 441 - 3034 APDA: 215 - 1300	
PROPIETARIO: LUIS FERNANDO SALAZAR AYALES TEL: 228-0717 Ced: 9-017-186		HOJA 02 DE 02	
Prof	LITOLOGIA	DETALLE CONSTRUCTIVO	DETALLES
0	Suelo arcilloso bloques de tobas blancas en matriz arcillosa	Sello de concreto 2.50 M	SELO SANITARIO TIPO: Concreto PROF: 2.5 m.
20.00		NE: 12.00 m ND: 17.45 m	FILTRO DE GRAVA TIPO: Piedra TRAMO: 00 a 80.00
20	Tobas blancas Formación Liberia	TUBO CIEJO PVC SR 26 0.00 A 32.00 M EN 6" DE DIAMETRO	DESARROLLO: TIPO: Aire TIEMPO: 6 horas
40		EMPAQUE DE PIEDRA QUEBRADA	DESINFECCION: Cloro
60	Tobas Moráceas Formación Bagaces	PERFORACION EN 12" 300 MM)	CALIDAD DEL AGUA: Buena
70.00		TUBO RANURADO PVC SR26 DE 32.00 A 80.00 M EN 6" DE DIAMETRO, CON 1 M DE SENICERO	ADITIVOS: TIPO: Espumante
80.00		FONDO DEL POZO 48.0 M PERFORACION 80 M	PRUEBA DE BOMBEO EQUIPO: 3 HP
8			PROFUNDIDAD BOMBA 72.00 m
60			FECHA: 25/02/003
			HORAS DE BOMBEO 6 horas
			CAUDAL: 2.0 L/seg.
			NIVEL INICIAL: 12.00 m
			NIVEL FINAL: 17.45 m.
			ESTABILIZADO: SI
			TIEMPO DE RECUP: 25.00 mint
			% DE RECUPERACION 85 %
			TRANSMISIBILIDAD: T:
			CAPACIDAD ESP: S:
RECOMENDACIONES DEL EQUIPO A INSTALAR:			
Bomba Tipo: Sumergible Caudal: 1.0 Lts/seg		Carga Total: 65 m.	
Motor: 1.5 HP Cable: AWG Protod.		Tuberia de Descarga: 1 1/4 Pulg.	
Profundidad de Bomba: 60 m		Presión en Superficie: 65 m.	
Electrodo de Pare A: 55 m		Electrodo de Arranque A: 20 m.	
RECOMENDACIONES ASOBRE SU EXOPLOTACION:			
CAUDAL: 1.0 Lts/ SEG.		HORAS DE BOMBEO: 6 h. NIVEL DE BOMBEO MAX: 55 m.	
GEOLOGO SUPERVISOR: Eduardo Hernández G Carnet: N° 196 Fecha: 27/04/003		PERFORADORA ROYPE SA. Alberto Rodríguez R Ced: 2-224-042 Fecha: 27/04/003	

Con formato

Eliminado:

Handwritten signature/initials



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-302

FECHA REG : 08-03-2004

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : TERREROS

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284455

LAMBERT E : 382835

PROPIETAR : RUDY GUEVARA VEGA

PERFORADOR: EL MANTO

PROFUNDIDAD: 100 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: PERCUSION

DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm

NIVEL ESTATICO: 8 mbns

CAUDAL PRUEBA: 4 l/s

NIVEL DINAMICO: 12 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 62 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE

POT. BOMBA: 3

T BOMBEO: 540 min

Q. REC: 3.00 l/s

ACUIFERO: Liberia Monteverde

USO: Domstico

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA : NO SE HA HECHO SEGUN NOTA DEL GEOLOGO

NOTA SENARA: AP-0089-04

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2009-05-25

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 3.5

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 540

DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 62

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 3

BROCA : 0

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : 2012-05-21
INFORME : 2568-09
COLIF. TOTAL : 0

LABORATORIO : LABORATORIO CLINICO SANTA CRUZ
COLIF. FECAL HORAS : 0

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-05-25
INFORME : 27052009

LABORATORIO : LABORATORI CLINICO SANTA CRUZ

PH : 6.2 +- 0.1	COLOR : 14.3 +- 0.3	TURBIEDAD : 23 +- 0.5
CONDUCTIVIDAD : 227 +- 17	ALCALINIDAD : 57 +- 2	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 69 +- 3	DUREZA TOTAL : 84 +- 2	DUREZA CALCIO : 45 +- 1
DUREZA MAGNE. : 39 +- 7	CALCIO : 18 +- 0.4	MAGNESIO : 9 +- 1
DURE. CARBON. : 57 +- 2	DURE. NO CARBO. : 27 +- 0	CLORUROS : 7 +- 1
HIERRO TOT. : 0.33 +- 0.01	SULFATOS : 94 +- 5	

OBSERVACIONES

NO SE HA HECHO SEGUN NOTA DEL GEOLOGO

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

0.00	5.00	CAPAS DE SUELO ORGANICO
5.00	11.00	CAPAS DE TOBA GRIS
11.00	31.00	CAPAS DE TOBA BLANCA
31.00	52.00	CAPAS DE TOBAS COLOR CAFE CLARO
52.00	81.00	CAPAS DE TOBA COLOR CAFE OSCURO
81.00	89.00	CAPAS DE TOBA COLOR ROJIZO
89.00	93.00	CAPAS DE TOBA NEGRA
93.00	100.00	CAPAS DE TOBA COLOR ROJIZO

Fecha de impresión 23/11/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

BASE DE DATOS DE POZOS
AREA DE AGUAS SUBTERRANEAS
SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO

POZO : ME-302

FECHA REG : 08-03-2004

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

DISTRITO : Liberia

LUGAR : TERREROS

CANTON : Liberia

LAMBERT N : 284455

HOJ TOP : MONTEVERDE

PROPIETAR : RUDY GUEVARA VEGA
PERFORADOR: EL MANTO

LAMBERT E : 382835

PROFUNDIDAD: 90 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: PERCUSION

DIAMETRO DE PERFO: 0 mm

NIVEL ESTATICO: 0 mbns

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 3.00 l/s

USO: DOMEST-RIEGO

NOTA : NO SE HA HECHO SEGUN NOTA DEL
GEOLOGO

NOTA SENARA: AP-0089-04

CALIDAD DE AGUAS : NO

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00	5.00	CAPAS DE SUELO ORGANICO
5.00	11.00	CAPAS DE TOBA GRIS
11.00	31.00	CAPAS DE TOBA BLANCA
31.00	52.00	CAPAS DE TOBAS COLOR CAFE CLARO
52.00	81.00	CAPAS DE TOBA COLOR CAFE OSCURO
81.00	89.00	CAPAS DE TOBA COLOR ROJIZO
89.00	93.00	CAPAS DE TOBA NEGRA
93.00	100.00	CAPAS DE TOBA COLOR ROJIZO

Fecha de impresión 12/04/2010

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

REPORTE DE PERFORACIÓN

Página 1

Empresa perforadora:

Pozos Bombas y riego

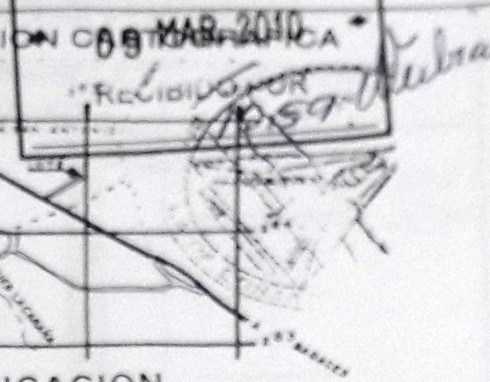
SENARA
RECEPCIÓN Co., S.A.

Número: ME-302

Bitácora No. CGCR 2142-03

UBICACION CANTÓN GUAYAS

Localidad: Del Río Salto, 2800 mts hacia Liberia y 275 mt este, Fca San Antonio
 Propietario del pozo con relación al terreno: Antonio



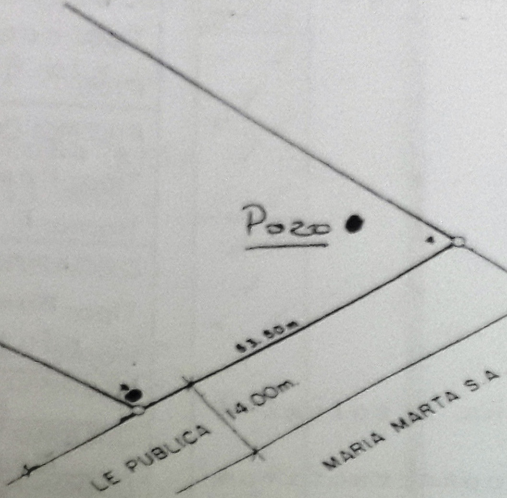
UBICACION

HOJA MONTEVERDE DE ESCALA 1:50.000

PARA CONSTRUIR

LOTE No. 3

Pozo



Hoja: Monteverde No. 3147 IV

Escala: 1: 50.000

Latitud: 284.500 N Longitud: 382.880E

Propietario: **Rudy Guevara Vega**

Uso que se dará al agua:
Doméstico

Método de perforación:
Percusión

Equipo de perforación:
Bucyrus 22 W.

Inicio de perforación:
12-8-05

Final de perforación:
31-8-05

Profundidad total:
100 mts

VARIACION DE NIVEL DE AGUA Y AVANCE DE LA PERFORACION:

DESCRIPCION LITOLOGICA DETALLADA:

Prof. (m) Nivel (m)

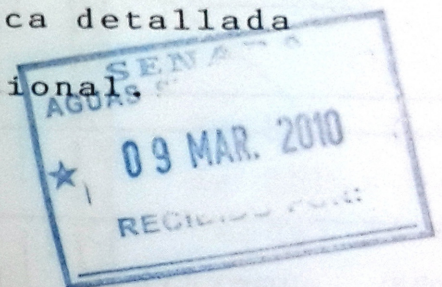
Tramo (m)

Descripción

N.E. 8 mts

N.D. 12 mts.

La descripción litológica detallada se adjunta en hoja adicional.



CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS ENCONTRADAS

Por el área geográfica de perforación se considera que las condiciones hidrogeológicas encontradas son buenas.

REPORTE FINAL DE PERFORACIÓN

Página 2

POZO No.

ME-30

PROFUNDIDAD (M)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	DETALLES CONSTRUCTIVOS	OTROS DETALLES
			SELLO SANITARIO Tipo: concreto Prof: 1
			FILTRO DE GRAVA Tipo: Frag. subred Tramo: 1 a 100
			DESARROLLO Tipo: Bombeo Horas: 24
			DESINFECCIÓN No
			CALIDAD DEL AGUA Cristalina
			LODOS/ADITIVOS USADOS No
			PRUEBA DE BOMBEO Equipo: sumergible Profundidad (m) 62 Fecha: 25-5-09 Horas de bombeo: 24 Caudal (L/S): 4 1/s Nivel Inicial: 8 mts Nivel final: 12 mts ¿Estabilizado? Si Tiempo recuperación: % recuperación: Transm. (m ² /D): Capacidad esp.
	Tanto la descripción litológica como los detalles constructivos del pozo se adjuntan en hoja adicional.		

RECOMENDACIONES

EQUIPO A INSTALAR

Bomba: sumergible Capacidad: 3 a 4 1/s Profundidad: 65 a 70 Motor: 3 HP

Cable _____ Tubería descarga _____ Electrodo encendido/apagado _____

EXPLOTACIÓN

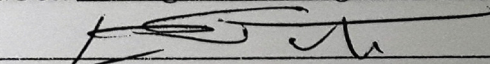
Caudal en litros por segundo: 3 a 4 Horas diarias: 8 a 10 Nivel de bombeo máximo: 12 mts


EXPLOTACIÓN

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: Jorge E. Vargas R

Representante de la empresa: Nieves Gutiérrez

Firma: 

Firma: 

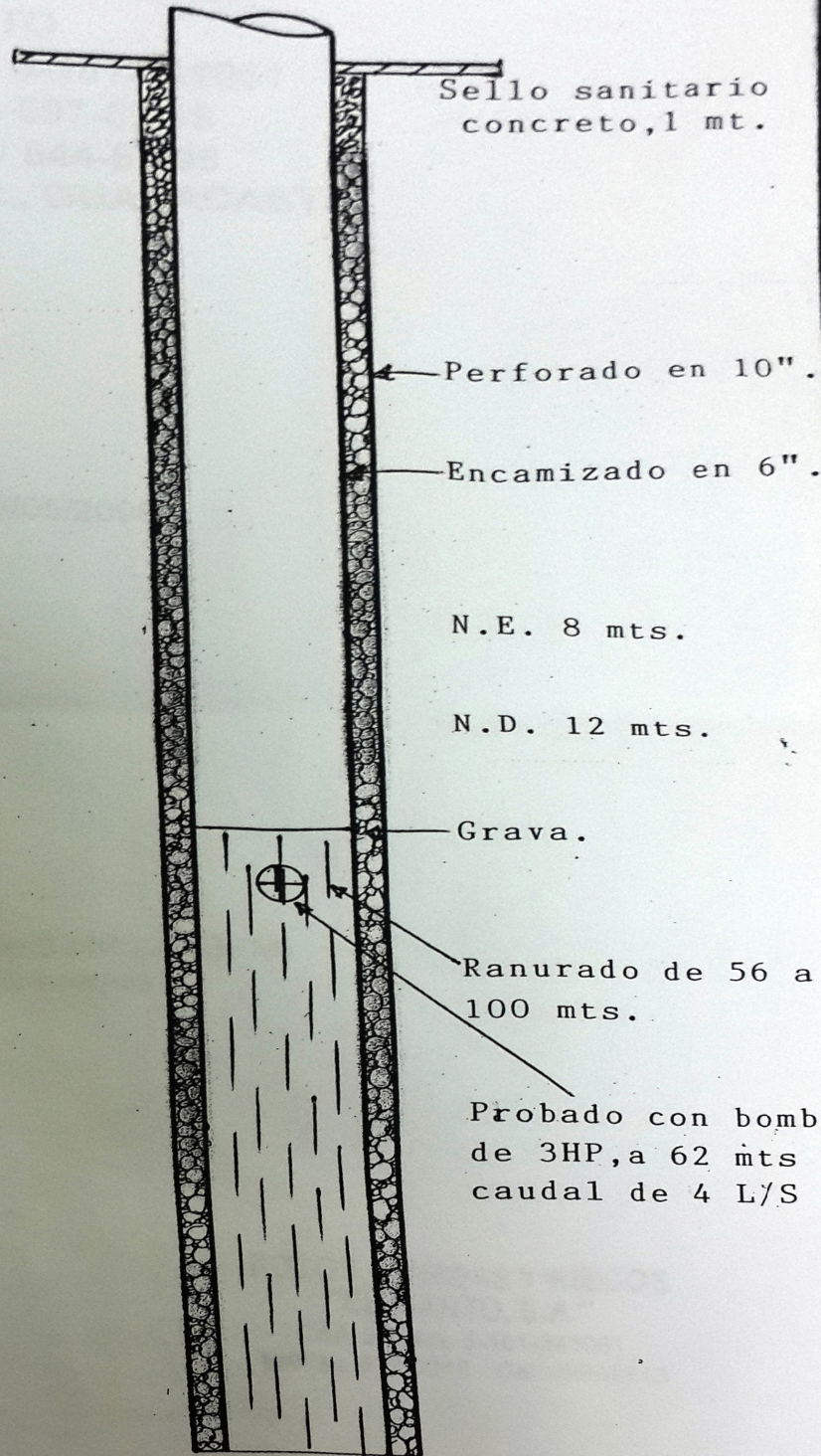
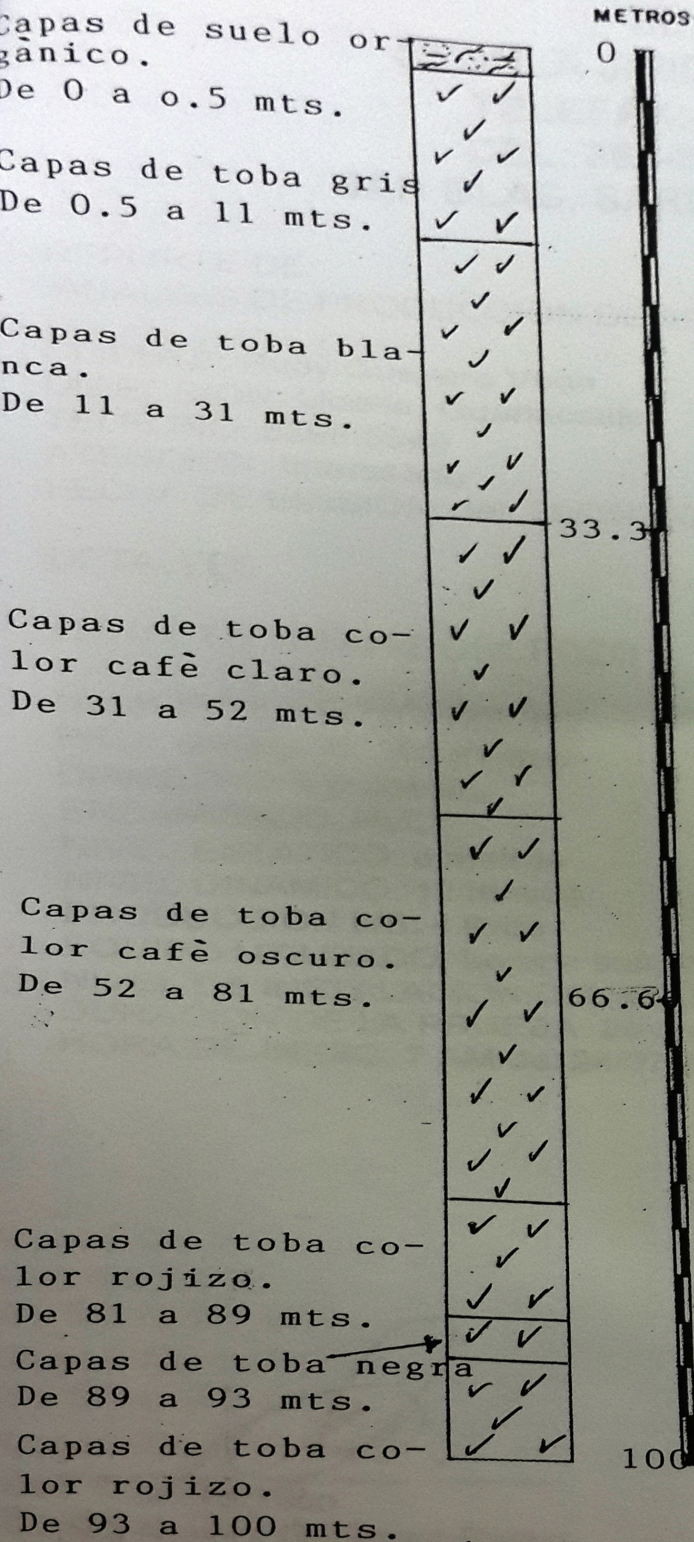
Fecha: 8-3-10

Carné N° 39

Fecha: 8-3-10

Cédula N° 5-138913

Pozo perforado N^oME-302
 Propiedad de Rudy Guevara Vega



**POZOS, BOMBAS Y RIEGOS
EL MANTO**
CEDULA JURIDICA: 3-101-341061
TELEFAX: (506) 697-03-16
CEL: 365-88-13 / 844-57-96
SAN BLAS, SARDINAL, GUANACASTE

REPORTE DE:
ANALISIS DE PRODUCCION DE AGUA

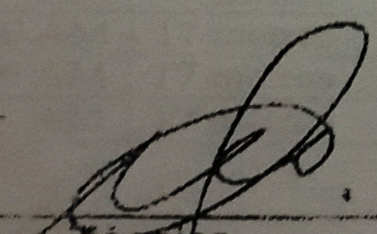
CLIENTE: Rudy Guevara Vega
DIRECCION: Liberia, Guanacaste
TELFONO: 8399-5049
ATENCION: Interesado
FECHA DE EMISIÓN: del 25/05/2008 al 26/05/2008

DETALLES

CARACTERISTICAS DEL POZO

NUMERO DE POZO: ME-302
PROFUNDIDAD: 100 metros
DIAMETRO: 6 pulgadas
ENCAMISADO: PVC
NIVEL ESTATICO: 8 metros
NIVEL DINAMICO: 12 metros
PRODUCCION L/S: 4 litros
EQUIPO UTILIZADO: bomba sumergible de 3 HP (30 GPM)
NIVEL DE INSTALACION DEL EQUIPO: 62 metros
DURACION DE LA PRUEBA: 24 horas
HORA DE INICIO: 7 AM del 24/07/2008

**POZOS, BOMBAS Y RIEGOS
"EL MANTO, S.A."**
Céd. Jurídica 3-101-341061
Tel/Fax: 697-0316 - Cel.: 365-8813


Técnico

NG Nieves Gutiérrez Rivera

Gracias por preferirnos

**POZOS, BOMBAS Y RIEGOS
EL MANTO
CEDULA JIRIDICA: 3-101-341061
TELEFAX: (506) 697-03-16
CEL: 365-88-13 / 844-57-96
SAN BLAS, SARDINAL, GUANACASTE**

REPORTE DE:
TABLA DE MEDICION

CLIENTE: Rudy Guevara Vega
FECHA DE EMISIÓN: 25/05/2009 al 26/05/2009

DETALLES

POZO NÚMERO: ME- 302

HORA	NIVEL DE LA PRUEBA	LITROS POR SEGUNO
7:00 AM	8 metros	1 litros
8:00 AM	8 metros	2 litros
9:00 AM	10 metros	3 litros
10:00 AM	12 metros	4 litros
11:00 AM	17 metros	4 litros
12:00 MD	17 metros	4 litros
01:00 PM	17 metros	4 litros
02:00 PM	17 metros	4 litros
03:00 PM	17 metros	4 litros
04:00 PM	17 metros	4 litros
05:00 PM	17 metros	4 litros
06:00 PM	17 metros	4 litros
07:00 PM	17 metros	4 litros
08:00 PM	17 metros	4 litros
09:00 PM	17 metros	4 litros
10:00PM	17 metros	4 litros
11:00 PM	17 metros	4 litros
12:00 MD	17 metros	4 litros
01:00 AM	17 metros	4 litros
02:00 AM	17 metros	4 litros
03:00 AM	17 metros	4 litros
04:00 AM	17 metros	4 litros
05:00 AM	17 metros	4 litros
06:00 AM	17 metros	4 litros
07 AM	17 metros	4 litros

POZO

CA
Tel/Fa

POZOS, BOMBAS Y RIEGOS
EL MANTO
CEDULA JURIDICA: 3-101-341081
TELEFAX: (506) 697-03-16
CEL: 365-88-13 / 844-57-96
SAN BLAS, SARDINAL, GUANACASTE

REPORTE DE:
 TABLA DE MEDICION

CLIENTE: Rudy Guevara Vega
 FECHA DE EMISION: 25/05/2009 al 26/05/2009

DETALLES

POZO NÚMERO: ME- 302

HORA	NIVEL DE LA PRUEBA	LITROS POR SEGUNO
7:00 AM	8 metros	1 litros
8:00 AM	8 metros	2 litros
9:00 AM	10 metros	3 litros
10:00 AM	12 metros	4 litros
11:00 AM	17 metros	4 litros
12:00 MD	17 metros	4 litros
01:00 PM	17 metros	4 litros
02:00 PM	17 metros	4 litros
03:00 PM	17 metros	4 litros
04:00 PM	17 metros	4 litros
05:00 PM	17 metros	4 litros
06:00 PM	17 metros	4 litros
07:00 PM	17 metros	4 litros
08:00 PM	17 metros	4 litros
09:00 PM	17 metros	4 litros
10:00PM	17 metros	4 litros
11:00 PM	17 metros	4 litros
12:00 MD	17 metros	4 litros
01:00 AM	17 metros	4 litros
02:00 AM	17 metros	4 litros
03:00 AM	17 metros	4 litros
04:00 AM	17 metros	4 litros
05:00 AM	17 metros	4 litros
06:00 AM	17 metros	4 litros
07 AM	17 metros	4 litros

POZOS, BOMBAS Y RIEG
"EL MANTO, S.A."
 Céd. Jurídica 3-101-341081
 Tel/Fax: 697-0316 - Cel.: 365-1

REPORTE DE AFORO DE POZO ME-302
RUDY GUERRA VEGA
26 DE MAYO DEL 2019

18

16

14

12

10

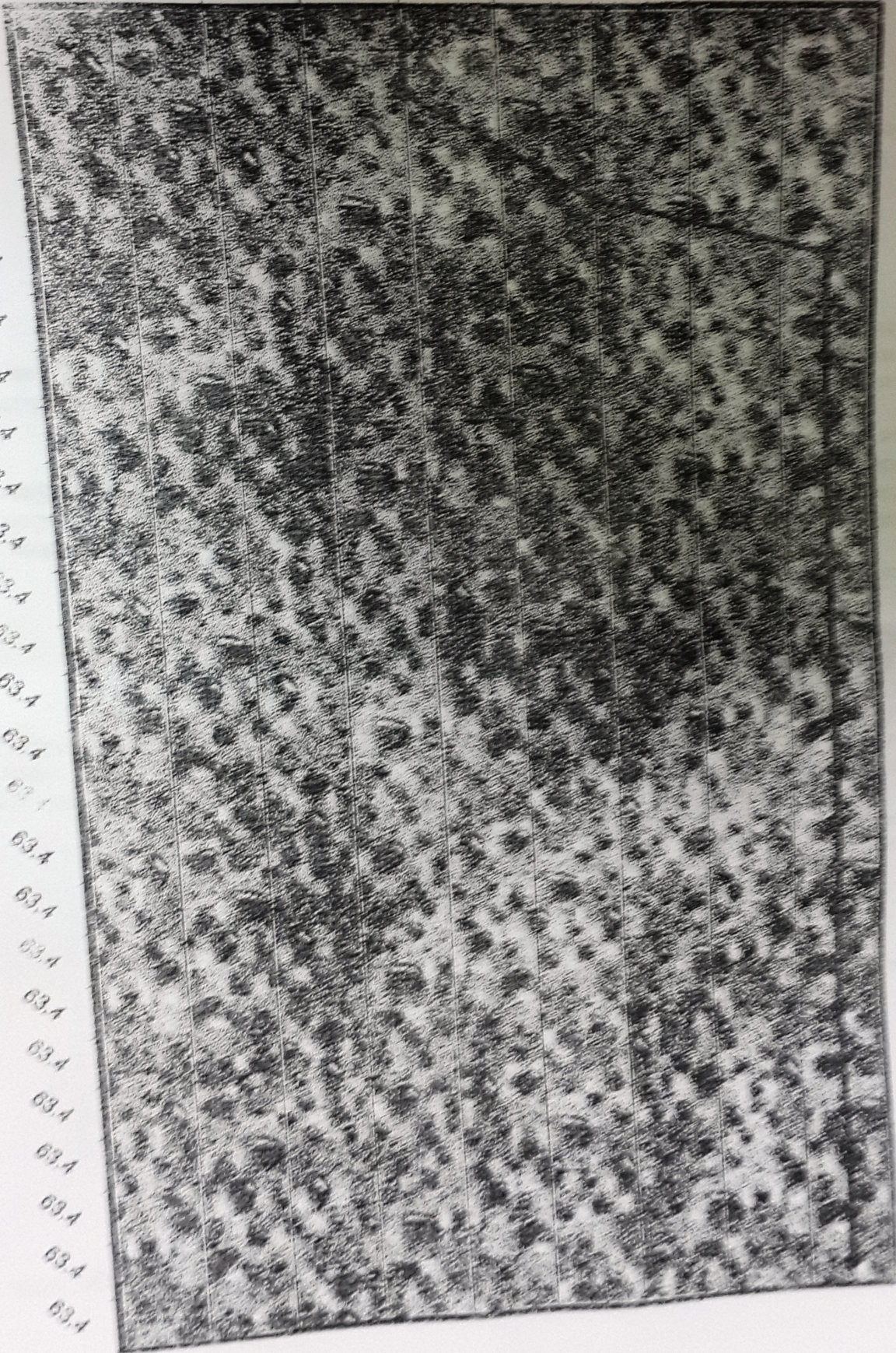
METROS

8

6

4

2



15.8

31.7

47.6

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

63.4

GALONES POR MINUTO

POZOS, BOMBAS Y RIEGOS
"EL MANTO, S.A."

Cad. Juvisca 3-101-241861

Tel/Fax: 697-0318 - Cel.: 365-8013

Laboratorio Clínico Santa Cruz
TEL. fax 680-0681
50 m. oeste Super Caman
Santa Cruz, Guanacaste.

Dra. Carmen Cecilia González MQC 550.

Santa Cruz, Guanacaste, 27 mayo de 2009

Señor
RUDY GUEVARA VEGA

Estimado señor:

Reciba un saludo cordial de parte del Laboratorio Clínico Santa Cruz.

A continuación los resultados de los análisis físico-químico y bacteriológico de la muestra de agua de pozo # ME-302 Ubicado en Liberia, Guanacaste. Del cruce de Liberia 7 Km al sur en el lugar conocido como Terreros. Coordinadas de perforación:

-latitud: 284.455

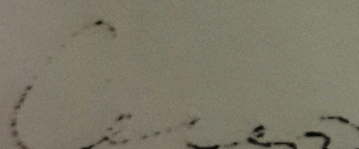
-longitud: 382.835

-hoja cartográfica: Monteverde

Materiales y métodos:

El agua fue recolectada por el interesado en un recipiente limpio que no había sido utilizado anteriormente para los análisis físico-químicos y en un recipiente estéril para los análisis bacteriológicos. Los análisis se realizaron bajo la metodología de Standard methods for the examination of water and Wastewater. 21th Ed, 2005

Los análisis con las siglas LQ AQY corresponden a métodos de análisis acreditados por el ECA y los análisis físico-químicos corresponden al informe # 27052009 Y los informes bacteriológicos corresponden al informe # 2568-09.


Dra. Carmen Cecilia González.
MQC 550.

Laboratorio Clínico Santa Cruz
TEL fax 680-0681
50 m oeste Súper Caman
Santa Cruz, Guanacaste.

Dra. Carmen Cecilia González MQC 550.

**RESULTADOS DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA
MUESTRA DE AGUA TOMADA DEL POZO# ME 302 UBICADO
EN TERREROS, LITERIA, GUANACASTE.**

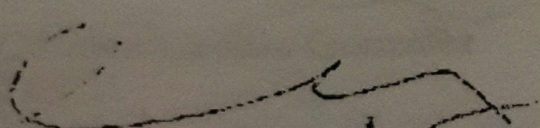
Fecha del análisis: 21 mayo 2009

MUESTRA AGUA	Numero más probable de coliformes totales	Numero mas probable de coliformes fecales	Numero mas probable de <u>E. coli</u>
	AUSENTES /100ml.	AUSENTES /100ml	AUSENTES /100ml.

El parámetro de referencia, según decreto ejecutivo # 32327-S para la calidad de agua potable:

Coliformes fecales:	AUSENTES
<u>Escherichia coli</u> :	AUSENTES

De acuerdo con el parámetro anterior, esta muestra de agua cumple con el parámetro de ausencia de coliformes fecales y Escherichia coli por lo tanto **ES POTABLE**.


Dra. Carmen Cecilia González R.
MQC # 550.

RESULTADOS ANALISIS FISI CO- QUIMICOS, AGUA DE POZO
 # ME - 302 UBICADO EN LIBERIA, GUANACASTE.

Parámetro analizado	Valor obtenido	Valor máximo permisible	Método del análisis
pH	6,2 ± 0,1	6,5 - 8,5	LQAQY AP 0001
Color U Pt/Co	14,3 ± 0,3	15 U Pt/Co	2120 - B
Turbiedad U.N.T.	23,0 ± 0,5	5 U.N.T.	2130 - D
Conductividad μ ,s/cm	227 ± 17	400 μ /cm	LQAQY AP 0002
Alcalinidad total (mg/L) μ	57 ± 2	—	LQAQY AP 0004
Carbonatos (mg/L)	0,0	—	—
Bicarbonatos (mg/L)	69 ± 3	—	LQAQY AP 0004
Dureza total (mg/L)	84 ± 2	—	LQAQY AP 0004
Dureza de calcio (mg/L)	45 ± 1	500 mg/l	LQAQY AP 0005
Dureza de magnesio (mg/L)	39 ± 7	250 mg/l	LQAQY AP 0006
Calcio (mg/L)	18,0 ± 0,4	208 mg/l.	LQAQY AP 0006
Magnesio (mg/L)	9 ± 1	100 mg/l.	LQAQY AP 0006
Dureza carbonatada (mg/L)	57 ± 2	50 mg/l.	LQAQY AP 0006
Dureza no carbonatada (mg/L)	27	—	LQAQY AP 0005
Cloruros (mg/L)	7,0 ± 1	—	LQAQY AP 0005
Hierro total (mg/L.)	0,33 ± 0,01	250 mg/l.	LQAQY AP 0003
Sulfatos (mg/L)	94 ± 5	0,3 mg/l.	LQAQY AP AR 008
		250 mg/l.	LQAQY AP 0007

Con base a los parámetros analizados, el pH, hierro y la turbiedad no cumplen con los valores máximos establecidos por el Reglamento de aguas potables # 32327 _S, para consumo humano

Dra. Carmen Cecilia González
 MQC #550



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-397 **FECHA REG** : 18-03-2010

GEOLOGO : **CONCESION** :

PROVINCIA : Guanacaste **CANTON** : Liberia

DISTRITO : Liberia **HOJ TOP** : MONTEVERDE

LUGAR : El Salto

LAMBERT N : 283309 **LAMBERT E** : 384163

PROPIETAR : El Salto De Paco, S.a.
PERFORADOR: Paco S.a.

PROFUNDIDAD: mbns **BROCA**:

METODO PERF: **DIAMETRO DE PERFO**: mm
NIVEL ESTATICO: mbns

CAUDAL PRUEBA: l/s **NIVEL DINAMICO**: m

PROFUNDIDAD BOMBA: mts **TIPO DE BOMBA**:
POT. BOMBA:

T BOMBEO: min **Q. REC**: 2 l/s

USO: **ACUIFERO**:
INFORME PERFORAC.:

NOTA : Se permite continuar con el trámite de perforación:

El estudio hidrogeológico aportado para la solicitud de perforación cumple con los requisitos solicitados según acuerdo de Junta Directiva del SENARA N° 3748 del 17 de junio del 2009. Se present las declaraciones juradas pertinentes para la revisión del caso según acuerdo N 3748.

De acuerdo a la declaración jurada aportada, el sitio de perforación se encuentra a una distancia menor a los 40 m de edificios ajenos, a un ferrocarril o carretera, etc. Y de otras fuentes posibles de contaminación, por lo que se present al SENARA estudio de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación del acuífero, la cual se encuentra en categoría baja, también se present estudio de tiempo de tránsito de contaminantes, a partir del cual se determin un radio de protección para el pozo, sin embargo, los pozos perforados presentes en el rea donde se pretende llevar a cabo la perforación, no presentan información hidrogeológica suficiente para la elaboración de equipotenciales, cálculo de gradiente hidráulico y cálculo de permeabilidad (no se considera

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

confiable la utilizaci3n de la ecuaci3n de Galofr para determinar la transmisividad del acu3fero). Por tanto, ante la falta de informaci3n hidrogeol3gica confiable, debe de respetarse un radio de protecci3n de 40 m para el pozo, tal y como lo establece el artculo 8 de la Ley de Aguas N3 276.

Segn el estudio, se pretende captar el agua del acu3fero Bagaces, debido a que el acu3fero Ro Liberia presenta mala calidad por presencia de hierro, por lo tanto, es importante que se siga las recomendaciones dadas por el Hidrogeol. Mauricio V3zquez, autor del estudio hidrogeol3gico para el trmite de perforaci3n, con el fin de que se evite la mezcla de acu3feros posibilidades de contaminaci3n para el acu3fero Bagaces:
-Se debe de construir un sello sanitario de 10-15 m de profundidad y mantener la zona operacional del pozo asegurada contra vandalismo ingreso de animales.
-El brocal deber3 tener un sello de concreto alrededor y estar elevado del nivel del terreno por lo menos 50 cm de manera que no ingrese la escorrenta.

De acuerdo a la base de datos del Archivo Nacional de Pozos y Manantiales del SENARA, no se prev afectaci3n para el pozo ME-79, debido a que la profundidad del mismo es de 10,70 m, lo que indica que se encuentra captando posiblemente al acu3fero Ro Liberia (acu3fero superficial), por lo que el pozo solicitado no lo afectar pues mediante este se pretende captar el acu3fero Bagaces (acu3fero profundo).

Se notifica al Departamento de Aguas del MINAET que el punto a perforar se localiza a menos de 40 m de un lindero de la propiedad segn plano catastrado G-486006-1998, lo cual implica que el propietario del pozo no podra trazar los 40 m de radio de protecci3n de acuerdo al artculo 8 de la Ley de Aguas N3 276, debido a que podra limitar la capacidad de uso del suelo en las propiedades colindantes.

La perforaci3n debe de realizarse en las coordenadas de proyecci3n Lambert Norte 283309 N y 384163 E pertenecientes a la hoja topogr3fica Monteverde escala 1:50000 del Instituto Geogr3fico Nacional, con una profundidad de perforaci3n de 100 m.

NOTA SENARA: AP-0094-10

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA :	PROFUNDIDAD BOMBA :
COEF. ALMACENAMIENTO :	TRANSMISIVIDAD :
RECUPERACION % :	RECUPERACION HORAS :
CAUDAL EXPLOTACION :	RADIO DE INFLUENCIA :
TIPO BOMBA : tipobomba	POTENCIA DE BOMBA :
TIEMPO DE BOMBA :	BROCA :
DIAM. PERFORAC. :	FUNCION :

La informaci3n consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en informaci3n reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

el acuífero Bagaces (acuífero profundo).

Se notifica al Departamento de Aguas del MINAET que el punto a perforar se localiza a menos de 40 m de un lindero de la propiedad según plano catastrado G-486006-1998, lo cual implica que el propietario del pozo no podrá trazar los 40 m de radio de protección de acuerdo al artículo 8 de la Ley de Aguas N.º 276, debido a que podrá limitar la capacidad de uso del suelo en las propiedades colindantes.

La perforación debe realizarse en las coordenadas de proyección Lambert Norte 283309 N y 384163 E pertenecientes a la hoja topográfica Monteverde escala 1:50000 del Instituto Geográfico Nacional, con una profundidad de perforación de 100 m.

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
-------------------	---------------------------	--------------------

Fecha de impresión 23/11/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

N° 13885 P

INCOADO EL 18 DE 02 DEL AÑO 2010

N° 13885 P



MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

Gestión: _____

SOLICITANTE/PARTES: El Salto de Paca SA

TELÉFONO 2286-7736 FAX: 2226-7306

ASUNTO _____

FUENTE <input type="checkbox"/> NACIMIENTO	<input type="checkbox"/> QUEBRADA	<input type="checkbox"/> DERIVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> POZO N° <u>ME-597</u>
	<input type="checkbox"/> RÍO		<input type="checkbox"/> OTRO:
SOS <input type="checkbox"/> DOMÉSTICOS	<input type="checkbox"/> POBLACIONAL	<input type="checkbox"/> ANIMALES	OTROS
<input type="checkbox"/> TURÍSTICOS	<input type="checkbox"/> RIEGO	<input type="checkbox"/> INDUSTRIALES	
SITIO	DISTRITO <u>LIBGRIO</u>	CANTÓN	PROV.:

DEPOSITORES Permiso Perforación
Perforad: Paca SA

RESOLUCIONES

TIPO	RESOLUCIÓN N°	FECHA
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200

Notificaciones _____

INFORME FINAL DE PERFORACION DE POZO

ME 397

PROPIEDAD DE

EL SALTO DE PACO S. A.

Guanacaste, Costa Rica

SUPERVISADO POR

**Álvaro Suárez
Hidrogeólogo**

**San José, Costa Rica
Diciembre, 2010**

Tabla de contenido

Introducción.....3

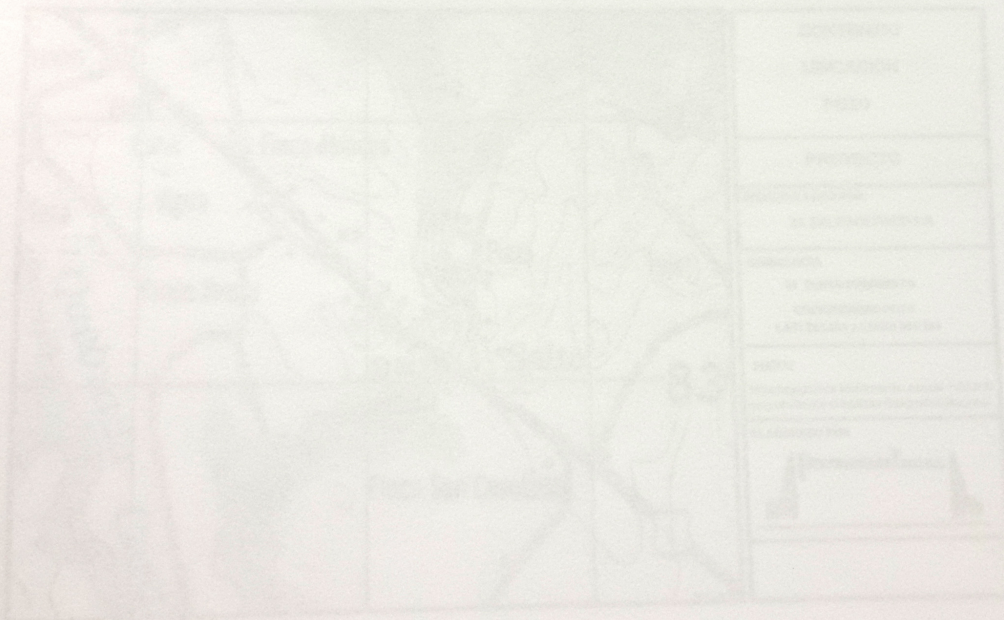
Datos del pozo.....3

Columna litológica del pozo.....4

Diseño constructivo del pozo7

Prueba de bombeo8

Recomendaciones de explotación y otras consideraciones15



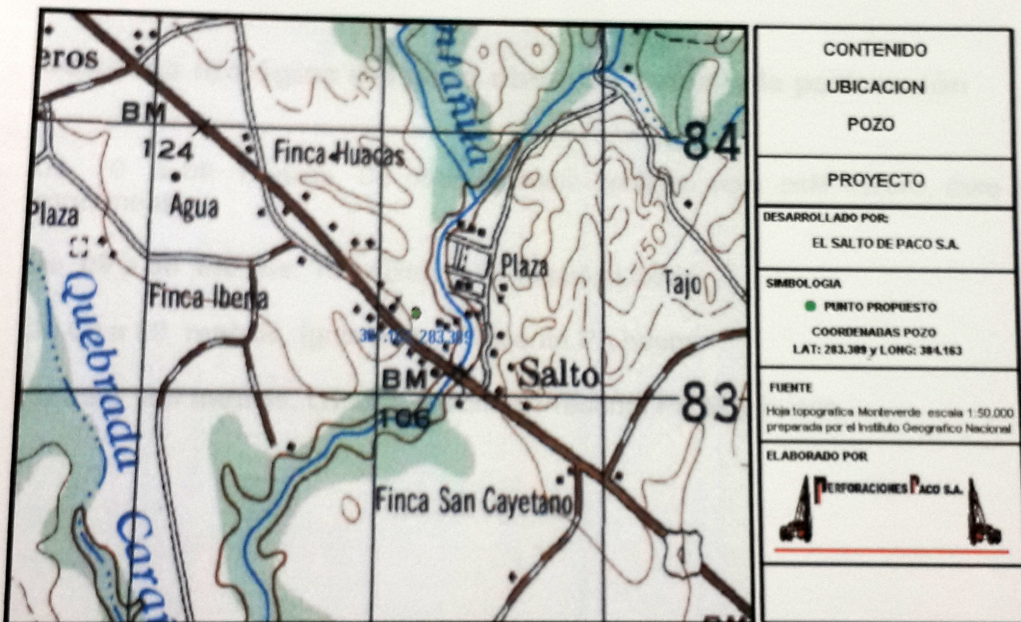
Introducción

Se presenta a continuación los resultados obtenidos de la perforación del pozo ME-397 ubicado en Liberia, Guanacaste, propiedad de El Salto de Paco S. A.

Ubicación del pozo

Provincia: Guanacaste
 Cantón: Liberia
 Distrito: Liberia
 Latitud: 283.309
 Longitud: 384.163

UBICACIÓN POZO



PERFORACIÓN (Información General)

Efectuada por	=	PERFORACIONES PACO S.A
Equipo utilizado	=	Bucyrus Erie 60L
Método Perforación	=	Percusión Mecánico
Lodos utilizados	=	Arcillas in situ
Inicio de la Perforación	=	20 Noviembre 2010
Conclusión de la Perforación	=	15 diciembre 2010
Profundidad alcanzada m	=	100
Diámetro de Perforación m	=	0.30 (12")
Número asignado	=	ME-397
Uso que se le dará al agua	=	Industrial Fabrica de Hielo
Profundidad programada	=	100 metros

Columna litológica del pozo obtenida durante la perforación

De 0 a 08 metros. Se observa suelo arcilloso color café oscuro, duro e impermeable.

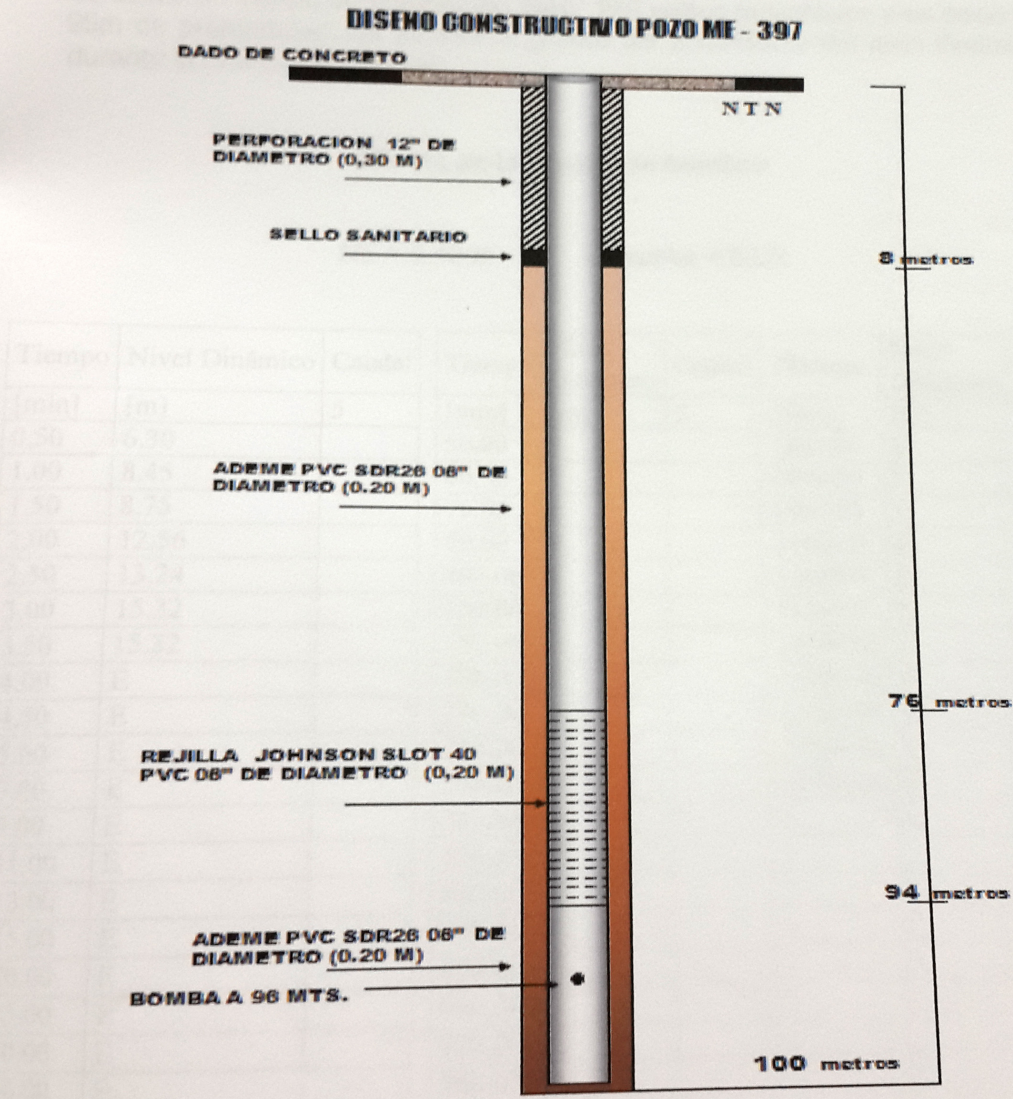
De 08 a 68 metros. Toba blanca Formación Liberia.

De 68 a 89 metros. Ignimbritas Presenta PA buena.

De 89 a 100 metros. Lavas y Brechas. Presenta PA Muy buena.

Diseño constructivo del pozo

El pozo se diseñó utilizando tubería tipo PVC SDR 26 en 8" de diámetro. De acuerdo a la litología encontrada en la perforación y al análisis granulométrico de los materiales, se procedió a instalar Rejilla de fabricación de 8" de diámetro slot40 en su totalidad 18 metros, obteniendo una mejor área de entrada y mejor eficiencia en el pozo. En el siguiente esquema se observa el diseño constructivo del pozo ME-397



Prueba de bombeo valoración Hidráulica del Pozo

Para valorar los resultados de la construcción del pozo, se procedió a realizar una prueba de bombeo a caudal constante y con una duración de 24 horas. Inició el día 18 de diciembre del año 2010 y finalizó el 19 de diciembre del año 2011. Con base en ello se determina el potencial del pozo y el caudal de explotación máximo y recomendado al que se podrá someter en el futuro para el abastecimiento.

Se utilizó un equipo de bombeo de 15HP 230 voltios monofásico y se colocó a 95m de profundidad. Se adjunta el gráfico del abatimiento del nivel dinámico durante la prueba de bombeo.

Minuta de la prueba de bombeo

NE = 5.40 m

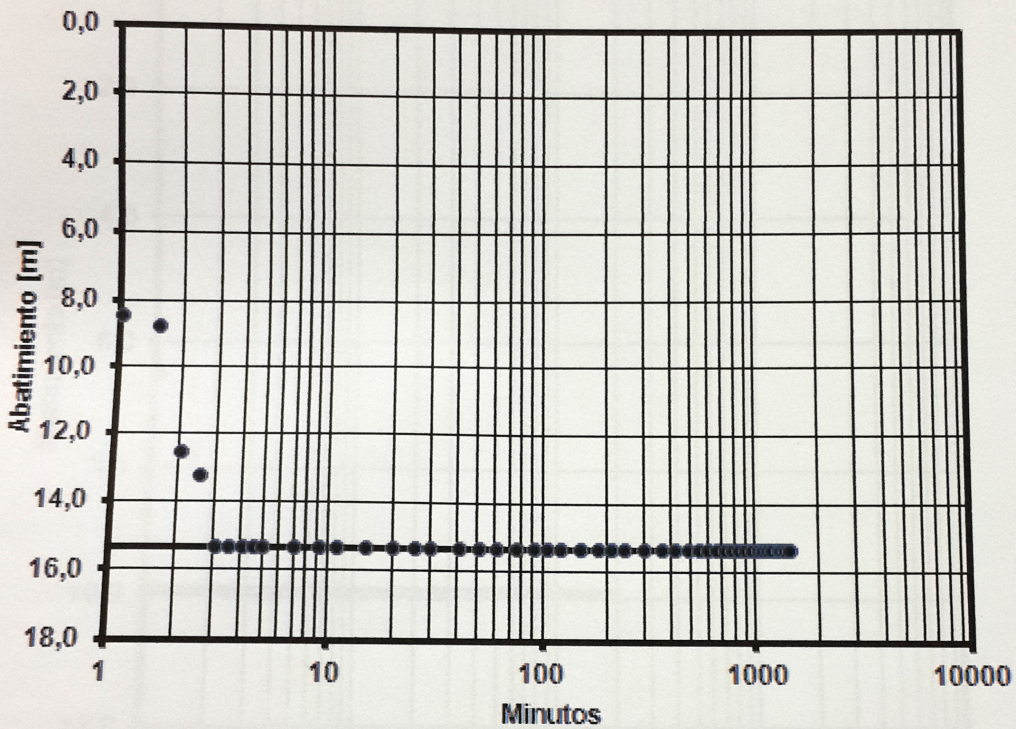
Q prueba = 5 L/s

Tiempo	Nivel Dinámico	Caudal	Tiempo	Nivel Dinámico	Caudal	Tiempo	Nivel Dinámico	Caudal
[min]	[m]	5	[min]	[m]	5	[min]	[m]	5
0.50	6.30		50.00	E		840.00	E	
1.00	8.45		60.00	E		900.00	E	
1.50	8.75		75.00	E		960.00	E	
2.00	12.56		90.00	E		1020.0	E	
2.50	13.24		105.00	E		1080.0	E	
3.00	15.32		120.00	E		1140.0	E	
3.50	15.32		150.00	E		1200.00	E	
4.00	E		180.00	E		1260.00	E	
4.50	E		210.00	E		1320.00	E	
5.00	E		240.00	E		1380.00	E	
7.00	E		300.00	E		1440.00	E	
9.00	E		360.00	E				
11.00	E		420.00	E				
13.00	E		480.00	E				
15.00	E		540.00	E				
20.00	E		600.00	E				
25.00	E		660.00	E				
30.00	E		720.00	E				
40.00	E		780.00	e				

Recuperación	
Tiempo	Nivel Dinámico
[min]	[m]
0.5	10.32
1.00	8.89
1.50	7.56
2.00	6.22
2.50	5.40
3.00	
3.50	
4.00	
4.50	
5.00	
7.00	
9.00	
11.0	
13.0	
15.0	
20.00	
25.00	

PRUEBA DE BOMBEO
ABA TIMIENTO- POZO DE BOMBEO

EL SALTO DE PACO S.A.



● Abat. Pozo Bomb. [m]

T [m²/día] =

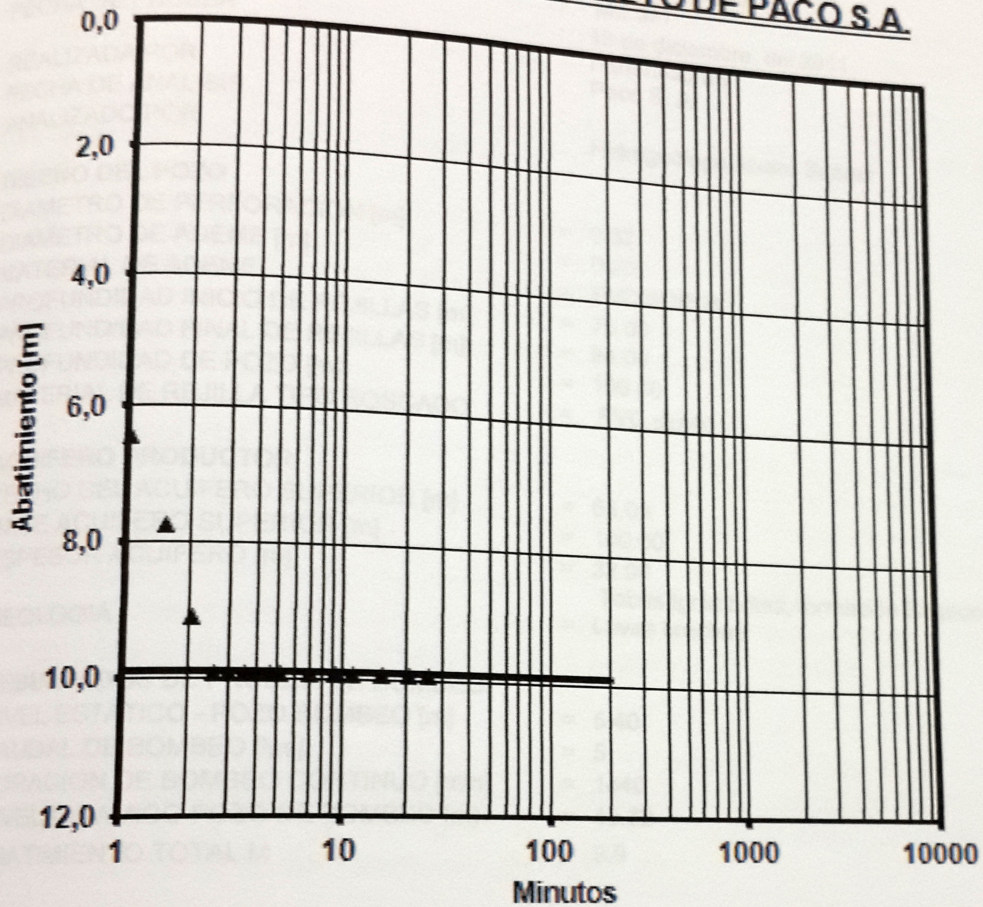
S =

Nivel Estático [m]=

Q [lps] = 5,00

PRUEBA DE BOMBEO-RECUPERACION

EL SALTO DE PACO S.A.



▲ Recup.emul. bombeo[m]

T [m²/día] =

S =

Recuperación [%] = 65

Q [lps] = 5,00

RECUPERACION PORO BOMBEO (3 SING) = 100%

DENSIDAD ESPECIFICA (P) = 1.00

GRUPO DE EXPLOTACION = 100%

TIPO = 100%

TEMPO DE BOMBEO CONTINUO (P) = 15.00

TIPO BOMBEO (P) = 42.00

TEMPO DE REPOSO (P) = 64.00

EQUIPO DE BOMBEO = 100%

TIPO = 100%

CAPACIDAD (P) = 60.00

COLOCADA (P) = 45.00

COLOCACION DE ELECTRODO DE PARGO (P) = 45.00

Resumen ejecutivo de prueba de bombeo pozo CN-375

000000

DATOS GENERALES DEL POZO

LOCALIDAD : Guanacaste Liberia
 POZO : ME 397
 FECHA DE PRUEBA : 18 de diciembre del 2011
 REALIZADA POR : Perforaciones
 FECHA DE ANALISIS : Paco S. A.
 ANALIZADO POR :
 : Hidrogeólogo Álvaro Suárez

DISEÑO DEL POZO

DIAMETRO DE PERFORACION [m] = 0.32
 DIAMETRO DE ADEME [m] = 0.20
 MATERIAL DE ADEME = PVC SDR 26
 PROFUNDIDAD INICIO DE REJILLAS [m] = 76.00
 PROFUNDIDAD FINAL DE REJILLAS [m] = 94.00
 PROFUNDIDAD DE POZO [m] = 100.00
 MATERIAL DE REJILLA TIPO ROSCADO = PVC slot40

ACUIFERO PRODUCTOR

TECHO DEL ACUIFERO SUPERIOR [m] = 68.00
 BASE ACUIFERO SUPERIOR [m] = 100.00
 ESPESOR ACUIFERO [m] = 32.00
 GEOLOGIA : Tobas Ignimbritas, formación Bagaces
 = Lavas brechas

RESULTADOS DE PRUEBA DE BOMBEO

NIVEL ESTATICO - POZO BOMBEO [m] = 5.40
 CAUDAL DE BOMBEO [lps] = 5
 DURACION DE BOMBEO CONTINUO [min] = 1440
 NIVEL DINAMICO POZO DE BOMBEO [m] = 15.32
 ABATIMIENTO TOTAL M = 9.9

RECUPERACION POZO BOMBEO (3.5min)[%] = 100%
 CAPACIDAD ESPECIFICA (lt/sg/m/abt) = 0.75

CAUDAL DE EXPLOTACIÓN

CAUDAL DE EXPLOTACION [lps] = 10.00
 ABATIMIENTO [m] = 42.00
 TIEMPO DE BOMBEO CONTINUO [hrs] = 18.00
 NIVEL DINÁMICO[m] = 42.00
 TIEMPO DE REPOSO (hrs) = 04.00

EQUIPO DE BOMBEO

TIPO = sumergible
 CAPACIDAD HP = 15 HP
 COLOCADA (m) = 60.00
 COLOCACION DE ELECTRODO DE PARE(m) = 45.00

Recomendaciones de explotación y otras consideraciones

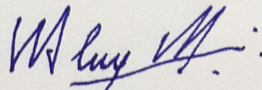
Se recomienda seguir lo dicho a continuación con el fin de asegurar el aprovechamiento y conservación del recurso hídrico subterráneo y preservar de la mejor manera las condiciones naturales del acuífero captado.

Se recomienda que las horas de bombeo no superen las 18 horas. El caudal de explotación recomendado es de 10.00 Litros por segundo.

Al tratarse de una fuente de agua potable para consumo humano es importante mantener vigilada la cantidad y calidad del agua, así como las pérdidas de eficiencia por vida útil que pueda presentar el pozo. Es por eso que se requiere de un monitoreo de la producción y del comportamiento del pozo (niveles estáticos y dinámicos) para asegurar que puede llegar a suplir las necesidades en el largo plazo.

Se debe mantener una zona de protección del pozo equivalente a su área operativa y en este caso la recomendación sería de 40 m de radio hacia cualquier fuente potencial de contaminación, en especial de tanques sépticos y plantas de tratamiento. El área operacional debe estar además protegida contra el vandalismo y el ingreso de animales. El brocal del pozo debe estar por encima del nivel del terreno circundante y debe estar completamente sellado, de forma que nada pueda ingresar desde la superficie, en especial escorrentía superficial.

Se debe llevar a cabo un monitoreo de la calidad de agua en el pozo. Para ello se recomienda la desinfección del pozo con 120 gramos de hipoclorito de calcio por cada 100 litros de agua en el pozo y realizar posteriormente un muestreo para análisis bacteriológico una vez al año.



Ing. Álvaro Suárez Montero
Hidrogeólogo
Carné 023

Calidad del Agua
Información de campo

0000092

Análisis Físico-Químico

El informe N° 31672010 del Laboratorio **AQYLASA**, con fecha 23 de diciembre del 2010, indica que con base en los parámetros físicos-químicos, analizados en la muestra de agua del pozo propiedad de **EL SALTO DE PACO S.A.** ubicado en Guanacaste, cumple con los valores máximos permisibles por el reglamento de aguas potables N° 32327-S.

Se Adjunta Fotocopia.

Calidad Bacteriológica

El Informe N° 5131-10 con fecha de 22 de diciembre del 2012, realizado por el Laboratorio Biotrol, indica que la muestra de agua analizada del pozo propiedad de **EL SALTO DE PACO S.A.** ubicado en Guanacaste, según el decreto Ejecutivo # 32327-S anterior, la muestra cumple con el parámetro de ausencia de coliformes fecales y *Escherichia coli*, por lo tanto es segura para el consumo humano.

Se Adjunta Fotocopia.

Fecha de reporte: 22 diciembre del 2010

TEL: 240-4712
FAX: 297-1206

Informe No. 5131-10

Señores:
PERFORACIONES PACO S.A.

RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Muestra: Agua: Pozo ME-397
Fecha de muestreo: 18-12-2010
Fecha de análisis: 22-12-2010

<u>Análisis microbiológico</u>	<u>Resultado</u>
Numero más probable de coliformes totales	Más de 1600/ 100 mL
Numero más probable de coliformes fecales	Ausente / 100 ml
Numero más probable de Escherichia coli	Ausente / 100 ml

PARAMETRO DE REFERENCIA

REGLAMENTO PARA CALIDAD DE AGUA POTABLE SEGÚN DECRETO EJECUTIVO #32327-S

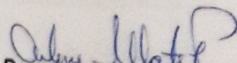
Parámetro	Unidad	Valor recomendado
Coliformes fecales	NMP / 100ml	Ausente
Escherichia coli	NMP / 100ml	Ausente

Simbología: NMP / 100 mL = Numero más probable de bacterias en 100 mililitros de agua, por el método de tubos múltiples de fermentación

Notas:

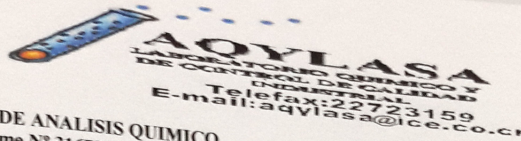
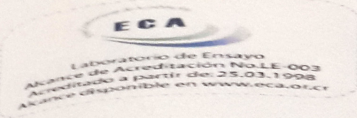
- Según el Decreto Ejecutivo #32327-S anterior, esta muestra de agua cumple con el parámetro de ausencia de coliformes fecales y Escherichia coli, por lo tanto ES POTABLE.
- Muestra transportada por un representante de AQYLA, S.A. a nuestro laboratorio.

Método utilizado: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 st. Ed., 2005.


Dra. Arline Ulate P
M. Q. C. -663-

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL BIOTROL, S.A.

Tibás, del Periódico la Nación 50 m este y 200 norte, Tels. 2240-4712 ó 2297-2900, Tel. fax 2297-1206.
Apartado postal. 1280-1100. E-mail prelab@racsa.co.cr



0000094

RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO
Informe N° 31672010

Tipo de muestra: Agua de pozo. ME-397

Interesado: PERFORACIONES PACO

Encargado de muestreo: El interesado

Fecha de muestreo: 18/12/2010 Muestreo Simple.

Fecha de reporte de análisis: 23/12/2010

Parámetro analizado	Valor reportado	Valor máximo permisible por Reglamento de aguas potables N° 32327-S	Método de análisis
pH	6,8 ± 0,1		
Color. U Pt/Co	57 ± 1	6,5 - 8,5	LQ AQY 01
Turbiedad, U. N. T.	21,2 ± 0,4	15 U Pt/Co	**2120-B
Conductividad, μ s/cm	198 ± 15	5 U.N. T.	**2130-D
Alcalinidad Total, mg/L	77 ± 3	400 μ s/cm	LQ AQY 12
Carbonatos, mg/L	0,0	--	LQ AQY 14
Alcalinidad parcial mg/L	170 ± 14	--	LQ AQY 14
Bicarbonatos, mg/L	399 ± 14		
Alcalinidad hidroxida, mg/L	21 ± 1	--	LQ AQY 14
Dureza total, mg/L	85 ± 2		
Dureza de calcio, mg/L	36 ± 1	500 mg/L	LQ AQY 15
Dureza de magnesio, mg/L	49 ± 9	250 mg/L	LQ AQY 16
Calcio, mg/L	13,4 ± 0,4	208 mg/L	LQ AQY 16
Magnesio, mg/L	12 ± 2	100 mg/L	LQ AQY 16
Dureza carbonatada, mg/L	46 ± 3	50 mg/L	LQ AQY 16
Dureza no carbonatada, mg/L	8,2 ± 0,2	--	LQ AQY 15
Cloruros, mg/L	4,0 ± 0,6	--	LQ AQY 15
Hierro total, mg/L	0,39 ± 0,02	250 mg/L	LQ AQY 13
Sulfatos mg/L	23 ± 1	0,3 mg/L	LQ AQY 18
		250 mg/L	LQ AQY 17

Con base en los parámetros fisicoquímicos analizados, esta muestra de agua cumple con los valores máximos permisibles, establecidos en el Reglamento de aguas potables N° 32327-S, para consumo humano.

METODOLOGÍA DE ANALISIS. Standard Methods for the examination of Water and Waste Water. 21 th.Ed, 2005.

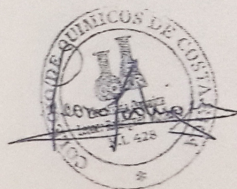
Este informe no podrá ser reproducido en forma parcial o total sin la aprobación escrita de AQYLA, S.A.

- * Los análisis con las siglas LQ AQY corresponden a métodos de análisis acreditados por el ECA. Ver alcance en (www.eca.or.cr).
- ** Ensayo no acreditado

Los resultados de los análisis de este informe, solamente se refieren a las muestras aquí escritas.

Atentamente,

Lic. Leonor Rodríguez M.



FOTOGRAFIAS DE PRUEBA DE BOMBEO





Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-399

FECHA REG : 09-11-2010

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : El Salto

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 283306

LAMBERT E : 383654

PROPIETAR : Agro Y Silvicultura (agrosil) Limitada

PERFORADOR: Agua Segura Ltda.

PROFUNDIDAD: mbns

BROCA:

METODO PERF:

DIAMETRO DE PERFO: mm

NIVEL ESTATICO: mbns

CAUDAL PRUEBA: l/s

NIVEL DINAMICO: m

PROFUNDIDAD BOMBA: mts

TIPO DE BOMBA:

POT. BOMBA:

T BOMBEO: min

Q. REC: 1.8 l/s

USO:

ACUIFERO:

INFORME PERFORAC.:

NOTA : Puede continuar con el trámite de perforación ante el MINAET:

La solicitud presentada cumple con los requisitos del acuerdo 3748 de la Junta Directiva del SENARA del 27 de Mayo del 2009.

La perforación deber realizarse en las coordenadas Latitud Norte 283306 y Longitud Este 383654 de la hoja cartográfica Monteverde IV 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional, a una profundidad no mayor a 100m.

Se deber de dar un radio de protección a la zona donde se ubicara al pozo, lo cual busca proteger el mismo del ingreso de animales y personas que puedan hacerle daño y generar contaminación.

NOTA SENARA: AP-0397-10

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : PROFUNIDAD BOMBA :
COEF. ALMACENAMIENTO : TRANSMISIVIDAD :
RECUPERACION % : RECUPERACION HORAS :
CAUDAL EXPLOTACION : RADIO DE INFLUENCIA :
TIPO BOMBA : tipobomba POTENCIA DE BOMBA :
TIEMPO DE BOMBA : BROCA :
DIAM. PERFORAC. : FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : LABORATORIO :
INFORME :
COLIF. TOTAL : COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : LABORATORIO :
INFORME :
PH : +- COLOR : +- TURBIEDAD : +-
CONDUCTIVIDAD : +- ALCALINIDAD : +- CARBONATOS : +-
BICARBONATOS : +- DUREZA TOTAL : +- DUREZA CALCIO : +-
DUREZA MAGNE. : +- CALCIO : +- MAGNESIO : +-
DURE. CARBON. : +- DURE. NO CARBO. : +- CLORUROS : +-
HIERRO TOT. : +- SULFATOS : +-

OBSERVACIONES

Puede continuar con el trámite de perforación ante el MINAET:

La solicitud presentada cumple con los requisitos del acuerdo 3748 de la Junta Directiva del SENARA del 27 de Mayo del 2009.

La perforación deber realizarse en las coordenadas Latitud Norte 283306 y Longitud Este 383654 de la hoja cartográfica Monteverde IV 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional, a una profundidad no mayor a 100m.

Se deber de dar un radio de protección a la zona donde se ubicara al pozo, lo cual busca proteger el mismo del ingreso de animales y personas que puedan hacerle daño y generar contaminación.

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

Fecha de impresión 23/11/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

Nº 14286 P

INCOADO EL 15 DE 10 DEL AÑO 2010

Nº 14286 P

LEO SOLANO
UH: TEMPISQUE - PACIFICO NORTE
CUENCA: N/A
CEDULA: 3102120417
EXPEDIENTE: 14286 P
NUM. FILA: N-2015-28

MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

Gestión: Pozo - Concesión

SOLICITANTE/PARTES: Agro y Silvicultura Ltda

TELÉFONO 2666-4333 FAX: 2666-4333

ASUNTO

<input type="checkbox"/> FUENTE	<input type="checkbox"/> NACIMIENTO	<input type="checkbox"/> QUEBRADA	<input type="checkbox"/> DERIVACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/> POZO Nº ME-375
		<input type="checkbox"/> RÍO		<input type="checkbox"/> OTRO:
<input type="checkbox"/> USOS	<input type="checkbox"/> DOMÉSTICOS	<input type="checkbox"/> POBLACIONAL	<input type="checkbox"/> ANIMALES	OTROS
	<input type="checkbox"/> TURÍSTICOS	<input type="checkbox"/> RIEGO	<input type="checkbox"/> INDUSTRIALES	
SITIO	DISTRITO LIBA210	CANTÓN LIBA210	PROV.:	

OPPOSITORES: Agua Segura

RESOLUCIONES

TIPO	RESOLUCIÓN Nº	FECHA
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200
		de de 200

Notificaciones

EXC. 150. AT 0201

1506

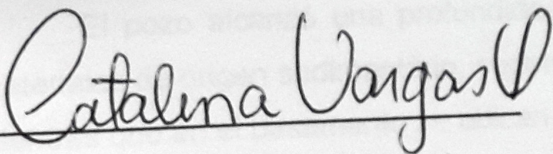
4101

6.VC

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

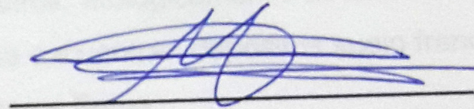
Nombre del propietario	AGRO Y SILVICULTURA LTDA
Nombre de la empresa perforadora	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
Representante Legal	Minor Solís Acosta
Número de permiso de perforación	DA-2504-1011 Expediente: 14286 - P
Número de pozo	ME - 399
Geólogo responsable	Catalina Vargas Quesada
Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	5913-12
Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud 283306, Longitud 383654 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
Profundidad total	100 metros

RESPONSABILIDAD PROFESIONAL



Licda. Catalina Vargas Quesada

Geóloga N° 292



Msc. Minor Solís Acosta

Representante Legal

Ingaguas S.A.

El pozo código ME - 399, fue construido por la empresa perforadora INGAGUAS, se construyó en una topografía plana a una elevación aproximada de 120 msnm., en la finca propiedad de Agro y Silvicultura Ltda. con número de plano catastro G - 1392302-2009, Folio Real No 5-25271-000. Administrativamente se ubica en el distrito de Bagaces, cantón Bagaces, provincia de Guanacaste. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 283 306 N Y 383 654 E de la hoja cartográfica Monteverde. 1:50000, del IGN.

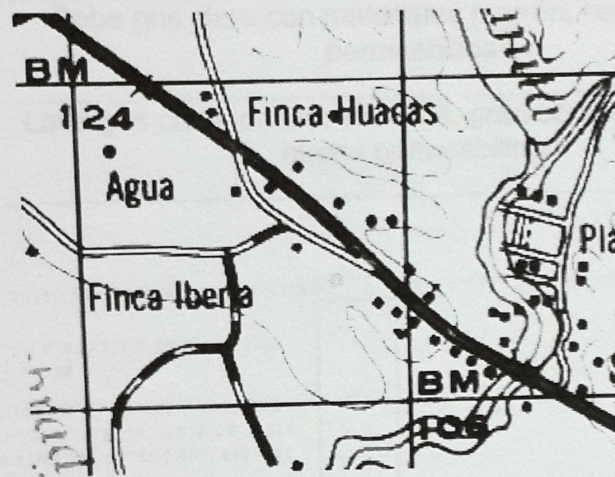


Figura 1. Ubicación espacial del pozo ME - 399.

2. DESCRIPCION LITOLOGICA Y ARMADO DEL POZO

El pozo alcanzó una profundidad de 100 metros, litológicamente se encuentran materiales de origen sedimentario, superficialmente se encuentran depósitos suelo franco, mientras que en el basamento se ubican Tobas blancas a Beige.

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME - 403.

Espesor (m)	Descripción
0 - 2	Suelo Franco con toba fina color blancuzca
2 - 15	Toba fina blancuzca con presencia de cuarzo y micas
15 - 45	Toba Lítica, con minerales y pequeños fragmentos en una matriz gris blancuzca de alta porosidad y media permeabilidad.

45 - 49	Toba gris con arcillas café claro y fragmentos de Cuarzo y Micas
49 - 60	Toba fina blancuzca con fragmentos de vidrios volcánicos, micas y Cuarzo
60 - 72	Toba café claro, con arcilla y micas mayor del 75%, no contiene cuarzo
72 - 90	Toba gris oscura con fragmentos de cuarzo y micas, pequeñas cantidades de color marrón y negro (igninbritas)
90 - 92	Material arcilloso color café oscuro, poca permeabilidad
92 - 97	Toba gris clara con materiales marrón, hay una buena permeabilidad
97 - 100	Lava gris clara, densa, afanítica, gran cantidad de grietas y buena permeabilidad

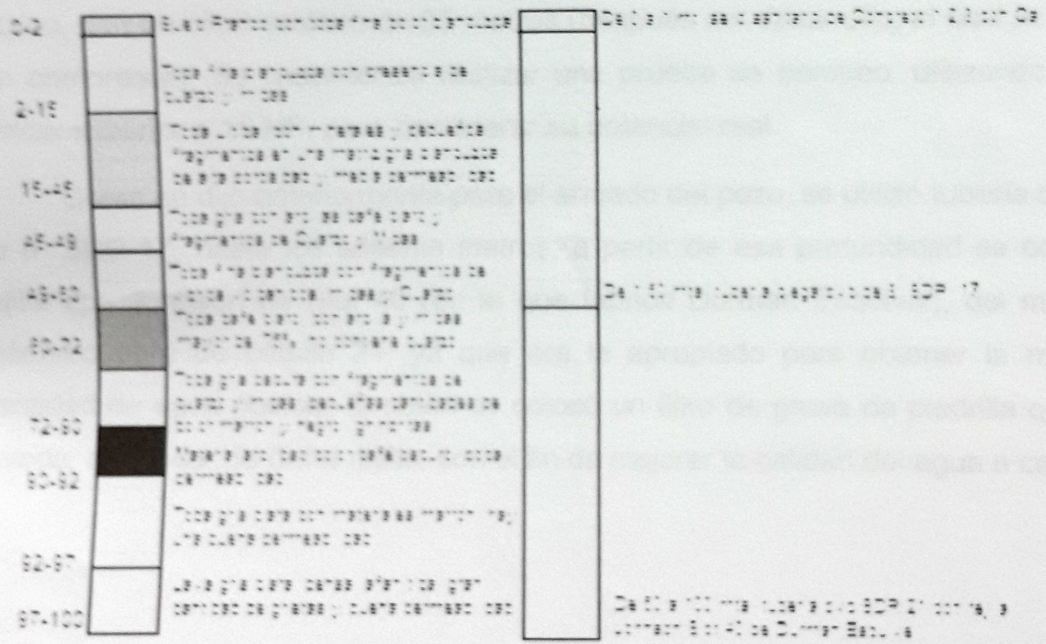


Figura 2. Columna litológica del pozo.

La profundidad del agua se encontró a 2 metros de profundidad, pero conforme se avanzaba en la perforación el nivel iba bajando, al final de la perforación y después del lavado y desarrollo, este bajó a 25 metros sobre el nivel del terreno. Se observa una capa de poca permeabilidad provista con materiales arcillosos, entre los 59 y los 72 metros de profundidad, esta capa es probablemente la que divide la formación Liberia de la

formación Bagaces, es por eso que a partir de esta última profundidad, se espera un buen potencial acuífero, ya que se ha determinado que este acuífero (el Bagaces), es uno de los más grandes productores de agua del país. Se estima que el caudal que se pudiera obtener estaría arriba de los 10 litros por segundo.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO Y MÉTODO DE PERFORACIÓN

El método de perforación utilizado fue el de Rotación con lodos (Arcilla natural 2:1 y Bentonita), se utilizó una broca de 12" de diámetro, los detalles constructivos, características y emplazamiento de las rejillas, longitud de la tubería, tipos de pegues, Sello sanitario, profundidad y material se muestran en la figura 3. Las características del armado del pozo se muestran en el cuadro 2. Como se dijo, el pozo tiene una profundidad total de 100 metros bajo el nivel del terreno, con un nivel estático de 25 metros (después del desarrollo, el cual se hizo con compresor). Se recomienda realizar una prueba de bombeo, utilizando una bomba superior a 15 HP, para considerar su potencial real.

Como se dijo anteriormente para el armado del pozo, se utilizó tubería ciega de 8" SDR-17, hasta los sesenta metros, a partir de esa profundidad se colocó rejilla tipo Johnson de Slot 40 (de la que fabrica Durman Esquivel), del mismo diámetro pero de cédula 21, ya que era la apropiada para obtener la mayor cantidad de agua posible, también se colocó un filtro de grava de piedrilla quinta lavada, alrededor de dicha rejilla, con el fin de mejorar la calidad del agua a captar.

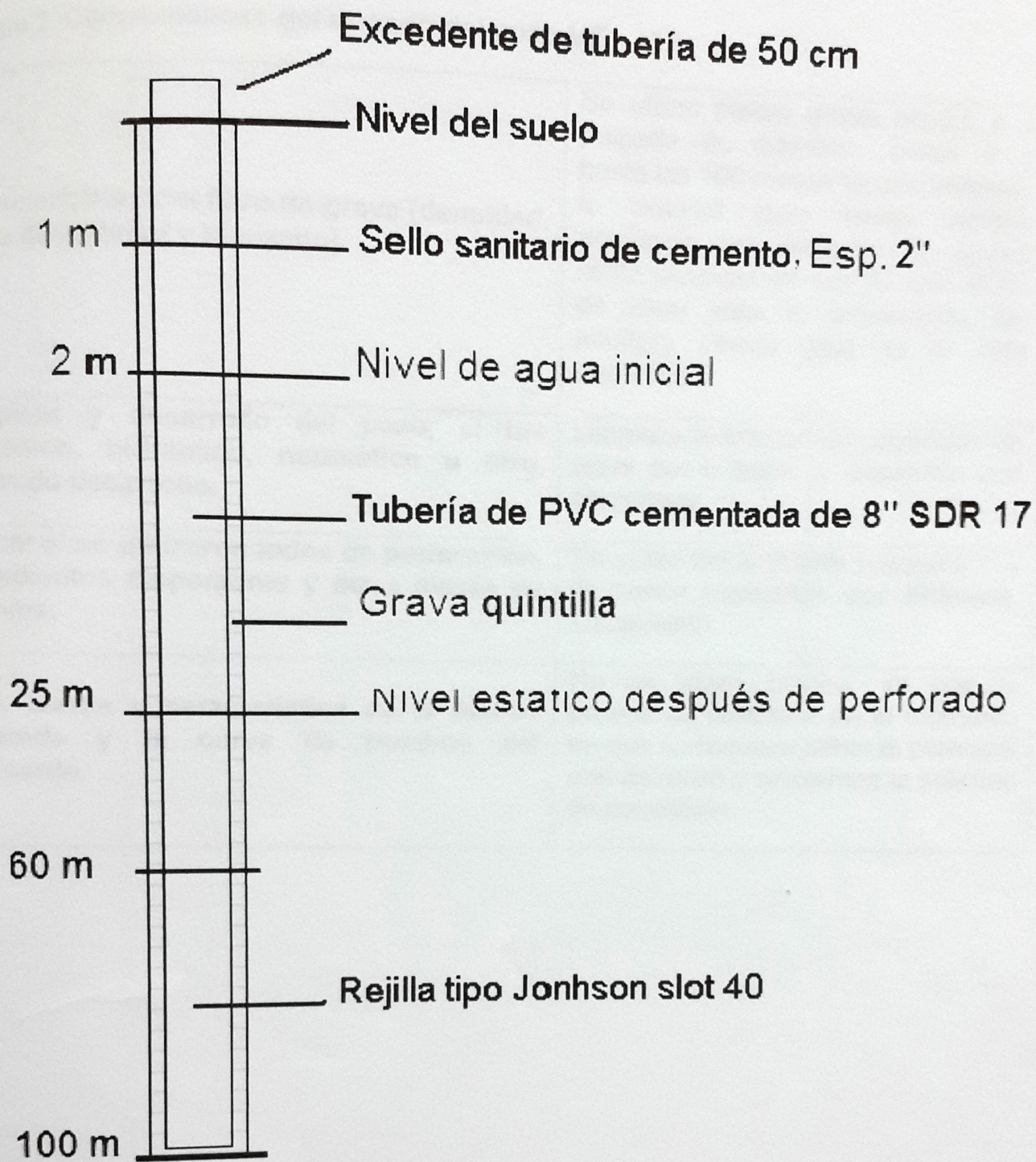


Figura 3. Descripción el pozo

Tabla 2. Características del armado del pozo ME - 405.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra quinta de 0.5 a 1 pulgada de diámetro, desde 2 y hasta los 100 metros de profundidad, lo anterior para captar ambos acuíferos, sin embargo se colocó rejilla después de los 60, con el fin de filtrar más el proveniente del acuífero Liberia (que es el más superficial).
Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Limpieza hidráulica por inyección de agua por 6 horas y desarrollo con compresor.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	Se utilizó lodos "Arcilla Natural 2:1" y Bentonita expendido por Hidrotica, únicamente.
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	No se utilizó bomba, ya que la prueba se realizaría en el momento en que se requiera saber el potencial real del pozo y se plantee la solicitud de concesión.



INGAGUAS

INGENIERÍA DE AGUAS SUELO Y AMBIENTAL INGAGUAS

Cédula jurídica 3 - 101 - 439228

Web: www.ingaguas.com Teléfono: 8868 - 3535 Fax: 2666 - 2497

2

MINAG

INFORME FINAL DE PERFORACIÓN

DIRECCION DE AGRICULTURA

7NOV'14 10

1	Nombre del propietario	AGRO Y SILVICULTURA LTDA
2	Nombre de la empresa perforadora	Ingenieria de Agua, Suelo y Ambiental Ingaguas S.A.
3	Representante Legal	Minor Solís Acosta
4	Número de permiso de perforación	DA-2504-1011 Expediente: 14286 - P
5	Número de pozo	ME - 399
6	Geólogo responsable	Catalina Vargas Quesada
7	Número y copia de bitácora del Colegio de Geólogos	5913-12
8	Localización del pozo en coordenadas Lambert	Latitud 283306, Longitud 383654 de la hoja cartográfica 3147 IV Monteverde, escala 1:50000
9	Profundidad total	100 metros

1. GENERALIDADES

El pozo código ME - 399, fue construido por la empresa perforadora INGAGUAS, se construyó en una topografía plana a una elevación aproximada de 120 msnm., en la finca propiedad de Agro y Silvicultura Ltda. con número de plano catastro G - 1392302-2009, Folio Real No 5-25271-000. Administrativamente se ubica en el distrito de Bagaces, cantón Bagaces, provincia de Guanacaste. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 283 306 N Y 383 654 E de la hoja cartográfica Monteverde. 1:50000, del IGN.



Figura 1. Ubicación espacial del pozo ME - 399.

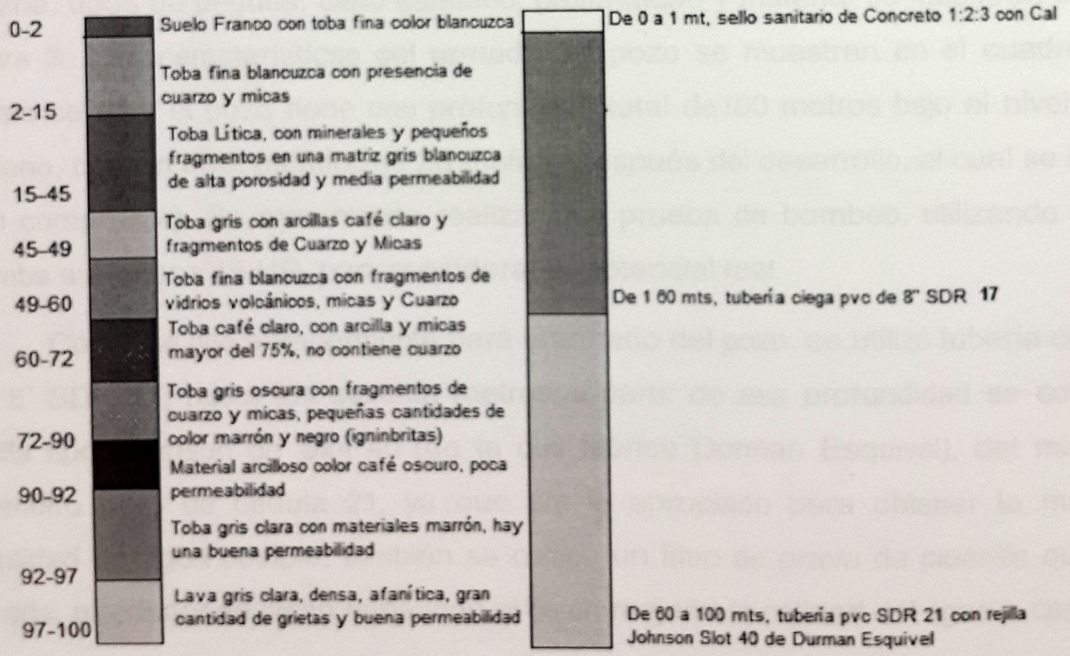
2. DESCRIPCION LITOLOGICA Y ARMADO DEL POZO

El pozo alcanzó una profundidad de 100 metros, litológicamente se encuentran materiales de origen sedimentario, superficialmente se encuentran depósitos suelo franco, mientras que en el basamento se ubican Tobas blancas a Beige.

Cuadro 1. Litología encontrada en el pozo ME - 403.

Espesor (m)	Descripción
0 - 2	Suelo Franco con toba fina color blancuzca

2 - 15	Toba fina blancuzca con presencia de cuarzo y micas
15 - 45	Toba Lítica, con minerales y pequeños fragmentos en una matriz gris blancuzca de alta porosidad y media permeabilidad.
45 - 49	Toba gris con arcillas café claro y fragmentos de Cuarzo y Micas
49 - 60	Toba fina blancuzca con fragmentos de vidrios volcánicos, micas y Cuarzo
60 - 72	Toba café claro, con arcilla y micas mayor del 75%, no contiene cuarzo
72 - 90	Toba gris oscura con fragmentos de cuarzo y micas, pequeñas cantidades de color marrón y negro (igninbritas)
90 - 92	Material arcilloso color café oscuro, poca permeabilidad
92 - 97	Toba gris clara con materiales marrón, hay una buena permeabilidad
97 - 100	Lava gris clara, densa, afanítica, gran cantidad de grietas y buena permeabilidad



60 - 72	Toba café claro, con arcilla y micas mayor del 75%, no contiene cuarzo
72 - 90	Toba gris oscura con fragmentos de cuarzo y micas, pequeñas cantidades de color marrón y negro (igninbritas)
90 - 92	Material arcilloso color café oscuro, poca permeabilidad
92 - 97	Toba gris clara con materiales marrón, hay una buena permeabilidad
97 - 100	Lava gris clara, densa, afanítica, gran cantidad de grietas y buena permeabilidad

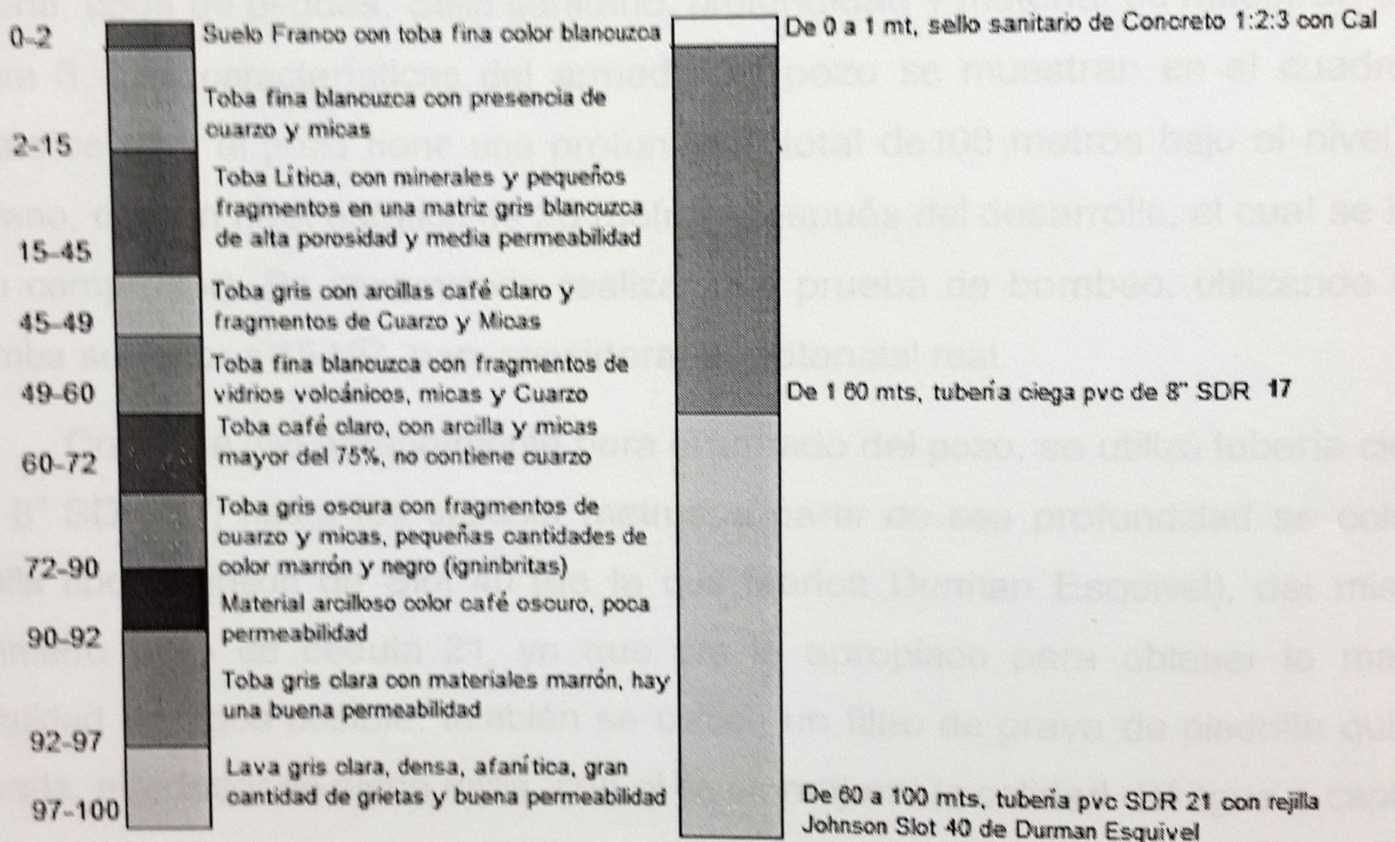


Figura 2. Columna litológica del pozo.

La profundidad del agua se encontró a 2 metros de profundidad, pero conforme se avanzaba en la perforación el nivel iba bajando, al final de la perforación y después del lavado y desarrollo, este bajó a 25 metros sobre el nivel del terreno. Se observa una capa de poca permeabilidad provista con materiales arcillosos, entre los 59 y los 72 metros de profundidad, esta capa es probablemente la que divide la formación Liberia de la Formación Bagaces, es por eso que a partir de esta última profundidad, se espera un buen potencial acuífero, ya que se ha determinado que este acuífero (el Bagaces), es uno de los más grandes productor de agua del país. Se estima que el caudal que se pudiera obtener estaría arriba de los 10 litros por segundo.

3. ARMADO DEL POZO, PROFUNDIDAD DEL POZO Y MÉTODO DE PERFORACIÓN

El método de perforación utilizado fue el de Rotación con lodos (Arcilla natural 2:1 y Bentonita), se utilizó una broca de 12" de diámetro, los detalles constructivos, características y emplazamiento de las rejillas, longitud de la tubería, tipos de pegues, Sello sanitario, profundidad y material se muestran en la figura 3. Las características del armado del pozo se muestran en el cuadro 2. Como se dijo, el pozo tiene una profundidad total de 100 metros bajo el nivel del terreno, con un nivel estático de 25 metros (después del desarrollo, el cual se hizo con compresor). Se recomienda realizar una prueba de bombeo, utilizando una bomba superior a 15 HP, para considerar su potencial real.

Como se dijo anteriormente para el armado del pozo, se utilizó tubería ciega de 8" SDR-17, hasta los sesenta metros, a partir de esa profundidad se colocó rejilla tipo Johnson de Slot 40 (de la que fabrica Durman Esquivel), del mismo diámetro pero de cédula 21, ya que era la apropiado para obtener la mayor cantidad de agua posible, también se colocó un filtro de grava de piedrilla quinta lavada, alrededor de dicha rejilla, con el fin de mejorar la calidad del agua a captar.

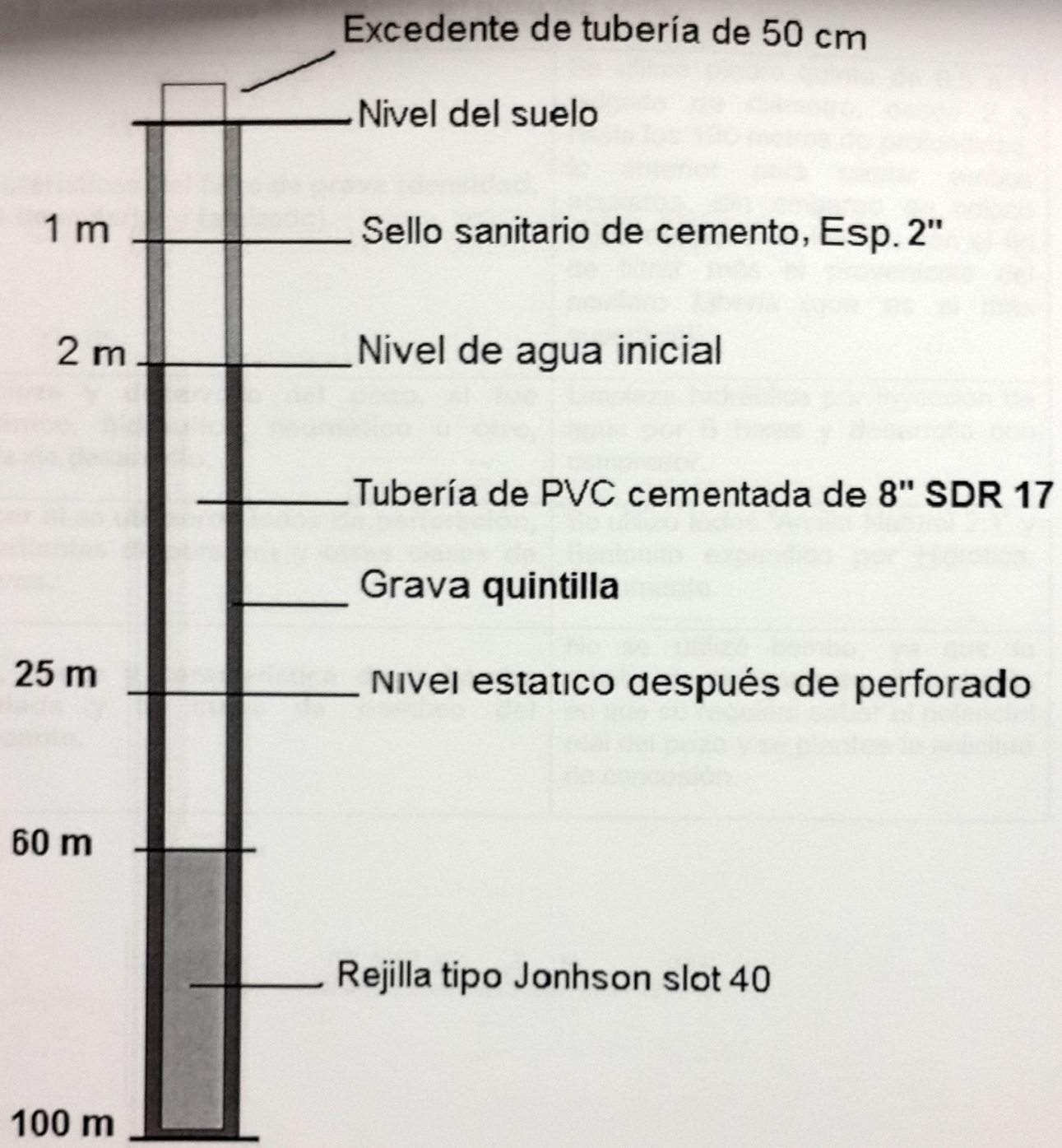


Figura 3. Descripción el pozo



Cuadro 2. Características del armado del pozo ME - 405.

Características del filtro de grava (densidad, tipos de material y tamizado).	Se utilizó piedra quinta de 0.5 a 1 pulgada de diámetro, desde 2 y hasta los 100 metros de profundidad, lo anterior para captar ambos acuíferos, sin embargo se colocó rejilla después de los 60, con el fin de filtrar más el proveniente del acuífero Liberia (que es el más superficial).
Limpieza y desarrollo del pozo, si fue mecánico, hidráulico, neumático u otro, horas de desarrollo.	Limpieza hidráulica por inyección de agua por 6 horas y desarrollo con compresor.
Indicar si se utilizaron lodos de perforación, ingredientes dispersores y otras clases de aditivos.	Se utilizó lodos "Arcilla Natural 2:1" y Bentonita expendido por Hidrotica, únicamente.
Tipo, marca y característica de la bomba instalada y la curva de bombeo del fabricante.	No se utilizó bomba, ya que la prueba se realizaría en el momento en que se requiera saber el potencial real del pozo y se plantee la solicitud de concesión.



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-407 **FECHA REG** : 28-11-2012

GEOLOGO : **CONCESION** :

PROVINCIA : Guanacaste **CANTON** : Liberia

DISTRITO : Liberia **HOJ TOP** : MONTEVERDE

LUGAR : **LAMBERT N** : 284461 **LAMBERT E** : 382346

PROPIETAR : Ortiz Y Valdelomar S.a.
PERFORADOR: Seleccione La Empresa

PROFUNDIDAD: 85 mbns **BROCA**: 0

METODO PERF: Otros **DIAMETRO DE PERFO**: 0 mm

CAUDAL PRUEBA: 2 l/s **NIVEL ESTATICO**: 6.4 mbns

PROFUNDIDAD BOMBA: 65 mts **NIVEL DINAMICO**: 19.1 m

T BOMBEO: 1200 min **TIPO DE BOMBA**: STARITE

USO: Domstico **POT. BOMBA**: 1

Q. REC: 1 l/s
ACUIFERO:
INFORME PERFORAC.: NO

NOTA : La informacin aportada para la solicitud de registro de perforacin cumple con los requisitos solicitados segun Decreto 35882-MINAET.

Se present datos de la prueba de bombeo realizada, se determin que el radio de influencia del pozo para un caudal de 1 l/s durante 8 horas, no afecta el pozo ME-293, ademss se estableci que la casa de habitacin esta fuera del radio de proteccin del pozo, segun solicitud del AP-0329-12 del 30 de Agosto del 2012.

La perforacin debe de registrarse en las coordenadas con proyeccin Lambert Norte 284461 N y 382346 E pertenecientes a la hoja topogrfica Monteverde, escala 1:50000 del Instituto Geogrfico Nacional, propiedad con plano catastrado G-296468-78.

NOTA SENARA: AP-0537-12

CALIDAD DE AGUAS : NO

La informacin consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en informacin reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01
 COEF. ALMACENAMIENTO : 0
 RECUPERACION % : 0
 CAUDAL EXPLOTACION : 1
 TIPO BOMBA : tipobomba
 TIEMPO DE BOMBA : 1200
 DIAM. PERFORAC. : 0

PROFUNDIDAD BOMBA : 65
 TRANSMISIVIDAD : 15.15
 RECUPERACION HORAS : 0
 RADIO DE INFLUENCIA : 0
 POTENCIA DE BOMBA : 1
 BROCA : 0
 FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
 INFORME :
 COLIF. TOTAL :

LABORATORIO :
 COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
 INFORME :

LABORATORIO :

PH : +- CONDUCTIVIDAD : +- BICARBONATOS : +- DUREZA MAGNE. : +- DURE. CARBON. : +- HIERRO TOT. : +- COLOR : +- ALCALINIDAD : +- DUREZA TOTAL : +- CALCIO : +- DURE. NO CARBO. : +- SULFATOS : +- TURBIEDAD : +- CARBONATOS : +- DUREZA CALCIO : +- MAGNESIO : +- CLORUROS : +-
--

OBSERVACIONES

La informacin aportada para la solicitud de registro de perforacin cumple con los requisitos solicitados segun Decreto 35882-MINAET.

Se present datos de la prueba de bombeo realizada, se determin que el radio de influencia del pozo para un caudal de 1 l/s durante 8 horas, no afecta el pozo ME-293, ademts se estableci que la casa de habitacin esta fuera del radio de protecciwn del pozo, segn solicitud del AP-0329-12 del 30 de Agosto del 2012.

La perforacin debe de registrarse en las coordenadas con proyecciwn Lambert Norte 284461 N y 382346 E pertenecientes a la hoja topogrfica Monteverde, escala 1:50000 del Instituto Geogrfico Nacional, propiedad con plano catastrado G-296468-78.

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------



La informaciwn consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en informaciwn reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

Fecha de impresión 03/06/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA





SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-407
GEOLOGO :
PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR :
LAMBERT N : 284461
PROPIETAR : Ortiz Y Valdelomar S.a.
PERFORADOR : Seleccione La Empresa
PROFUNDIDAD: 85 mbns
METODO PERF: Otros
CAUDAL PRUEBA: 0 l/s
PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts
T BOMBEO: 600 min
USO: Otros Usos

FECHA REG : 28-11-2012
CONCESION :
CANTON : Liberia
HOJ TOP : MONTEVERDE
LAMBERT E : 382346
BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0 mm
NIVEL ESTATICO: 6.95 mbns
NIVEL DINAMICO: 19.1 m
TIPO DE BOMBA: 0
POT. BOMBA: 0
Q. REC: 1 l/s
ACUIFERO:
INFORME PERFORAC.: NO

NOTA : La informacin aportada para la solicitud de registro de perforacin cumple con los requisitos solicitados segun Decreto 35882-MINAET.

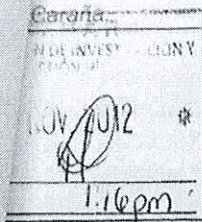
Se present datos de la prueba de bombeo realizada, se determin que el radio de influencia del pozo para un caudal de 1 l/s durante 8 horas, no afecta el pozo ME-293, adem se estableci que la casa de habitacin esta fuera del radio de proteccion del pozo, segun solicitud del AP-0329-12 del 30 de Agosto del 2012.

La perforacin debe de registrarse en las coordenadas con proyeccion Lambert Norte 284461 N y 382346 E pertenecientes a la hoja topografica Monteverde, escala 1:50000 del Instituto Geografico Nacional, propiedad con plano catastrado G-298468-78.

NOTA SENARA: AP-0537-12

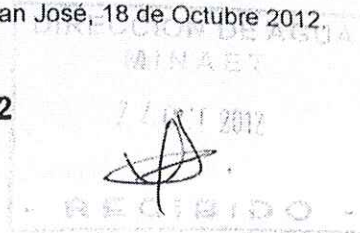
CALIDAD DE AGUAS : NO

La informacin consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en informacin reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.



San José, 18 de Octubre 2012.

**SEGUIMIENTO 1133-1407-2012
SENARA
EXPEDIENTE 15289 MINAET**



Respuesta al Oficio externado por SENARA en relación al pozo sin número, coordenadas 61 latitud – 382346 longitud, plano de catastro No. G-296468-78, Liberia. Guanacaste; expediente 15289-MINAET, me permito, en mi calidad de Geóloga; carné No. 83, someter a consideración lo siguiente:

- La prueba de bombeo, originalmente presentada fue supervisada por mí persona.
- Debido a que la prueba presentada no permite caracterizar el acuífero, se realizó una nueva prueba de bombeo, con caudal de 2 l/s, que corresponde al doble del caudal solicitado; la misma se estabilizó a partir de las 4 horas de bombeo por lo que la prueba total se llevo hasta 10 horas. La hoja resumen y gráfico de bombeo se adjuntan al documento.
- Interferencia con el pozo ME-293, considerando ambos en condición de bombeo:

RESUMEN MODELO HIDROGEOLÓGICO LOCAL

stratigrafía local, con base en la descripción litológica de pozos cercanos¹:

- cobertura superior, con espesor de 50 a 70 m de tobas blancas (Formación Liberia)
- sobreyace Ignimbritas (Formación Bagaces).

Hidrogeológicamente, el acuífero **Bagaces** se reconoce como el más rico del área, siendo, las lavas densas fracturadas, las que determinan las mejores condiciones hidrogeológicas. La capacidad específica de este acuífero varía de 2 l/s/m a 6,6 l/s/m y la transmisividad de 2800 a 100 m²/d; los valores más altos se obtienen, para aquellos pozos que atraviesan las lavas densas fracturadas (Losilla, 2001). Se interpreta, que la Fm Bagaces representa un sistema multiacuífero, de tipo libre, con ligeras diferencias en los niveles estáticos.

La **Fm Liberia**, espesor máximo es del orden de 100 m. Las características hidrogeológicas más relevantes corresponden con: i) constituye un acuífero de baja producción, de tipo freático; ii) presenta transmisividades del orden de 7 a 14 m²/d. La ONU, 1975, en Losilla, 2001, caracteriza el acuífero de Liberia como colgado, ya que el nivel estático regional está dentro del acuífero Bagaces.

Para la zona donde se ubica el pozo bajo solicitud, el gradiente hidráulico tiene una dirección S a SE, figura adjunta.

II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL POZO BAJO ESTUDIO

Las características generales del pozo bajo estudio corresponden con:

- coordenadas 284461 latitud – 382346 longitud, Hoja Cartográfica Monteverde

¹ Senara, 2012. Pozos No. ME-169 (coordenadas 284300 – 382500) y ME-292 (coordenadas 284300 – 382650).

- profundidad: 85 m
- nivel estático: 6,4 m
- rejilla: 67 -85 m.
- Bomba: 1 HP, marca STA RITE, colocada a 65 m de profundidad.

base en la nueva prueba de bombeo, la transmisividad del pozo se calculó en 15,15 m²/d.

INTERFERENCIA CON EL POZO ME-293

interferencia entre el pozo bajo solicitud y el ME-293, se calculó a partir de la fórmula general Jacob; a saber:

$$s = 2.3 Q / (4 \pi T) * \log (2.25 T t / r^2 S)^2$$

endo: s: abatimiento a una distancia r en un tiempo t. En nuestro caso: r = 78 m.
T: transmisividad media del acuífero; en este caso usaremos el obtenido en la prueba de bombeo: 15,1 m²/d.
S: Coeficiente de almacenamiento del acuífero en la zona, el cual es desconocido. Para acuífero libre, el orden de magnitud de S varía de 0,01 a 0,25 (Castany, pág 148)³.

del pozo ME-293 sólo conocemos las coordenadas de ubicación y la profundidad del nivel estático: 7,95 m (medido en julio/2012); no se dispone de prueba de bombeo y tampoco se conoce el caudal de explotación; además, en los reportes de la Dirección de Agua (MINAET) no aparece ningún pozo con las coordenadas que se le atribuyen a éste pozo.

Los descensos provocados por la explotación del pozo bajo solicitud de concesión, para una distancia de 78 m; considerando una magnitud de S variable de: 0,01; 0,1 y 0,25 se presentan en el Cuadro No. 1:

Cuadro No.1
Descensos provocados por bombeo del pozo
bajo solicitud para un radio de 78 m

Q (l/s)	Q m ³ /d)	T (m ² /d)	t (días)	r (m)	r ² (m ²)	S	s (m)
1	86,4	15,15	1,82	78	6084	0,01	0,01
1	86,4	15,15	10	78	6084	0,01	0,78
1	86,4	15,15	100	78	6084	0,01	1,83
1	86,4	15,15	365	78	6084	0,01	2,41
1	86,4	15,15	1825	78	6084	0,01	3,14
1	86,4	15,15	18,2	78	6084	0,1	0,01
1	86,4	15,15	100	78	6084	0,1	0,78
1	86,4	15,15	365	78	6084	0,1	1,37
1	86,4	15,15	1825	78	6084	0,1	2,10
1	86,4	15,15	46	78	6084	0,25	0,01
1	86,4	15,15	100	78	6084	0,25	0,37
1	86,4	15,15	365	78	6084	0,25	0,95

¹ Losilla, M/ProDus. 2009. Informe de pozos de AyA en San Pablo de Nandayure para Acueducto de la Isla de Chira. Capacidad actual de suministro de agua a la Isla de Chira. Informe técnico.

³ Castany, G. 1971. Tratado práctico de las aguas subterráneas. Editorial Omega. Barcelona, España.

86,4 15,15 1825 78 6084 0,25 1,68

llas en amarillo destacan, para cada valor de coeficiente de almacenamiento utilizado, el pozo de bombeo mínimo requerido, para que haya manifestación de descenso a la distancia de 1. Se observa que el descenso más temprano, ocurre para un tiempo de 1,8 días y un "S" de 0,01; en este caso, el descenso es de 1 cm.

lo que no se dispone de prueba de bombeo del pozo ME-293, la interferencia la asumiremos a partir del nivel estático del mismo, Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2
Descenso del nivel estático del pozo ME-293, a partir del bombeo del pozo bajo solicitud, para diferentes valores de "S"

ME - 293 NE: 7.95	t (días)	S	s (m)
7,96	1,82	0,01	0,01
8,73	10	0,01	0,78
9,78	100	0,01	1,83
10,36	365	0,01	2,41
11,09	1825	0,01	3,14
7,96	18,2	0,1	0,01
8,73	100	0,1	0,78
9,32	365	0,1	1,37
10,05	1825	0,1	2,10
7,96	46	0,25	0,01
8,32	100	0,25	0,37
8,90	365	0,25	0,95
9,63	1825	0,25	1,68

El pozo bajo solicitud se pretende operar con un caudal de 1 l/s durante 20 horas al día (0,83 días), por lo tanto se concluye que no habrá interferencia con el pozo ME-293.

El efecto inverso, es decir del pozo ME-293 sobre el pozo bajo solicitud no se incluye debido a que no se dispone de datos referentes al ME-293.

IV. ESTUDIO DE TIEMPO DE TRÁNSITO DE CONTAMINANTES

4.1. DATOS HIDROGEOLÓGICOS DEL ENTORNO INMEDIATO

Con base en el registro de pozos del SENARA, Hoja Cartográfica Monteverde, algunos de los pozos cercanos corresponden con: ME-72, ME-73, ME-75; ME-169; ME-178, ME-211, ME-212, ME-238 y ME-292. Los Cuadros No.3 y No.4 detallan las características de ubicación, descripción litológica e hidrogeología.

Cuadro No.3
Información general de los pozos

Pozo No	Coordenadas	Elevac msnm	Profundidad total (m)	Prof N.E. (mbns)	Prof Rejilla (mbns)	Elev N.E. (msnm)
ME-72	285,80-380,30	129	9,70	8,38	-	120,62
ME-73	285,00-381,10	125	10,22	4,97	-	120,03
ME-75	284,85-382,15	122	¿	4,07	-	117,93
ME-169	284,30-382,50	120	91,44	6,71	-	113,29
ME-178	283,30-384,00	125	51,83	26,3	33,55-49,4	98,7
ME-211	285,41-380,42	125	122	9,00	88-91	116,00
ME-212	286,00-380,24	130	127	8,00	¿	122,00
ME-238	283,55-381,36	120	60	15	30 - 60	105
ME-292	284,30-382,65	130	80	12,00	32-80	118,00

*Las elevaciones, han sido leídas en la Hoja Cartográfica 1:50000.

Cuadro No.4
Descripción litológica

Pozo No.	Tramo (m)	Descripción
ME-72		Uso doméstico, explotación con balde
ME-73		Uso doméstico, explotación con balde
ME-169	0-78,6	Toba blanca con fragmentos de cuarzo y mica negra, pocos planos de oxidación.
	78,6-91,4	Toba soldada (ignimbrita), gris claro con fiames y planos de oxidación. Ka baja.
ME-178	0 - 17,5	Arena blanca con arcilla.
	17,5 - 26,3	Fm Liberia: tobas blancas. El nivel de agua se encontro a 26,3 m y subió a 13,72 m. Capacidad 65 GPM.
	26,3 - 51,83	Tobas moráceas. Fm Bagaces.
ME-211	0-70	Toba silicea blanca. Fm Liberia.
	70-73	Toba rojiza. Fm Bagaces.
	73-77	Ignimbritas grises, Fm Bagaces.
	77-97	Lavas negras medianamente fracturadas. Se captó lavas Fm Bagaces, por tener mejores condiciones de permeabilidad.
	97-107	Lava gris fracturada, poco alterada.
ME-212	107-122	Lava gris masiva, poco alterada.
	0-76	Toba silicificada. Fm Liberia.
	76-86	Ignimbrita gris. Fm Bagaces.
	86-94	Ignimbrita rojiza. Fm Bagaces.
ME-238	94-127	Lavas compactas, andesíticas con fragmentos líticos alterados. Fm Bagaces. Después de haber perforado los 20 m, el nivel de agua se mantuvo en 8 m, hasta el final de la perforación.
	0 - 0,8	Suelo areno arcilloso
	0,8 - 49	Fm Liberia, tobas riolíticas
ME-292	49 - 60	Tobas dacíticas y sedimentarias. Fm Bagaces.
	0-20	Suelo arcilloso, más bloques de toba blanca con matriz arcillosa.
	20-70	Toba blanca con fragmentos de pómez y líticos volcánicos. Fm Liberia. Ka alta. Se captó entre 32 a 80 m. Se

$$k = T/b$$

Donde
k la conductividad hidráulica
T la transmisibilidad del acuífero: 15,15 m²/d, de la prueba de bombeo
b. espesor del acuífero, considerado como la totalidad de la zona saturada registrada por el pozo: 78,6 m.

Consecuentemente: k: 0,193 m/d

1.3. POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN

El tiempo de tránsito de las bacterias está determinado por las relaciones:

$$V = k I / N$$
$$T = d/V$$

Donde,
V: velocidad del flujo, en m/día
k: conductividad hidráulica, en m/día. Zona no saturada: 0,891 m/d; Zona saturada 0,193 m/d.
I: gradiente hidráulico, igual a 1 para gradiente vertical y 0,009 m/m, para gradiente horizontal.
N: porosidad del medio. 0,55 para tobas volcánicas, zona no saturada (Mora, 1998)⁴, y 0,1 para la zona saturada (Rodríguez, H)⁵
T: tiempo de tránsito, en días.
d. profundidad de la tabla de agua local: 4,4 m, considerando 2 m de excavación para el tanque séptico y drenajes.

Con lo anterior, los resultados obtenidos para el cálculo de tiempo de tránsito se presentan en la Cuadro No. 6:

**Cuadro No. 6
Tiempo de Tránsito**

Parámetro	Zona no saturada	Zona saturada
	(I = 1, N = 0,55)	(I = 1; N = 0,1)
k	0,891	0,193
V	1,620	0,016
d	4,4	30,0
T	2	1895

El tiempo de tránsito total, para una distancia de 30 m es de 1897 días (5,2 años); lo que implica que, teóricamente no existe amenaza de contaminación del pozo, por efecto de infiltración de efluentes, provenientes de las zanjas de drenaje.

⁴ Mora, R. Propiedades físicas, hidráulicas y mecánicas de suelos de origen volcánico en sitios seleccionados del Valle Central, Costa Rica. Rev. Geól. Amér. Ctal 19: 81-98. Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica. San José.

⁵ A y A. DEP-RH-94 048. Normas para el Cálculo de tiempo de tránsito entre los drenajes de tanques sépticos y las fuentes de agua subterránea.

MÉTODO DEL RADIO FIJO

Como análisis recomendado por SENARA, para el caso de posible contaminación del pozo, dada la cercanía de la casa de habitación, se presenta a continuación la evaluación por el método del radio fijo, el cual se calculo mediante la relación:

$$r_t = (Q t / \pi * n * b)^{0,5}$$

Donde: Q: caudal (m³/d)
t: tiempo de bombeo (días)
n: porosidad del acuífero
b: espesor del acuífero (m)

Los valores resultantes, para una porosidad de 0,1 se muestran en el Cuadro No. 7

Cuadro No. 7
Método de Radio Fijo

Q (m ³ /d)	n	b (m)	r (t: 70 d)	r (t: 100 d)	r (t: 500d)
72	0,1	78,6	14,3	17,1	38,2

Se concluye, bajo éste análisis que la casa de habitación se ubica fuera de la zona de protección absoluta del pozo; además, se hace la observación que la solicitud de concesión corresponde a: pozo de uso doméstico, caudal de 1 l/s por 20 horas diarias.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A y A. DEP-RH-94 048. **Normas para el Cálculo de tiempo de tránsito entre los drenajes de tanques sépticos y las fuentes de agua subterránea.**

Castany, G. 1971. **Tratado práctico de las aguas subterráneas.** Editorial Omega. Barcelona, España.

Chiesa, S. 1991. **El flujo de Pómez Biotítica del R. Liberia (Guanacaste) Costa Rica, América Central.** Rev. Geól. Amér. Central, 13: 73-84. Escuela de Geología. Universidad de Costa Rica. San José.

Losilla, M/ProDus. 2009. **Informe de pozos de AyA en San Pablo de Nandayure para Acueducto de la Isla de Chira. Capacidad actual de suministro de agua a la Isla de Chira.** Informe técnico.

Losilla, M et al, 2001. **Los acuíferos volcánicos y el Desarrollo Sostenible en América Central.** Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José.

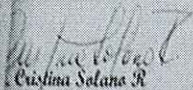
Mora, R. **Propiedades físicas, hidráulicas y mecánicas de suelos de origen volcánico en sitios seleccionados del Valle Central, Costa Rica.** Rev. Geól. Amér. Ctal 19: 81-98. Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica. San José.

Senara, 2012. Pozos Hoja Cartográfica Monteverde

2012. Pozos No. ME-169 (coordenadas 284300 - 382500) y ME-292 (coordenadas 284300
50).

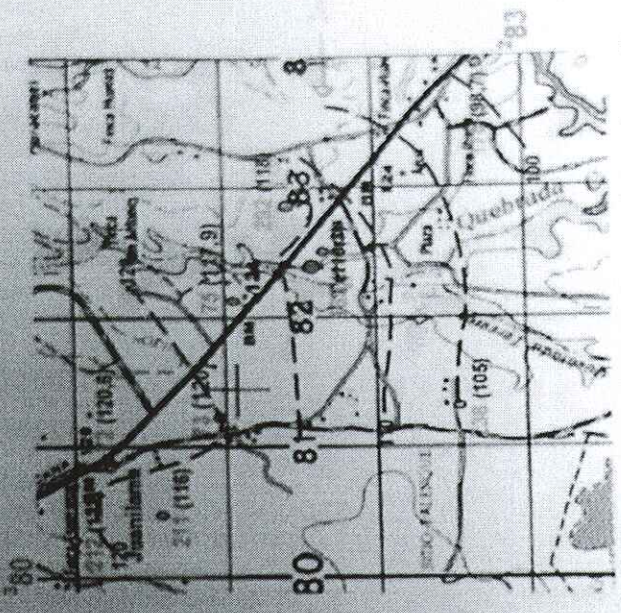
OS

FIGURA
CUADRO RESUMEN
PRUEBA DE BOMBEO: GRÁFICO Y DATOS



Cristina Salas R.
917 - CGCR No. 83.
8319 5683 tel/fax 2268 6773

FIGURA
UBICACIÓN DE POZOS Y TRAZO DE ISOFREÁTICAS



REFERENCIA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA). Hoja Cartográfica Monteverde, escala 1:50000. IGN.

SIMBOLOGÍA

- 240 (114) Pozo: cota nivel estático
- Área de proyecto
- Isofreática

CUADRO RESUMEN

CONDICIONES GENERALES

LOCALIDAD	:	Liberia
POZO N°	:	Expediente 15289-P
FECHA DE PRUEBA	:	Octubre 2012
REALIZADA POR	:	Acuambiente
FECHA DE ANALISIS	:	Octubre 2012
REALIZADO POR	:	C. Solano CGCR No. 83

ARMADO GENERAL DE POZO

DIAMETRO DE PERFORACION [m]	=	
DIAMETRO DE ADEME [m]	=	150
MATERIAL DE ADEME	=	PVC SDR 26
PROFUNDIDAD INICIO DE REJILLAS [m]	=	67
PROFUNDIDAD FINAL DE REJILLAS [m]	=	85
PROFUNDIDAD DE POZO [m]	=	85
MATERIAL DE REJILLA	=	tubería estandar Durman Esquivel

PRUEBA DE BOMBEO

NIVEL ESTATICO - POZO BOMBEO [m]	=	6,95
NIVEL ESTATICO - POZO OBSERVACION [m]	=	
CAUDAL DE BOMBEO [lps]	=	
DURACION DE BOMBEO CONTINUO [min]	=	600
NIVEL DINAMICO POZO DE BOMBEO [m]	=	19,1
TRANSMISIVIDAD [m ² /dia]	=	15,15
COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO	=	INDEF
RECUPERACION POZO BOMBEO (1hr) [%]	=	

CAUDAL DE EXPLOTACION

CAUDAL DE EXPLOTACION [lps]	=	7,04
ABATIMIENTO [m]	=	59,05



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-407

FECHA REG : 28-11-2012

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

DISTRITO : Liberia

LUGAR :

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284461

LAMBERT E : 382346

PROPIETAR : Ortiz Y Valdelomar S.a.

PERFORADOR: Seleccione La Empresa

PROFUNDIDAD: 85 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: Otros

DIAMETRO DE PERFO: 0 mm

NIVEL ESTATICO: 6.4 mbns

CAUDAL PRUEBA: 2 l/s

NIVEL DINAMICO: 19.1 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 65 mts

TIPO DE BOMBA: STARITE

POT. BOMBA: 1

T BOMBEO: 1200 min

Q. REC: 1 l/s

ACUIFERO:

USO: Domstico

INFORME PERFORAC.: NO

NOTA : La informacin aportada para la solicitud de registro de perforacin cumple con los requisitos solicitados segñ n Decreto 35882-MINAET.

Se present datos de la prueba de bombeo realizada, se determin que el radio de influencia del pozo para un caudal de 1 l/s durante 8 horas, no afecta el pozo ME-293, ademñ s se estableci que la casa de habitacin esta fuera del radio de proteccin del pozo, segn solicitud del AP-0329-12 del 30 de Agosto del 2012.

La perforacin debe de registrarse en las coordenadas con proyecin Lambert Norte 284461 N y 382346 E pertenecientes a la hoja topogrfica Monteverde, escala 1:50000 del Instituto Geogrfico Nacional, propiedad con plano catastrado G-296468-78.

NOTA SENARA: AP-0537-12

CALIDAD DE AGUAS : NO

La informaci3n consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en informaci3n reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 1
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 1200
DIAM. PERFORAC. : 0

PROFUNDIDAD BOMBA : 65
TRANSMISIVIDAD : 15.15
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 1
BROCA : 0
FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA :
INFORME :
COLIF. TOTAL :
LABORATORIO :
COLIF. FECAL HORAS :

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA :
INFORME :
LABORATORIO :
PH : +-
CONDUCTIVIDAD : +-
BICARBONATOS : +-
DUREZA MAGNE. : +-
DURE. CARBON. : +-
HIERRO TOT. : +-
COLOR : +-
ALCALINIDAD : +-
DUREZA TOTAL : +-
CALCIO : +-
MAGNESIO : +-
DURE. NO CARBO. : +-
SULFATOS : +-
TURBIEDAD : +-
CARBONATOS : +-
DUREZA CALCIO : +-
CLORUROS : +-

OBSERVACIONES

La informacin aportada para la solicitud de registro de perforacin cumple con los requisitos solicitados segñ n Decreto 35882-MINAET.

Se present datos de la prueba de bombeo realizada, se determin que el radio de influencia del pozo para un caudal de 1 l/s durante 8 horas, no afecta el pozo ME-293, ademñ s se estableci que la casa de habitacin esta fuera del radio de proteccñ n del pozo, segn solicitud del AP-0329-12 del 30 de Agosto del 2012.

La perforacin debe de registrarse en las coordenadas con proyecccñ n Lambert Norte 284461 N y 382346 E pertenecientes a la hoja topogrñfica Monteverde, escala 1:50000 del Instituto Geogrñfico Nacional, propiedad con plano catastrado G-296468-78.

PROF (mts)	LITOLOGIA RESUMIDA	DESCRIPCION
------------	--------------------	-------------

La informaci3n consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en informaci3n reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.

Fecha de impresión 07/04/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

La información consignada en la base de datos es para consulta de los usuarios y se basa en información reportada por los perforadores, pero la misma no ha sido validada por el SENARA.



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-72

FECHA REG : 21-02-1968

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste
DISTRITO : Liberia
LUGAR : JUANILAMA

CANTON : Liberia

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 285800

LAMBERT E : 380800

PROPIETAR : ROQUE PEREZ
PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 9.7 mbns

BROCA: 0
DIAMETRO DE PERFO: 0.84 mm
NIVEL ESTATICO: 8.38 mbns

METODO PERF: Excavado

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA: TARRO
POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 0.50 l/s
ACUIFERO: Bagaces Superior
INFORME PERFORAC.: NO

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01
COEF. ALMACENAMIENTO : 0
RECUPERACION % : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0
TIPO BOMBA : tipobomba
TIEMPO DE BOMBA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0.84

PROFUNDIDAD BOMBA : 0
TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION HORAS : 0
RADIO DE INFLUENCIA : 0
POTENCIA DE BOMBA : 0
BROCA : 0
FUNCION :

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

NAME-72

5
1
1

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 21. 2. 68

Pozo N° 319

Manantial N°

Colector: A. Tapia y H. Rivera Fuente de Información: Anudo Manuel Perez

OK
21/2/68

1. Localización: Provincia Guanacaste Cantón Liberia Distrito Liberia

Lugar: Juan Lama Nombre: Roque Perez

Mapa Hoja Monteverde No 3147-IV Coordenadas: 285.8 - 380.8

2. Propietario: Roque Perez Dirección: de Nueva Esperanza Juan Lama Inquilino

Perforador: Dirección

3. Topografía: Plana Elevación: +125 m. sobre/bajo u. de mar

4. Perforación: Rotación Percusión Excavado Clavado Berrenado Otros

Fecha Observ.

5. Profundidad: Reportada: m Medida 9.70 m con horno por TA, HA fecha 21. 2. 68

6. Nivel Estático: Reportado: m Medido 2.38 m con conectado por TA, HA fecha 21. 2. 68

Punto referencia para medición N.E. Vocal de Cemento (esquema atrás)

7. Acuíferos: Principales: 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 Cemento Diám. 31 " de 0 m a 6.80 m. - Diám. de m a m

Rejillas: Tipo Diám. " de m a m. - Diám. de m a m

9. Explotación: Tipo horno Capacidad 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 (agregar) Roca de donde brota

12. Estructura: Fractura: - N° de ojos

Características: Posible Origen:

13. Descripción de la captación

Caudal: Reportado Fecha Medido con Fecha:

14. Precipitación Describle: Cantidad:

15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-73

FECHA REG : 21-02-1968

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : JUANILAMA

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 285000

LAMBERT E : 381100

PROPIETAR : NEMESIO

PERFORADOR: PEREZ

PROFUNDIDAD: 10.22 mbns

BROCA: 0

METODO PERF: Excavado

DIAMETRO DE PERFO: 1.25 mm

NIVEL ESTATICO: 4.97 mbns

CAUDAL PRUEBA: 0 l/s

NIVEL DINAMICO: 0 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts

TIPO DE BOMBA: TARRO

POT. BOMBA: 0

T BOMBEO: 0 min

Q. REC: 0.50 l/s

ACUIFERO: Bagaces Superior

INFORME PERFORAC.: NO

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2005-01-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 0

CAUDAL EXPLOTACION : 0

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 0

DIAM. PERFORAC. : 1.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 0

TRANSMISIVIDAD : 0

RECUPERACION HORAS : 0

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 0

BROCA : 0

FUNCION :

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

Inventario de Pozos y Manantiales

Fecha 21-2-68

MR-3
ME-73
Pozo N° 520
Manantial N° _____

5
1
1

Colector: _____ Fuente de Información: FELIZ CRISTINO

PEREZ TORRES

OK
21/2/05

1. Localización: Provincia SUANACASTE Cantón LIBERIA Distrito LIBERIA
Lugar: JUANILAMA Nombre: NEMESIO PEREZ
Mapa Hoja MONTEVERDE N° 3147-IV Coordenadas: 285.0 - 381.1
2. Propietario: NEMESIO PEREZ Dirección CASA MARCOS
UMARA-UMERIA Inquilino _____
Perforador: _____ Dirección _____
3. Topografía: PLANA Elevación ± 125 m, sobre-bajo u.d. mar
4. Perforación: Rotación _____ Percusión _____ Excavado Clavado _____ Barrenado _____ Otros _____
Fecha _____ Observ. _____
5. Profundidad: Reportada: 16 m Medida 10.22 m con larro (tubo p.c.) por TAYMR fecha 21-2-68
6. Nivel Estático: Reportado: _____ m Medido 4.97 m con MEB. ESTER por TAYMR fecha 21-2-68
Punto referencia para medición N.E. brazal rectangular de concreto (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: de _____ m á _____ m, -de _____ m á _____ m, -de _____ m á _____ m
Otros: de _____ m á _____ m, -de _____ m á _____ m, -de _____ m á _____ m
8. Revestimiento: Tipo Cemento Diám. 1.00 x 1.50 mts. de _____ m á _____ m. - Diám. _____ de _____ m á _____ m
Rejillas: Tipo Roca bicolor (espuma) Diám. 90 cm de _____ m á _____ m. - Diám. _____ de _____ m á _____ m
9. Explotación: Tipo larro Capacidad _____, - 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 (agregar) Roca de donde brota _____
12. Estructura: Fractura: _____, - N° de ojos _____
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.

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO
DIRECCION DE OPERACIONES
LABORATORIO CENTRAL

**EXAMEN FISICO - QUIMICO
DE AGUAS SUBTERRANEAS
(N° 875)**

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA N° **517** RECOGIDA POR **S. Aguilar**

FECHA DE RECOLECCION **23-5-73** DE RECIBO **28-5-73** DE REPORTE **7-6-73**

ORIGEN **Agua de POZOEXC, No. MZ-73**

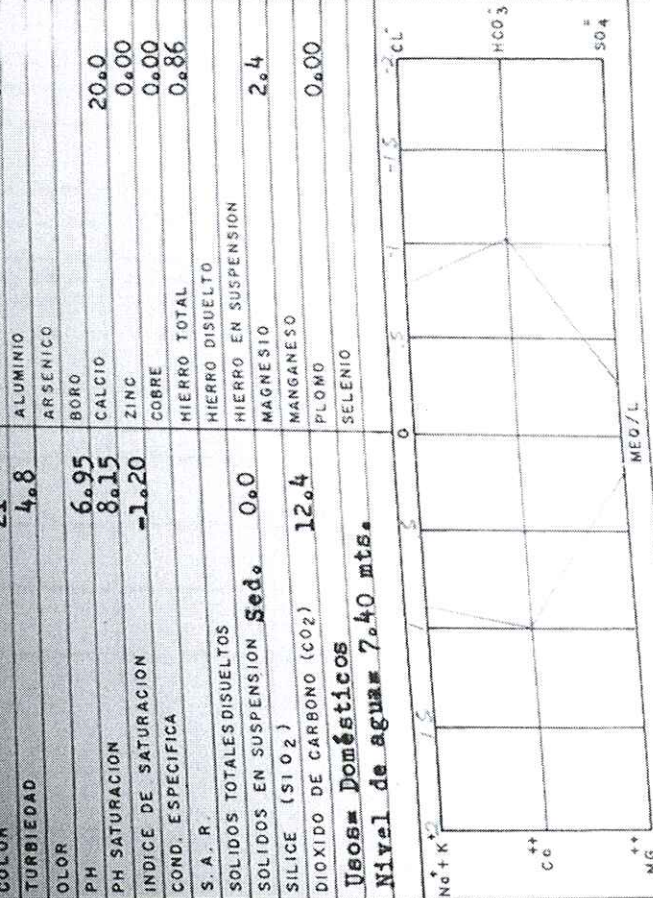
PUNTO DE RECOLECCION con balde **Liberia**

LOCALIZACION **Guanacaste** SOLICITADO POR **Aguasub,**

DETERMINACIONES FISICO - QUIMICAS

BALANCE IONICO

DATOS DE CAMPO		ACIDEZ	IONES	MG/L	MEQ/L	% MG
PH	6.5	ALCALINIDAD FENOLF.	CLORURO (CL ⁻)	28.0	0.72388	32.8
TEMPERATURA	30	ALCAL. AM. METILO	CARBONATO (CO ₃)	0.0	0.00000	0.0
COND. ESPECIFICA	220	DUREZA TOTAL	HIDROCARBONATO (HCO ₃)	62.1	1.01381	22.8
CAUDAL	sin	DUREZA DE CARBONATOS	SULFATO (SO ₄)	13.4	0.27878	13.2
OLOR	sin	DUREZA DE NO CARBONATOS	CALCIO (Ca ⁺⁺)	20.0	2.20862	100.0
PROFUNDIDAD	14.6 mts.	DUREZA DE CALCIO	MAGNESIO (MG ⁺⁺)	2.4	0.19772	9.2
Apariencia: clara		DUREZA DE MAGNESIO	SODIO (Na ⁺)			
Tiempo: bueno		CLORUROS	POTASIO (K ⁺)			
DATOS DE LABORATORIO		CIANUROS	SODIO + POTASIO (Na ⁺ + K ⁺)			
COLOR	21	FLUORUROS	POR DIFERENCIA			
TURBIEDAD	4.8	NITRATOS	OBSERVACIONES			
OLOR		SULFATOS	Hierro fuera de normas de potabilidad.			
PH SATURACION	6.95	ALUMINIO				
INDICE DE SATURACION	8.15	ARSENICO				
COND. ESPECIFICA	-1.20	BORO				
S. A. R.		CALCIO				
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS	0.0	ZINC				
SOLIDOS EN SUSPENSION Sed.	0.0	COBRE				
SILICE (SiO ₂)	12.4	HIERRO TOTAL				
DIOXIDO DE CARBONO (CO ₂)	12.4	HIERRO DISUELT				
Usos Domésticos		HIERRO EN SUSPENSION				
Nivel de agua 7.40 mts.		MAGNESIO				
		MANGANESO				
		PLOMO				
		SELENIO				



Hierro fuera de normas de potabilidad.

Hierro carbónico de color

RECIBIDO: 12 JUN. 1973

ENCARGADO ANALISIS

JEFATURA SECCION

JEFATURA LABORATORIO

OFICINA DE PLANIFICACION - ANALISIS ADMINISTRATIVO - NOVIEMBRE 1973

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO
 DIRECCION DE OPERACIONES
 LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO-QUIMICO DE AGUA
 (Nº 617)

DO-0-1-03

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA Nº	297	RECIBIDO POR:	Dr. Aguilera B.
FECHA		ORIGEN:	Agua de Pozo 310. So. 310-03
DE RECOLECCION	DE RECIBO	DE REPORTE	PUNTO DE RECOLECCION
9-5-72	11-5-72	10-6-72	Fincas Aguilera de Alameda
			LOCALIZACION: Municipio Aguascalientes
			SOLICITANTE POR: Aguilera

DE TERMINACIONES FISICO QUIMICAS

CANTOS DE CAMPO	ALUMINIO A LA FENOLF	M/L	ALUMINIO TOTAL
PH	6.0	17.5	ALUMINIO DISUELTOS
TEMPERATURA DEL AGUA	29°C.	26.8	ALUMINIO EN SUSP.
TEMPERATURA AMBIENTE			ACIDIZ
OLOR			ARSENICO
ESTADO DEL TIEMPO			NIQUO
ASPECTO DEL AGUA			CINC
CAUDAL			CLORURO
Cond. especifica= 140 microm/ce.			COPRE
Punto de ref. Brocal			FLUORURO
COLOR	5		MANGANESO
TURBIEDAD	1.5		PLOMO
OLOR			SELENO
PH SATURACION	6.30		SILICE
PH SATURACION	7.65		YODO
INDICE DE SATURACION	-1.22		
SEDIMENTO			
Nivel de Agua= 4.60			
Uso= Domestico			
Coordenadas= 285.0-351.1			

OBSERVACIONES: Profundidad= 14.6 mts.
 Proprietario= Nemesio Pérez
 Agua Potable.

JEFE DE SECCION

[Signature]

DIRECTOR DEL LABORATORIO

[Signature]

DISEÑO DE PLAN ENNA 12-P-89

SERVICIO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO
 DIRECCION DE OPERACIONES
 LABORATORIO CENTRAL

EXAMEN FISICO-QUIMICO DE AGUA
 (NR 1112)

DO-O-1-03

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

MUESTRA Nº	34		RECIBIDO POR:	S. Aguilar	
DE RECOLECCION	DE RECIBO	DE REPORTE	ORIGEN:	Agua de Pozo ME-73	
3-11-71	13-11-71	20-11-71	PUNTO DE RECOLECCION	PCA. La Arena de Libertad	
			LOCALIZACION:	QUANACASTE AERUBUB.	

DETERMINACIONES FISICO QUIMICAS

	MM/L		
ALCALINIDAD A LA FEROLF	6	ALUMINIO TOTAL	0.00
ALCALINIDAD AL AN. DE NET	167	ALUMINIO DISUELTO	0.00
CALCIO	40	ALUMINIO EN SUSP.	0.00
CO ₂		ACIDEZ	0.00
DUREZA TOTAL	126	ARSENICO	
DUREZA DE CARBONATOS	126	BORO	
DUREZA DE NO CARBONATOS	0	CINCO	0.00
DUREZA DE CALCIO	100	CROMIUM	27.5
DUREZA DE MAGNESIO	26	COPRE	0.00
HIERRO TOTAL	0.06	FLUORURO	
HIERRO DISUELTO	0.00	MANGANESO	
HIERRO EN SUSPENSION	0.06	PLOMO	0.00
MAGNESIO	6	SELENIO	
SOLIDOS TOTALES	240	SILICE	
SOLIDOS DISUELTOS		TODOS	
SOLIDOS EN SUSPENSION	58		
SULFATOS			

OBSERVACIONES: Agua Potable.-

JEFE DE SECCION

DIRECTOR DEL LABORATORIO

DISEÑO ORFELAN SNAE 12-9-69



Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-74
FECHA REG : 06-03-1968
GEOLOGO :
CONCESION :
PROVINCIA : Guanacaste
CANTON : Liberia
DISTRITO : Liberia
LUGAR : JUANILAMA
HOJ TOP : MONTEVERDE
LAMBERT N : 284500
LAMBERT E : 380600
PROPIETAR : BENJAMIN ACEVEDO
PERFORADOR: SIN DATO
PROFUNDIDAD: 9.15 mbns
METODO PERF: Excavado
CAUDAL PRUEBA: 0 l/s
PROFUNDIDAD BOMBA: 0 mts
TIPO DE BOMBA: MOLINO
POT. BOMBA: 0
T BOMBEO: 0 min
Q. REC: 0.50 l/s
USO: Abrevadero
ACUIFERO: Liberia Monteverde
INFORME PERFORAC.: NO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : NO

PRUEBA DE BOMBEO.

FECHA : 2005-01-01	PROFUNDIDAD BOMBA : 0
COEF. ALMACENAMIENTO : 0	TRANSMISIVIDAD : 0
RECUPERACION % : 0	RECUPERACION HORAS : 0
CAUDAL EXPLOTACION : 0.32	RADIO DE INFLUENCIA : 0
TIPO BOMBA : tipobomba	POTENCIA DE BOMBA : 0
TIEMPO DE BOMBA : 0	BROCA : 0
DIAM. PERFORAC. : 0	FUNCION :

INVESTIGACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN COSTA RICA

Inventario de Pozos y Manantiales

B.A.1

ME-74

Fecha 6/3/68

Pozo N° 316

Manantial N°

Colector: A. TAGLIAZZO, O. SANCHEZ Fuente de Información: MAYOR BENJAMIN

ACEVEDO

5
1
1

OK
2/12/00

1. Localización: Provincia QUANACASTE Cantón LIBERIA Distrito LIBERIA
Lugar: JUAN LAMA Nombre: FINCA JUAN LAMA
- Mapa Hoja MONTEVERDE N° 3147-IV Coordenadas: 284.5 - 380.6
2. Propietario: BENJAMIN ACEVEDO Dirección COMANDANCIA DE PLAZA LIBERIA Inquilino _____
Perforador: _____ Dirección _____
3. Topografía: PLANA Elevación ±122 m, sobre-baja u.d. mar
4. Perforación: Rotación _____ Percusión _____ Excavado Clavado _____ Barrenado _____ Otros _____
Fecha _____ Observ. _____
5. Profundidad: Reportada: 12 VRS (10m) m Medida 30 PIES (9.1m) m con CINTA por AT. y O.S. fecha 6/3/68
6. Nivel Estático: Reportado: 6 VRS (5m) m Medido 7.60 m con med. elect. por A.T. y O.S. fecha 6/3/68
Punto referencia para medición N.E. TABLA MADERA SOBRE CAJON CEMENTO (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: de _____ m á _____ m, - de _____ m á _____ m, - de _____ m á _____ m
Otros: de _____ m á _____ m, - de _____ m á _____ m, - de _____ m á _____ m
8. Revestimiento: Tipo CEMENTO Diám. _____" de _____ m á _____ m, - Diám. _____ de _____ m á _____ m
Rejillas: Tipo _____ Diám. _____" de _____ m á _____ m, - Diám. _____ de _____ m á _____ m
9. Explotación: Tipo MANO A VIENTA Capacidad 5 GPH - 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 (agregar)

Roca de donde brota _____

12. Estructura: Fractura: _____ - N° de ojos _____

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.



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-75

FECHA REG : 24-11-1967

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : SAN ANTONIO

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284850

LAMBERT E : 382150

PROPIETAR : HERNAN RODRIGUEZ ARCE

PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 70 mbns

BROCA: 3

METODO PERF: Rotacin

DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm

NIVEL ESTATICO: 8.8 mbns

CAUDAL PRUEBA: 2.6 l/s

NIVEL DINAMICO: 17.45 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 38 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE

POT. BOMBA: 3

T BOMBEO: 1080 min

Q. REC: 0.50 l/s

ACUIFERO: Bagaces Superior

USO: DOMESTICO

INFORME PERFORAC.: SI

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2011-03-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 100

CAUDAL EXPLOTACION : 3

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 1080

DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 38

TRANSMISIVIDAD : 45

RECUPERACION HORAS : 0.5

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 3

BROCA : 3

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : 2012-03-03
INFORME : 228,037
COLIF. TOTAL : 230

LABORATORIO : LAMBDA
COLIF. FECAL HORAS : 0

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-03-03
INFORME : 22,231

LABORATORIO : LAMBDA

PH : 6.5 +- 0	COLOR : 5 +- 0	TURBIEDAD : 6.8 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 176 +- 0	ALCALINIDAD : 71 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 42 +- 0	DUREZA CALCIO : 0 +- 0
DUREZA MAGNE. : 0 +- 0	CALCIO : 13.6 +- 0	MAGNESIO : 1.9 +- 0
DURE. CARBON. : 42 +- 0	DURE. NO CARBO. : 1 +- 0	CLORUROS : 8.8 +- 0
HIERRO TOT. : 0.05 +- 0	SULFATOS : 9.5 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00 58.00 TOBA BLANCA, SANA, CON GRAN CANTIDAD DE CUARZO, POMEZ Y MOSCOVITA. ROCA LIVIANA, P.A BAJA, SE CATALOGA DENTRO DE LA FORMACION LIBERIA.
58.00 70.00 TOBA CAFE, LITICA CON FRAGMENTOS DE HASTA 2 MM DE DIAMETRO CASI NO PRESENTA CUARZO. P.A MEDIA, SE CATALOGA DENTRO DE LA FORMACION BAGACES. HAY INDICIOS DE UNA CAPA ROJIZA EN LA PARTE SUPERIOR DE ESTA UNIDAD.

Fecha de impresión 03/06/2016

Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA



Inventario de Pozos y Manantiales

LI-10-T
ME-75

Fecha 24-11-67

Pozo N° 295

Manantial N°

Colector: O. Sanchez A. Tagliazucchi Fuente de Información:

5
1
1

OK
21/2/68

1. Localización: Provincia GUANACASTE Cantón LIBERIA Distrito LIBERIA
Lugar: SAN ANTONIO Nombre: FINCA SAN ANTONIO
Mapa.Hoja MUNTEVERDE N° 3147-IV Coordenadas: 284.85 - 382.15
2. Propietario: HERNAN RODRIGUEZ ARCE Dirección DE LA FARMACIA LUX 50 VRS AL SUR. Inquilino _____
Perforador: _____ Dirección _____
3. Topografía: PLANA Elevación 3122 m, sobre-bajo n.d.m.
4. Perforación: Rotación _____ Percusión Escavado _____ Clavado _____ Barrenado _____ Otros _____
Fecha _____ Observ. _____
5. Profundidad: Reportada: _____ m Medida _____ m con _____ por _____ fecha _____
6. Nivel Estático: Reportado: _____ m Medido 4.07 m con _____ por C. Fairless fecha 21-2-70
Punto referencia para medición N.E. _____ (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: 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 Casing Diám. 4 " de _____ m a _____ m. - Diám. _____ de _____ m a _____ m
Rejillas: Tipo _____ Diám. _____ " de _____ m a _____ m. - Diám. _____ de _____ m a _____ m
9. Explotación: Tipo bomba-jet Capacidad _____ .- N.D. _____ m sí, no, estabilizado
10. Usos: Doméstico _____ Abrevaderos _____ Irrigación de _____ Hect.de _____ .- Industrial _____
11. Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C. - Sí, ~~no~~, se tomó muestra.

Observaciones: no se midió el N.E. (25-11-67) por que el pozo acababa de bombear.

Manantiales (agregar) Roca de donde brota _____

12. Estructura: Fractura: _____ .- N° de ojos _____

Características: _____ Posible Origen: _____

13. Descripción de la captación: _____

Caudal: Reportado _____ fecha. Medido _____ con: _____ fecha: _____

14. Precipitados: Describir: _____ Cantidad: _____

15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

Inventario de Pozos y Manantiales

LI-10-T
ME-75
Pozo N° 295
Manantial N°

5
1
1

Colector: O. Sanchez, ATAGUACAZZ Fecha 24-11-67 Fuente de Información: _____

OK
2/2/02

1. Localización: Provincia GUANACASTE Cantón LIBERIA Distrito LIBERIA
Lugar: SAN ANTONIO Nombre: FINCA SAN ANTONIO
Mapa. Hoja MUNTEVERDE N° 3147-IV Coordenadas: 284.85 - 282.15
2. Propietario: HERNAN RODRIGUEZ ARCE Dirección DE LA FARMACIA LUX 50 VRS AL SUR. Inquilino _____
Perforador: _____ Dirección _____
3. Topografía: PLANA Elevación 1122 m, sobre-bajo n.d.m.
4. Perforación: Rotación _____ Percusión Escavado _____ Clavado _____ Barrenado _____ Otros _____
Fecha _____ Observ. _____
5. Profundidad: Reportada: _____ m Medida _____ m con _____ por _____ fecha _____
6. Nivel Estático: Reportado: _____ m Medido 4.07 m con _____ por C. Failles fecha 21-2-70
Punto referencia para medición N.E. _____ (esquema atrás)
7. Acuíferos: Principales: 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 Casing Diám. 4 " de _____ m a _____ m. - Diám. _____ de _____ m a _____ m
Rejillas: Tipo _____ Diám. _____ " de _____ m a _____ m. - Diám. _____ de _____ m a _____ m
9. Explotación: Tipo bomba-jet Capacidad _____ .- N.D. _____ m sí, no, estabilizado
10. Usos: Doméstico _____ Abrevaderos _____ Irrigación de _____ Hect. de _____ .- Industrial _____
11. Calidad: Color _____ Olor _____ Sabor _____ Temp. _____ °C. - Sí, no, se tomó muestra.

Observaciones: no se midió el N.E. (25-11-67) por que el pozo acababa de bombear.

Manantiales (agregar) Roca de donde brota _____

12. Estructura: Fractura: _____ .- N° de ojos _____
Características: _____ Posible Origen: _____

13. Descripción de la captación: _____
Caudal: Reportado _____ fecha. Medido _____ con: _____ fecha: _____

14. Precipitados: Describir: _____ Cantidad: _____

15. Esquemas de localización y otros; Estratigrafía; análisis; observaciones, en página atrás.

EN COSTA RICA

REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO

O.N.U.

M.A.G.

S.N.A.A.

PROYECTO JENAS

LUGAR ECA. SAN ANTONIO

POZO N° 295

DE PRUEBA

TESTIGO

Fecha 20 de DIC de 1969 Tiempo de bombas 50 min.

Tiempo de recuperación 120 min.

DATOS DEL POZO

Profundidad de perforación 9

Tubería de adorno de 1 a 1

Acuífero expuesto con 1 siet de 1 a 1

Acuífero expuesto con 1 siet de 1 a 1

DATOS DE LA BOMBA

Clase JETT. ORIGINAL UNIVERSAL

Características MOTOR ELECTRICO 1.5-HP

Profundidad de columna 1

Profundidad de la línea de alro 1

Todas las medidas están referidas a 9" SOBRE SUELO

HORA (AM)	TIEMPO DESDE EL INICIO minutos	MEDIDA CON CINTA		LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROPUN- DAD AL AGUA PIES METROS	ABATIMEN- TO o RE- CUPERACION	CAUDAL G.P.M	OBSERVACIONES
		ARRIBA	ABAJO					
9:00	0			8.52	2.60	N/E		AL INICIO
	1/2			10.75	3.28			
	1			11.44	3.49			
	1K			11.74	3.58			20.9 G.P.M (1.26 lit/seg.)
	2			12.00	3.66			
	2K			12.23	3.73			NO TIENEN NINGUN DATO. RESPECTO AL POZO.
	3			12.46	3.80			
	3K			12.62	3.85			
	4			12.77	3.89.5			
	4K			12.89	3.93			
	5			13.02	3.97			
	6			13.21	4.03			
	7			13.38	4.08			
	8			13.51	4.12			
	9			13.64	4.16			
9:10	10			13.77	4.20			
	12			13.95	4.25.5			
	14			14.13	4.31			
	16			14.28	4.35.5			
	18			14.43	4.40			
	20			14.53	4.43			
	23			14.67	4.47.5			
	26			14.79	4.51			
9:29	29			14.89	4.54			

Medidas hechas por A. Olsen de las 9:00 hrs. a las 9:29 hrs.

Medidas hechas por de las hrs. a las hrs.

HOJA 1 DE 3

AQUASUB N° 048

EN COSTA RICA

PRUEBA DE BOMBEO

O.N.U.

M.A.G.

S.N.A.A.

PROYECTO AGUA

LUGAR ECA. SAN ANTONIO

POZO N° 298

DE PRUEBA

TESTIGO

Fecha 20 de DIC de 1969 Tiempo de bombeo 50 min.

Tiempo de recuperación 120 min.

DATOR DEL POZO

Profundidad de perforación 0

Tubería de ademe de 1"

Acuifera expuesto con slot de 1"

Acuifera expuesto con slot de 1"

DATOR DE LA BOMBA

Clase JET. OMBASAL (UNIVERSAL)

Características MOTOR ELECTRICO 1.5 HP

Profundidad de columnas 1"

Profundidad de la línea de aire 1"

Todos los medidos están referidos a 9" SOBRE SUELO

HORA (AM)	TIEMPO DESDE EL INICIO minutos	MEDIDA CON CINTA		LINEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDI- DAD AL AGUA	ABATMIEN- TO a RE- CUPERACION	CAUDAL G.P.M.	OBSERVACIONES
		ARRIBA	ABAJO					
9:00	0			PIES	METROS			
	1/2			8.52	2.60	N.E	AL INICIO	
	1			10.75	3.28			
	1 1/2			11.44	3.49		20 G.P.M (126.0450)	
	2			11.74	3.58			
	2 1/2			12.00	3.66			NO TIENEN NINGUN DATO RESPECTO AL POZO.
	3			12.23	3.73			
	3 1/2			12.46	3.80			
	4			12.62	3.85			
	4 1/2			12.77	3.89			
	5			12.89	3.93			
	6			13.02	3.97			
	7			13.21	4.03			
	8			13.38	4.08			
	9			13.51	4.12			
	9 1/2			13.64	4.16			
	10			13.77	4.20			
	12			13.95	4.25			
	14			14.13	4.31			
	16			14.28	4.35			
	18			14.43	4.40			
	20			14.53	4.43			
	23			14.67	4.47			
	26			14.79	4.51			
9:29	29			14.89	4.54			

Medidas hechas por A. OLIVER de las hrs. a las hrs.

Medidas hechas por de las hrs. a las hrs.

HOJA 1 DE 3

AQUASUB N° 048

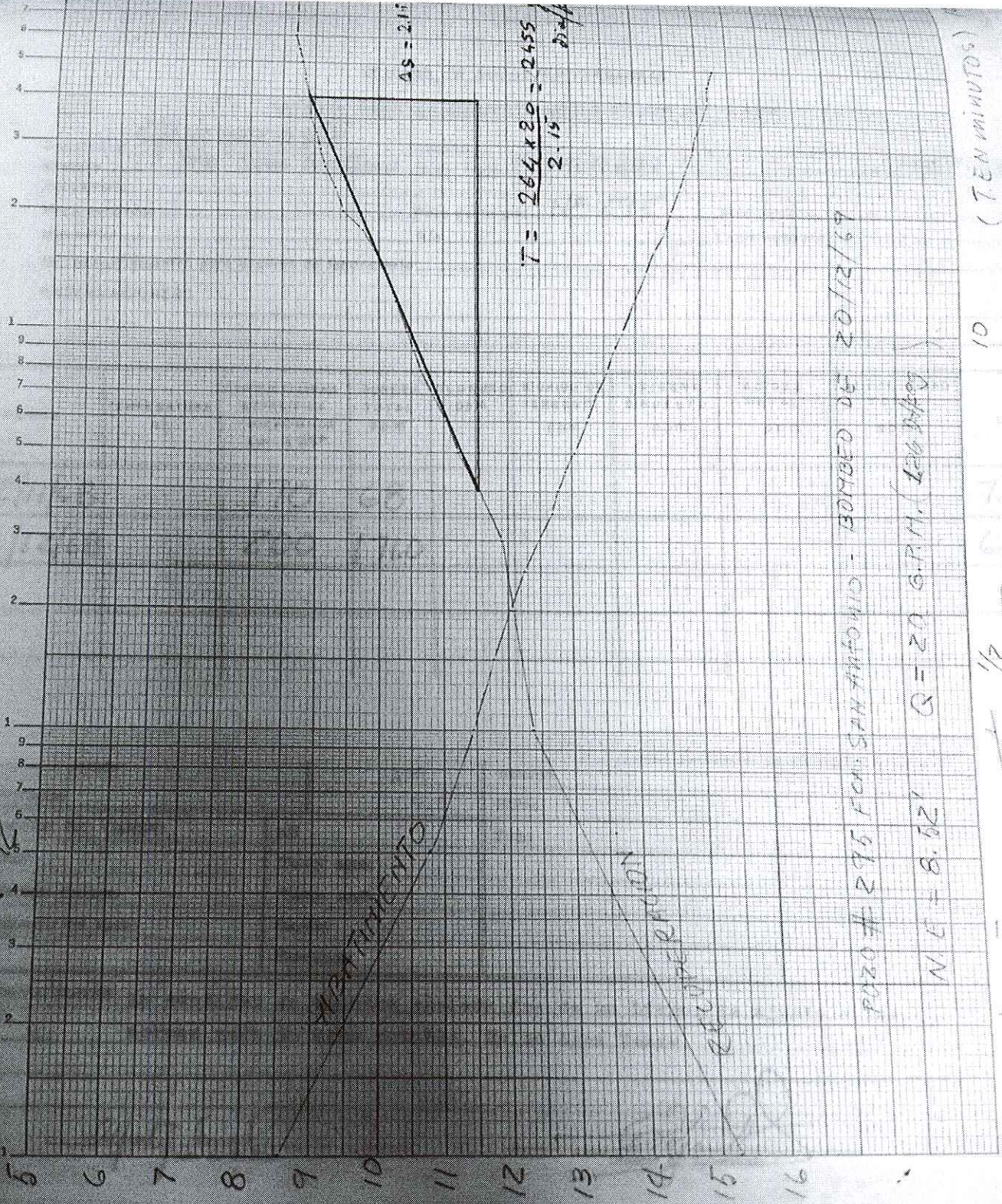
EN COSTA RICA				REPORTE DE PRUEBA DE BOMBEO					
O.N.U.		M.A.G.		S.N.A.A.		PROYECTO _____		LUGAR <u>EC. SAN ANTONIO</u>	
HORA		MEDIDA CON CINTA		LÍNEA DE AIRE O ELECTRICA	PROFUNDIDAD AL AGUA	ABATIMEN- TO o RE- CUPERACION	CAUDAL	OBSERVACIONES	
		ARRIBA	ABAJO	PIES <u>metros</u>					
9:56	1			12.39	3.78			INICIA RECUPERACION	
	2			12.07	3.68				
	3			11.90	3.63				
	4			11.52	3.51,5				
10:00	5			11.21	3.42			RECUPERACION	
	6			11.02	3.36				
	7			10.82	3.30				
	8			10.67	3.25,5				
	9			10.54	3.21,5				
10:00	10			10.43	3.18				
	12			10.34	3.15,5				
	14			10.13	3.09				
	16			9.93	3.03				
	18			9.74	2.94				
10:20	20			9.46	2.88,5				
	23			9.31	2.84				
	26			9.18	2.80				
	29			9.10	2.74,5				
	32			9.02	2.75				
	35			8.95	2.73				
	40			8.92	2.72				
	45			8.85	2.70				
	50			8.80	2.68,5				
	55			8.75	2.67				
0:50	60 60			8.70	2.65,5				
	70			"	2.65,5				
	80			"	"				
	90			"	"				
	100			"	"				
	110			"	"				
1:50	120			"	"				

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

Medidas hechas por _____ de las _____ hrs, a las _____ hrs.

HOJA 3 DE 3
AQUASUB Nº 0.

Prod?



POZO # 295 FCH: SAN ANTONIO - BOMBEO DE 20/12/69

N.C. = 8.02' Q = 20 G.P.M. (256 M³/D)

11.205 ——— 1/2 ——— 10 (TEN MINUTOS)

521-1 # 295

OFICINA DE AGUAS SUBTERRANEAS

DATOS DE CAMPO DE ANALISIS QUIMICOS-FISICOS DE AGUA

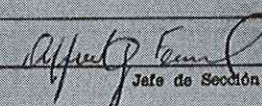
Provincia Quacaste Cantón _____ Distrito _____
 Nombre Fca. San Antonio Mapa Hoja Monteverde Coordenadas 284.9-382.2
 Propietario _____
 Pozo excavado _____ Pozo perforado Nº 295 Profundidad _____ pies
 Manantial _____ Río _____ Examinado por _____
 Se recogió muestra para examen de laboratorio _____

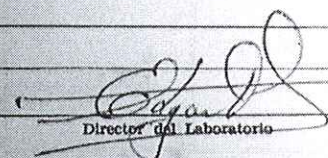
OBSERVACIONES:

FECHA	TEMPERATURA °C	CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA MICROMHOS cm. a 25°	DUREZA TOTAL ppm	CLORURO ppm	BIOXIDO DE CARBONO ppm	OXIGENO DISUELTO ppm	ACIDEZ TOTAL ppm	ALCALINIDAD TOTAL ppm	pH
12/11/68		170	68						7.1
4/12/68		200	171.0						6.6

DATOS DE CAMPO	pH	7.0	SILICO
Olor	Temp. agua		Yodo
Estado Tiempo	Temp. amb.		
Aspecto del agua:	Caudal		
	Elevación		

OBSERVACIONES: La cantidad de muestra enviada fue de un litro. Se ajusta a las normas para un agua potable. Es un Agua Suave.

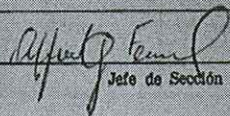

 Jefe de Sección

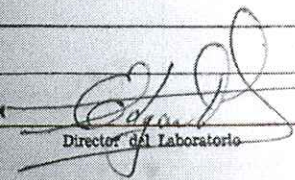

 Director del Laboratorio

N° 740 Fecha recolección 25-11-67 Fecha recibo 25-11-67 Fecha reporte 26-12-67
 N° de muestra 44 Recogida por Sr. Sanchez. Origen Agua Pozo L-10-7
 Punto de recolección Finca San Anotnio, Liberia, Localización Guanacaste

Color	2	Unidades	Indice de saturación	
Indice de Langelier			pH de saturación	
Olor			Sedimento	NO TIENE.
pH.	7.28	Temperatura		
Turbiedad	0.3	Unidades		
Alcalinidad a la fenolftoleina		0 mg/l	Aluminio total	mg/l
Alcalinidad al anaranjado de metilo		52.0	Aluminio en suspensión	
Acidez (como CaCO ₃)		7.0	Aluminio disuelto	
Calcio		12.0	Arsénico	
Cloruros		7.0	Boro	
CO ₂			Cinc	0.40
Dureza total (como		46.0	Cobre	0.00
Dureza de carbonatos		46.0	DBO	
Dureza de no carbonatos		0.0	Fenoles	
Dureza de calcio		30.0	Fluoruros	
Dureza de magnesio		16.0	Manganeso	
Hierro disuelto		0.05	Nitratos	
Hierro en suspensión		0.00	Nitritos	
Hierro total		0.05	Nitrógeno amoniacal	
Magnesio		3.8	Nitrógeno albuminóideo	
Sólidos disueltos			Oxígeno disuelto	
Sólidos en suspensión			Plomo	0.00
Sólidos totales		196	Selenio	
Sulfatos		9.6	Silice	
DATOS DE CAMPO		pH	Yodo	
Olor		Temp. agua		
Estado Tiempo		Temp. amb.		
Aspecto del agua:		Caudal		
		Elevación		

OBSERVACIONES: La cantidad de muestra enviada fue de un litro. Se ajusta a las normas para un agua potable. Es un Agua Suave.


 Jefe de Sección


 Director del Laboratorio

ANALISIS QUIMICO DE AGUAS SUBTERRANEAS

Nº DE ORDEN _____
 POZO Nº y NOMBRE ME-75
Finca San Antonio
 PROPIETARIO _____
 LOCALIZACION _____
 PROFUNDIDAD/PIES _____
 SECCION DE ENTRADA DEL AGUA _____
 ACUIFERO(S) _____
 CAUDAL _____
 MUESTRA OBTENIDA MEDIANTE _____
 PUNTO DE RECOLECCION _____

ANALISIS DE CAMPO
 FECHA RECOLECCION MUESTRA 25-11-67
 PH _____ TEMPERATURA _____ °C
 DUREZA _____
 ALCALINIDAD _____
 COND. ESPECIFICA _____ MICROMHOS
 a 25 °C
 OTROS (TURBIEDAD, COLOR, OLOR) _____
 COMENTARIOS _____

ANALISIS DEL LABORATORIO
 COND. ESPECIFICA _____ MICROMHOS
 a 25 °C
 PH _____
 PH DE SATURACION _____
 INDICE DE SATURACION _____
 ACIDEZ TOTAL (CaCO₃) _____
 SOLIDOS TOTALES _____
 SOLIDOS DISUELTOS _____
 DUREZA TOTAL (CaCO₃) _____
 DUREZA DE CARBONATOS _____
 DUREZA DE NO CARBONATOS _____
 Fe DISUELTO _____
 Fe EN SUSPENSION _____
 Fe TOTAL _____
 SiO₂ _____
 Al _____
 F _____
 NO₃ _____
 B _____
 OTROS (TURBIEDAD, COLOR, OLOR) _____

	mg/l	meq/l	% meq
Cl	7.0	0.1974	13.74
CO ₃	0.0	0.0	0.0
HCO ₃	63.39	1.0396	72.36
SO ₄	9.6	0.1997	13.90
		Σ 1.4367	100.00%
Na			
K			
Ca	12.0	0.5988	41.68
Mg	3.8	0.3127	21.77
		Σ 0.9115	36.56
Na+K		0.5252	36.56
Na+K		1.4367	100.00%

	meq/l
Na+K	0
Ca	
Mg	
Cl	
HCO ₃	
SO ₄	

FECHA DE RECIBO DE MUESTRA 25-11-67
 FECHA DEL ANALISIS 26-12-67
 ANALIZO _____
 Vº Bº _____
 COMENTARIOS _____
 AT _____ UB Nº 16 _____



SENARA

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
Dirección de Investigación y Gestión Hídrica
Unidad de Gestión Hídrica

POZO : ME-75

FECHA REG : 24-11-1967

GEOLOGO :

CONCESION :

PROVINCIA : Guanacaste

CANTON : Liberia

DISTRITO : Liberia

LUGAR : SAN ANTONIO

HOJ TOP : MONTEVERDE

LAMBERT N : 284850

LAMBERT E : 382150

PROPIETAR : HERNAN RODRIGUEZ ARCE

PERFORADOR: SIN DATO

PROFUNDIDAD: 70 mbns

BROCA: 3

METODO PERF: Rotacin

DIAMETRO DE PERFO: 0.25 mm

NIVEL ESTATICO: 8.8 mbns

CAUDAL PRUEBA: 2.6 l/s

NIVEL DINAMICO: 17.45 m

PROFUNDIDAD BOMBA: 38 mts

TIPO DE BOMBA: SUMERGIBLE

POT. BOMBA: 3

T BOMBEO: 1080 min

Q. REC: 0.50 l/s

ACUIFERO: Bagaces Superior

INFORME PERFORAC.: SI

USO: DOMESTICO

NOTA :

NOTA SENARA:

CALIDAD DE AGUAS : SI

PRUEBA DE BOMBEO

FECHA : 2011-03-01

COEF. ALMACENAMIENTO : 0

RECUPERACION % : 100

CAUDAL EXPLOTACION : 3

TIPO BOMBA : tipobomba

TIEMPO DE BOMBA : 1080

DIAM. PERFORAC. : 0.25

PROFUNDIDAD BOMBA : 38

TRANSMISIVIDAD : 45

RECUPERACION HORAS : 0.5

RADIO DE INFLUENCIA : 0

POTENCIA DE BOMBA : 3

BROCA : 3

FUNCION :

CALIDAD DE AGUAS 1

FECHA : 2012-03-03
INFORME : 228,037
COLIF. TOTAL : 230

LABORATORIO : LAMBDA
COLIF. FECAL HORAS : 0

CALIDAD DE AGUAS 2

FECHA : 2012-03-03
INFORME : 22,231

LABORATORIO : LAMBDA

PH : 6.5 +- 0	COLOR : 5 +- 0	TURBIEDAD : 6.8 +- 0
CONDUCTIVIDAD : 176 +- 0	ALCALINIDAD : 71 +- 0	CARBONATOS : 0 +- 0
BICARBONATOS : 0 +- 0	DUREZA TOTAL : 42 +- 0	DUREZA CALCIO : 0 +- 0
DUREZA MAGNE. : 0 +- 0	CALCIO : 13.6 +- 0	MAGNESIO : 1.9 +- 0
DURE. CARBON. : 42 +- 0	DURE. NO CARBO. : 1 +- 0	CLORUROS : 8.8 +- 0
HIERRO TOT. : 0.05 +- 0	SULFATOS : 9.5 +- 0	

OBSERVACIONES

PROF (mts) LITOLOGIA RESUMIDA DESCRIPCION

0.00 58.00 TOBA BLANCA, SANA, CON GRAN CANTIDAD DE CUARZO, POMEZ Y MOSCOVITA. ROCA LIVIANA, P.A BAJA, SE CATALOGA DENTRO DE LA FORMACION LIBERIA.
58.00 70.00 TOBA CAFE, LITICA CON FRAGMENTOS DE HASTA 2 MM DE DIAMETRO CASI NO PRESENTA CUARZO. P.A MEDIA, SE CATALOGA DENTRO DE LA FORMACION BAGACES. HAY INDICIOS DE UNA CAPA ROJIZA EN LA PARTE SUPERIOR DE ESTA UNIDAD.

Fecha de impresión 07/04/2016
Esta información es copia de la Base de Datos del SENARA

ANEXO N° 2
RESULTADOS LABORATORIO DEL
INTA, MAG



RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS
 Laboratorio de Suelos
 Tel-Fax: 2278-0514; e-mail: labsuelos@inta.go.cr



LDS F 17

NOMBRE **TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO S.A.**
 FAX: **2215-2003**
 LUGAR: **TERREROS, LIBERIA, GUANACASTE**

FECHA: 23/02/2016

INFORME #:

IDENT.		D.aparente	D.Real	Porosidad	
# LAB.	#CAMPO	(gr/cc)	(gr/cc)	(%)	
18	P1	1.29	2.36	45.34	Pozo Terreros-P1
19	P2	1.31	2.38	44.96	Pozo Terreros-P2
20	P3	1.27	2.41	47.30	Pozo Terreros-P3

Ing. Alexis Vargas Villagra

ANEXO N° 3

PRUEBAS DE PERMEABILIDAD

PROYECTO: AyA POZO TERREROS



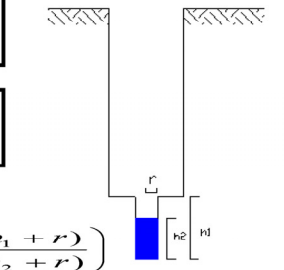
Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo arcilloso, café claro

Este (m)	382539.0
Fecha:	10/12/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	21.0
H2 (cm)	15.6
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

Norte (m)	283909.0
Hora:	04:36 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	210.0
H2 (mm)	156.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (cm/min)	0.0047588
------------	-----------

k (mm/s)	0.0007931
----------	-----------



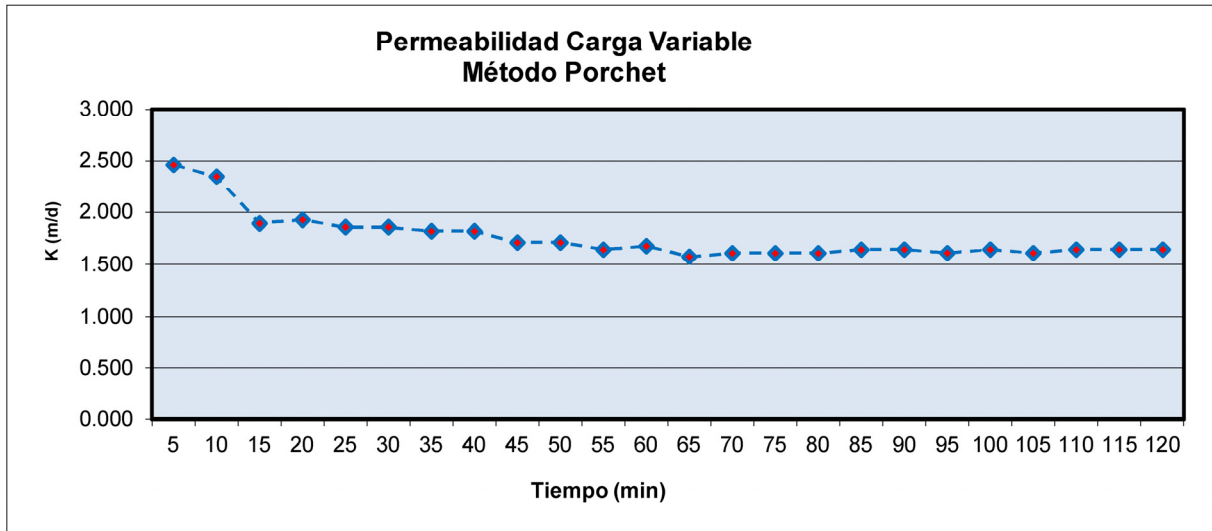
t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2100	H1 (cm)	21.00
H2 (m)	0.1560	H2 (cm)	15.60
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

k (m/d)	0.0685272	k (cm/seg)	0.0000793
---------	-----------	------------	-----------

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	21.0	13.40	4.3	0.1711117	0.0285186	2.4640082	0.0028519
5	10	21.0	13.70	4.3	0.1628949	0.0271491	2.3456861	0.0027149
10	15	21.0	14.90	4.3	0.1315132	0.0219189	1.8937896	0.0021919
15	20	21.0	14.80	4.3	0.1340426	0.0223404	1.9302133	0.0022340
20	25	21.0	15.00	4.3	0.1289985	0.0214998	1.8575790	0.0021500
25	30	21.0	15.00	4.3	0.1289985	0.0214998	1.8575790	0.0021500
30	35	21.0	15.10	4.3	0.1264985	0.0210831	1.8215789	0.0021083
35	40	21.0	15.10	4.3	0.1264985	0.0210831	1.8215789	0.0021083
40	45	21.0	15.40	4.3	0.1190846	0.0198474	1.7148176	0.0019847
45	50	21.0	15.40	4.3	0.1190846	0.0198474	1.7148176	0.0019847
50	55	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
55	60	21.0	15.50	4.3	0.1166414	0.0194402	1.6796357	0.0019440
60	65	21.0	15.80	4.3	0.1093940	0.0182323	1.5752737	0.0018232
65	70	21.0	15.70	4.3	0.1117962	0.0186327	1.6098660	0.0018633
70	75	21.0	15.70	4.3	0.1117962	0.0186327	1.6098660	0.0018633
75	80	21.0	15.70	4.3	0.1117962	0.0186327	1.6098660	0.0018633
80	85	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
85	90	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
90	95	21.0	15.70	4.3	0.1117962	0.0186327	1.6098660	0.0018633
95	100	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
100	105	21.0	15.70	4.3	0.1117962	0.0186327	1.6098660	0.0018633
105	110	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
110	115	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
115	120	21.0	15.60	4.3	0.1142120	0.0190353	1.6446526	0.0019035
					0.1229456	0.0204909	1.7704159	0.0020491



PROYECTO: AyA POZO TERREROS

**PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 2
POZO TERREROS**



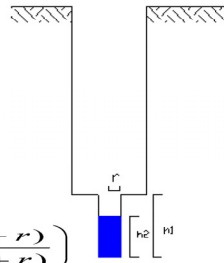
Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café - rojizo

Este (m)	382558.0
Fecha:	10/12/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	50.0
H1 (cm)	14.0
H2 (cm)	4.5
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

Norte (m)	284111.0
Hora:	04:59 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	3000.0
H1 (mm)	140.0
H2 (mm)	45.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (cm/min)	0.0381540
------------	-----------

k (mm/s)	0.0063590
----------	-----------



t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0347	t2 (seg)	3000.00
H1 (m)	0.1400	H1 (cm)	14.00
H2 (m)	0.0450	H2 (cm)	4.50
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

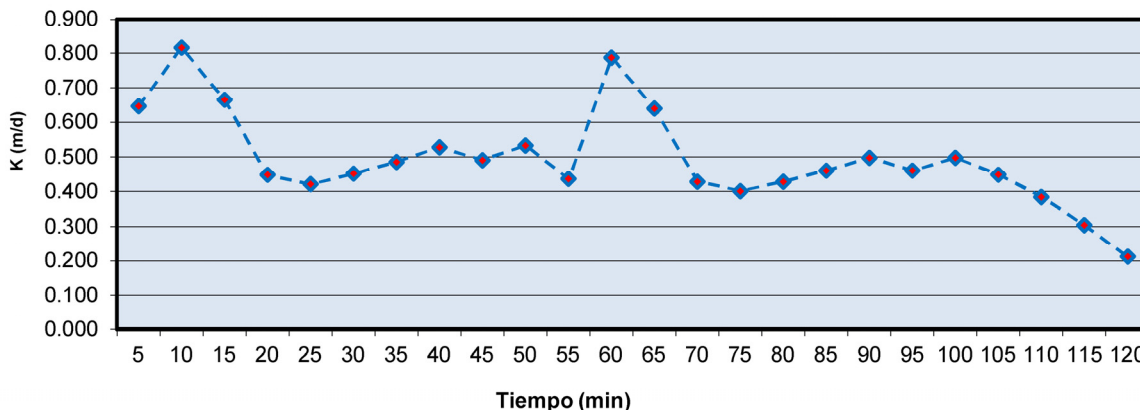
FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

k (m/d)	0.5494181	k (cm/seg)	0.0006359
---------	-----------	------------	-----------

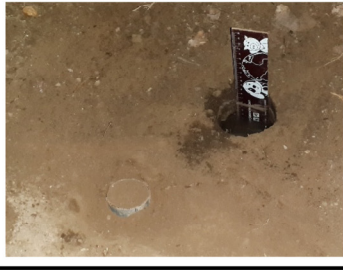
T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	14.0	12.40	4.3	0.0448615	0.0074769	0.6460055	0.0007477
5	10	12.4	10.60	4.3	0.0567857	0.0094643	0.8177138	0.0009464
10	15	10.6	9.30	4.3	0.0462429	0.0077071	0.6658972	0.0007707
15	20	9.3	8.50	4.3	0.0311448	0.0051908	0.4484856	0.0005191
20	25	8.5	7.80	4.3	0.0292346	0.0048724	0.4209776	0.0004872
25	30	7.8	7.10	4.3	0.0313681	0.0052280	0.4517002	0.0005228
30	35	7.1	6.40	4.3	0.0338377	0.0056396	0.4872625	0.0005640
35	40	6.4	5.70	4.3	0.0367296	0.0061216	0.5289067	0.0006122
40	45	5.7	5.10	4.3	0.0341902	0.0056984	0.4923387	0.0005698
45	50	5.1	4.50	4.3	0.0371454	0.0061909	0.5348935	0.0006191
50	55	4.5	4.00	4.3	0.0303331	0.0050555	0.4367964	0.0005056
55	60	4.0	3.60	4.3	0.0547736	0.0091289	0.7887397	0.0009129
60	65	3.6	3.20	4.3	0.0444045	0.0074007	0.6394248	0.0007401
65	70	3.2	2.80	4.3	0.0297955	0.0049659	0.4290547	0.0004966
70	75	2.8	2.40	4.3	0.0278801	0.0046467	0.4014739	0.0004647
75	80	2.4	2.00	4.3	0.0298139	0.0049690	0.4293204	0.0004969
80	85	2.0	1.60	4.3	0.0320361	0.0053393	0.4613196	0.0005339
85	90	1.6	1.20	4.3	0.0346164	0.0057694	0.4984759	0.0005769
90	95	1.2	0.80	4.3	0.0320645	0.0053441	0.4617294	0.0005344
95	100	0.8	0.40	4.3	0.0346496	0.0057749	0.4989544	0.0005775
100	105	0.4	0.00	4.3	0.0311731	0.0051955	0.4488921	0.0005196
105	110	0.0	0.00	4.3	0.0266752	0.0044459	0.3841231	0.0004459
110	115	0.0	0.00	4.3	0.0211518	0.0035253	0.3045860	0.0003525
115	120	0.0	0.00	4.3	0.0147023	0.0024504	0.2117129	0.0002450
					0.0358980	0.0059830	0.5169312	0.0005983

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



PROYECTO: AyA POZO TERREROS

**PRUEBA DE PERMEABILIDAD # 3
POZO TERREROS**



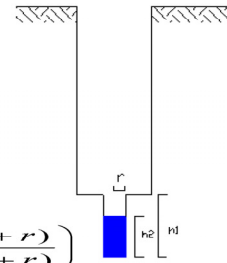
Observaciones: Día Soleado, despejado, Suelo Limoso, café claro

Este (m)	382404.0
Fecha:	10/12/2015
t1 (min)	0.0
t2 (min)	120.0
H1 (cm)	24.0
H2 (cm)	17.9
Diametro (cm)	8.6
r (cm)	4.3

Norte (m)	283957.0
Hora:	05:34 p.m.
t1 (s)	0.0
t2 (s)	7200.0
H1 (mm)	240.0
H2 (mm)	179.0
Diametro (cm)	86.0
r (mm)	43.0

k (cm/min)	0.0047590
------------	-----------

k (mm/s)	0.0007932
----------	-----------



t1 (d)	0.0000	t1 (seg)	0.00
t2 (d)	0.0833	t2 (seg)	7200.00
H1 (m)	0.2400	H1 (cm)	24.00
H2 (m)	0.1790	H2 (cm)	17.90
r (m)	0.0430	r (cm)	4.30

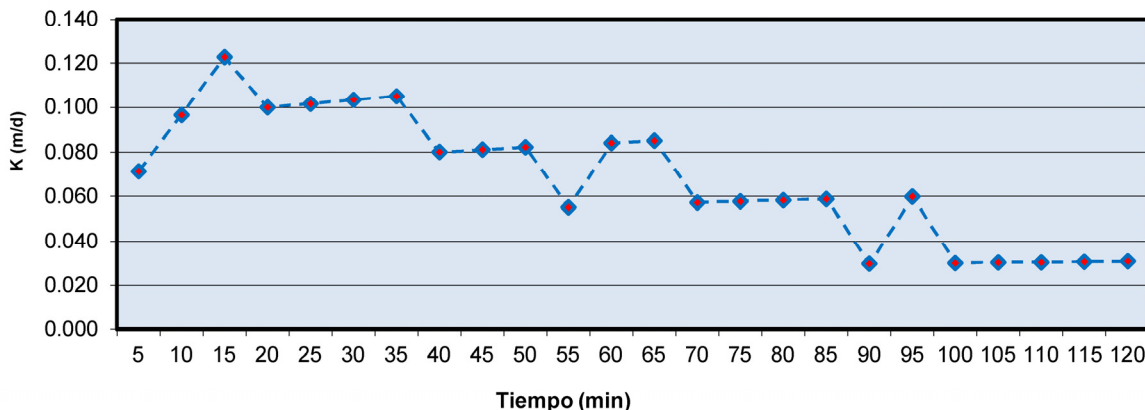
FORMULA APLICADA

$$K = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \times \ln\left(\frac{(2h_1 + r)}{(2h_2 + r)}\right)$$

k (m/d)	0.0685300	k (cm/seg)	0.0000793
---------	-----------	------------	-----------

T1 (min)	T2 (min)	H1 (cm)	H2 (cm)	Radio (cm)	k (cm/min)	k (mm/s)	k (m/d)	k (cm/seg)
0	5	24.0	23.70	4.3	0.0049616	0.0008269	0.0714469	0.0000827
5	10	23.7	23.30	4.3	0.0067058	0.0011176	0.0965634	0.0001118
10	15	23.3	22.80	4.3	0.0085320	0.0014220	0.1228612	0.0001422
15	20	22.8	22.40	4.3	0.0069496	0.0011583	0.1000749	0.0001158
20	25	22.4	22.00	4.3	0.0070638	0.0011773	0.1017189	0.0001177
25	30	22.0	21.60	4.3	0.0071818	0.0011970	0.1034179	0.0001197
30	35	21.6	21.20	4.3	0.0073038	0.0012173	0.1051745	0.0001217
35	40	21.2	20.90	4.3	0.0055604	0.0009267	0.0800701	0.0000927
40	45	20.9	20.60	4.3	0.0056333	0.0009389	0.0811191	0.0000939
45	50	20.6	20.30	4.3	0.0057080	0.0009513	0.0821959	0.0000951
50	55	20.3	20.10	4.3	0.0038479	0.0006413	0.0554098	0.0000641
55	60	20.1	19.80	4.3	0.0058372	0.0009729	0.0840556	0.0000973
60	65	19.8	19.50	4.3	0.0059175	0.0009863	0.0852124	0.0000986
65	70	19.5	19.30	4.3	0.0039907	0.0006651	0.0574668	0.0000665
70	75	19.3	19.10	4.3	0.0040281	0.0006714	0.0580051	0.0000671
75	80	19.1	18.90	4.3	0.0040662	0.0006777	0.0585536	0.0000678
80	85	18.9	18.70	4.3	0.0041050	0.0006842	0.0591126	0.0000684
85	90	18.7	18.60	4.3	0.0020673	0.0003446	0.0297693	0.0000345
90	95	18.6	18.40	4.3	0.0041647	0.0006941	0.0599714	0.0000694
95	100	18.4	18.30	4.3	0.0020976	0.0003496	0.0302049	0.0000350
100	105	18.3	18.20	4.3	0.0021078	0.0003513	0.0303530	0.0000351
105	110	18.2	18.10	4.3	0.0021182	0.0003530	0.0305025	0.0000353
110	115	18.1	18.00	4.3	0.0021287	0.0003548	0.0306535	0.0000355
115	120	18.0	17.90	4.3	0.0021393	0.0003566	0.0308060	0.0000357
					0.0049977	0.0008329	0.0719664	0.0000833

**Permeabilidad Carga Variable
Método Porchet**



ANEXO N° 4
RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS Y
BACTERIOLÓGICOS DISPONIBLES EN EL
LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS DEL AYA



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Laboratorio Nacional de Aguas

Análisis Microbiológico

Sistema: LIBERIA		Solicitado por: REGION CHOROTEGA		Recolección: 29/09/2015	
Canton: Liberia		Recolectado por: RODRIGO ARRONIS		Conclusión análisis: 01/10/2015	
Provincia: GUANACASTE		Localización: 5-01-00		Número reporte: 126842	
				Emisión reporte: 01/10/2015	

PUNTO DE MUESTREO	HORA MUESTREO	CLORO RESIDUAL mg/L	COLIFORMES FECALES*100mL ⁻¹	Presencia de E.coli a 44.5°	Presencia E. coli 44.5° C
POZO BARRIO LA CRUZ 287,629/377,592/130	14:05	0.53	Negativo	Negativo	Negativo
POZO EL GALLO 293,830/377,121/142	9:30	0.50	Negativo	Negativo	Negativo
POZO GUADALUPE 293,922/375,179/141	9:05	0.46	Negativo	Negativo	Negativo
POZO RODEITO 290,988/373,700/110	10:00	0.52	Negativo	Negativo	Negativo
POZO TERREROS 283,904/382,538/120	13:30	0.55	Negativo	Negativo	Negativo
MEZCLA DE POZOS	15:10	0.80	Negativo	Negativo	Negativo
TANQUE DE ALMACENAMIENTO MORACIA Primer usuario	15:20	0.62	Negativo	Negativo	Negativo
Red: SAN ROQUE Carnicería San Roque	10:35	0.56	Negativo	Negativo	Negativo
NAZARETH Escuela Nazareth	10:25	0.49	Negativo	Negativo	Negativo
CAPULIN Plantel AyA	14:30	0.50	Negativo	Negativo	Negativo
LOS CERROS Comiendas Tréfi	14:55	0.47	Negativo	Negativo	Negativo
MORACIA Cruz Roja	12:25	0.52	Negativo	Negativo	Negativo
CORAZON DE JESUS Escuela Corazón de Jesús	10:15	0.49	Negativo	Negativo	Negativo
CURIME Lubricentro Hermosa	13:15	0.47	Negativo	Negativo	Negativo
LA CARRETA Casa Hogar Crea	13:05	0.51	Negativo	Negativo	Negativo

PROFESIONAL RESPONSABLE _____

Andrés MGC 1162



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Laboratorio Nacional de Aguas

Análisis Microbiológico

Sistema: CH-A-52-TERREROS		Solicitado por: REGION CHOROTEGA		Recolección: 21/07/2016	
Canton: LIBERIA		Recolectado por: VICTOR JULIO RODRIGUEZ		Conclusión análisis: 23/07/2016	
Provincia: GUANACASTE	Localización: 5-01-01	Número reporte: 132187		Emisión reporte: 28/07/2016	

PUNTO DE MUESTREO	HORA MUESTREO	CLORO RESIDUAL mg/L	COLIFORMES * 100 mL ¹		Presencia E. coli 44.5° C.
			TOTALES	FECALES	
POZO TERREROS Llave de chorro	9:05	0,62		Negativo	Negativo
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	9:15	0,53		Negativo	Negativo
Red: RED 1 Hospedaje Guanasol	9:30	0,51		Negativo	Negativo
RED 2 Pulperia El Barrio	9:45	0,51		Negativo	Negativo
RED 3 Sr. José Cardenas Pérez	10:03	0,50		Negativo	Negativo

1- Orden: 03923-16.

2- Criterio de evaluación: Reglamento para la Calidad del Agua Potable, Decreto Ejecutivo No. 38924-S. Valor alerta y valor máximo admisible: negativo por coliformes fecales y E.coli. 3-En este análisis puntual el agua cumple los criterios microbiológicos establecidos para aguas de consumo humano.

mquisi

Dr. Pablo Rivera Navarro
MOC
Cód. 1684

PROFESIONAL RESPONSABLE

AREA MICROBIOLOGIA

"Vigilamos la calidad del agua por su salud"



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

AYA-ID-02752-2015

INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

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



DATOS DE LA MUESTRA

Cliente:	REGION CHOROTEGA		Proc. muestreo	AYA-PT-019-5	
Contacto:	Ing. Roylan Alvarez Barrantes		Muestreado por	Hernández Miraut	
SISTEMA:	LIBERIA		Fecha de muestreo	13-abr-15	
			Fecha de ingreso :	14-abr-15	
Muestreo:	POZO TERREROS		Fecha de Reporte:	04-may-15	
Dirección:	En la cachera		Inicio Análisis MIC:		
			Teléfono:	2666-14-55	
PROVINCIA:	Guanacaste	CANTON:	Liberia	Tipo de muestra:	Agua
e-mail:	ralvarez@aya.go.cr	Fax:		Hora de recolección:	10:35

DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.REC	V.MAX
Alcalinidad	*	62	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Aluminio	*	7,8	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	*	1,2	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	*	10,7	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B	100	
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	*	169	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	*	27	mg/L	1,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	32	mg/L	1,0	2,0	4,0	2340 C	300	400
Hierro	*	4,7	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		300
Magnesio	*	1,2	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
pH	*	7,05		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,0-8,0	
Plomo	*	D.	µg/L	0,10	0,20	0,50	3125 B		10
Potasio	*	5,2	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Selenio	*	D.	µg/L	0,10	0,20	0,70	3125B		10
Sodio	*	16,0	mg/L	2,1	2,3	2,9	3500-Na B	25	200
Turbiedad	*	N.D.	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5
Zinc	*	74,8	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

Página 1 de 2	Editado e impreso por AYA 2006	Aprobado por: <i>Dr. Darner Mora Alvarado</i>
---------------	-----------------------------------	--



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

AYA-ID-02752-2015

INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

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



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

** **Ensayo no acreditado**

Condiciones Ambientales:

Observaciones:

Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 32327-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