



**INFORME DE LA CONTRATACIÓN DIRECTA
No 2016CDS-00018-PRI, AyA**

**“Definición de la zona de protección bacteriológica de la
Toma Claudio Vargas–ASADA Oratorio – Pérez Zeledón”**



MSc. Federico Arellano Hartig

Contraparte Técnica y Administrativa de la contratación

**MSc. Viviana Sánchez Ramos
Área Funcional de Hidrogeología - AyA**

Junio, 2016



**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
-05107

Firma: _____

Equipo Profesional:



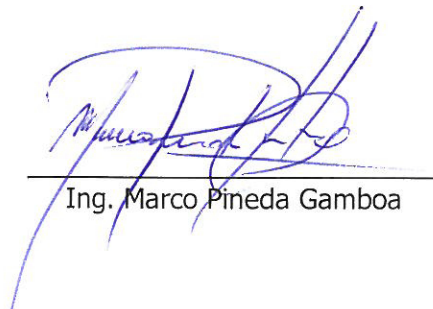
Ing. Federico Arellano Hartig MSc.



Geól. Jorge Suárez Matarrita MSc



Geól. María Gómez Tristán MSc



Ing. Marco Pineda Gamboa

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	OBJETIVO	9
1.1.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.1.2	METODOLOGÍA APLICADA	9
2	GEOLOGÍA	11
2.1	GEOLOGÍA REGIONAL	11
2.1.1	GEOLOGIA ESTRUCTURAL	12
2.1.2	GEOLOGÍA LOCAL	14
3	HIDROGEOLOGÍA	18
4	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS	22
5	MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL	25
6	ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA CAPTACIÓN CLAUDIO VARGAS	26
6.1	CUENCA HIDROGRÁFICA	26
7	CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LA TOMA DE AGUA	28
8	VULNERABILIDAD Y RIESGO	29
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
10	REFERENCIAS	34

TABLA DE CUADROS

Cuadro 1: Ubicación Toma ASADA Oratorio-Concepción.....	7
Cuadro 2: Inventario fuentes MINAE (2016).....	18
Cuadro 3: Datos de porosidad (INTA, 2016) e infiltraciones Método Porchet.	22
Cuadro 4.Caudales registrados por ASADA Oratorio Concepción	26

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación con base cartográfica	8
Figura 2. Mapa geológico regional	13
Figura 3. Mapa geológico local	17
Figura 4. Mapa elementos hidrogeológicos	20
Figura 5. Perfil hidrogeológico de la toma Claudio Vargas, Asada Oratorio.	21
Figura 6. Ubicación Pruebas de Infiltración	24
Figura 7. Microcuenca del sitio de toma.	27
Figura 8. Diagrama determinación de vulnerabilidad acuífera	30
Figura 9. Ubicación Zona de protección.....	32

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio hidrogeológico incluye la definición de la zona de protección para una fuente de captación de abastecimiento público sobre el río Platanares, conocida como Toma Claudio Vargas, ubicada en Aguas Buenas, distrito Platanares, cantón Pérez Zeledón provincia de San José, Figura 1.

La toma es administrada por la ASADA de Oratorio-Concepción para el abastecimiento de 610 abonados y fue construida durante el año 2000, Fotografía 1 y Fotografía 2.



Fotografía 1: Sitio de Toma Claudio Vargas, ASADA Oratorio- Concepción (Coord. 134857-569882 Lambert Norte).



Fotografía 2: Vista frontal de sitio Toma Claudio Vargas (Coord. 134857-569882 Lambert Norte).



El Cuadro 1 muestra la ubicación de la fuente de estudio, en coordenadas Lambert y CRTM 05.
El acceso al sitio se realiza por camino público de lastre, figura 1.

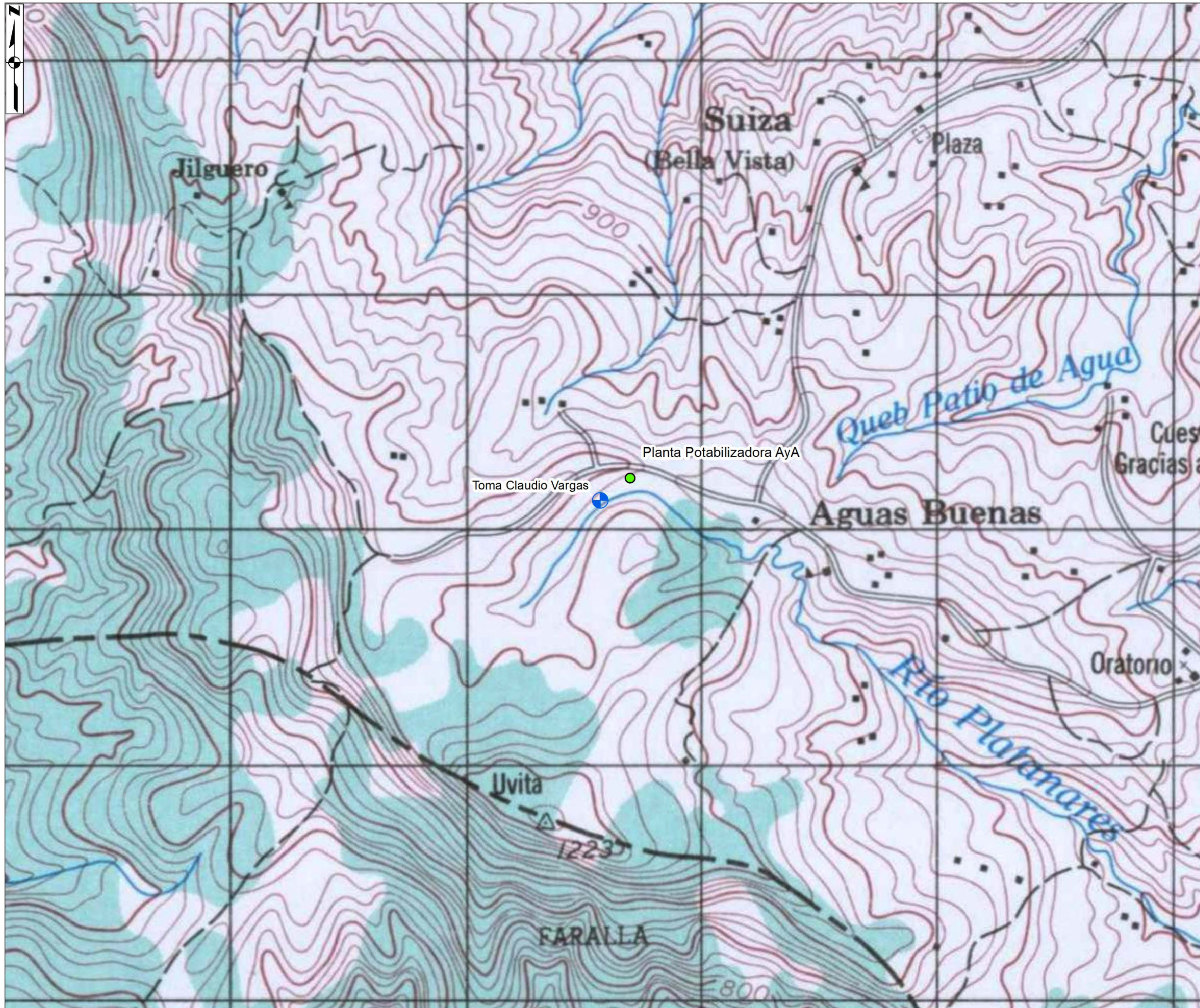
Cuadro 1: Ubicación Toma ASADA Oratorio-Concepción

Nombre de la toma	Tipo de fuente	Este (m) CRTM 05	Norte (m) CRTM 05	Este (m) Lambert	Norte (m) Lambert	Altura de la fuente en (msnm)
Claudio Vargas	Toma agua superficial	1 020190	533 462	569 882	134 857	1078

568000

570000

572000





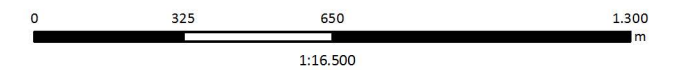
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo
 UEN Gestión Ambiental del Recurso Hídrico
 Área Funcional de Hidrogeología

Or-1

Figura 1. Ubicación de la Toma Claudio Vargas Asada Oratorio San Isidro, San José

Simbología

-  Toma ASADA Oratorio
-  Planta Potabilizadora AyA



Sistema de Coordenadas Planas:
 Ocoatepeque CR 1935 Lambert Norte
 Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
 Servicio WMS de ESRI, DigitalGlobe, 2012.
 Hoja Repunta: Instituto Geográfico Nacional, 1988. (1:50000)
 Aprovechamientos: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

Elaborado por:
 HIDROGEOTECNIA Ltda.



568000

570000

572000

135000

135000

133000

133000



1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente informe es elaborar un estudio hidrogeológico que contemple la zona de protección de la toma de agua en el río Platanares, la cual pertenece a la ASADA Oratorio-Concepción, ubicada en Aguas Buenas, Platanares de Pérez Zeledón, con el fin de determinar la zona de influencia para definir de manera preventiva las políticas de manejo de la zona, con el fin de evitar la contaminación potencial en dicha toma de agua.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos se han establecido:

- a) Realizar mapeo geológico de campo en alrededores de la toma de agua
- b) Identificar la presencia de otras fuentes de agua cercanas incluyendo pozos u otras nacientes.
- c) Obtener el caudal de la toma de agua
- d) Realizar tres pruebas de permeabilidad en los alrededores de la toma Claudio Vargas.
- e) Obtención de datos de porosidad del suelo en tres sitios alrededor de la toma Claudio Vargas.
- f) Definir modelo hidrogeológico de la zona que integre recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- g) Determinar la zona de influencia de la toma de agua de la ASADA, según criterio de cuenca hidrográfica.
- h) Reportar la calidad del agua de la toma de agua con base en información existente a la fecha

1.1.2 METODOLOGÍA APLICADA

Para elaborar el estudio se realizó un mapeo geológico en 1 km² a escala 1:25000 que incluye un perfil hidrogeológico en la zona donde los espesores calculados para las unidades geológicas se basan en el trabajo de campo realizado.

Se recopiló la información de pozos y nacientes en los alrededores de la tomad de agua con el fin de establecer el modelo geológico e hidrogeológico.



Se trató de medir niveles freáticos en pozos cercanos y ubicar nacientes en el campo para verificar las condiciones actuales de los niveles de agua subterránea con el fin de elaborar el mapa de isofreáticas para cada sector. Sin embargo, no se localizó ningún pozo en la zona de estudio.

Los datos de caudales se tomaron de los registros reportados por la ASADA de Oratorio- Concepción ya que no es posible aforar la la toma en el sitio. Las porosidades de la zona no saturada se obtuvieron de muestras de suelos "in situ", las cuales fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos del INTA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Se realizaron tres pruebas de infiltración utilizando metodología Porchet con una duración de 2 horas cada una.

Por tratarse la Toma Claudio Vargas de una captación de agua superficial, la zona de protección se basa en el principio de cuenca hidrográfica, correspondiente con el área de escurrimiento al punto de captación.



2 GEOLOGÍA

2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La zona de estudio se encuentra, según clasificación morfotectónica, en la cuenca antearco de El General. La toma de aguas denominada Claudio Vargas se encuentra en la zona de los cerros Corrales, Carmen y Uvita de la Fila Costeña, ubicados al Suroeste del sitio de toma y aproximadamente a 2,0 km al Noroeste del poblado de Aguas Buenas.

La geología regional incluye la Formación Térraba y la Formación Curré, ambas de origen sedimentario, Figura 2.

- Formación Térraba

La Formación Térraba se compone de areniscas pardas a verdosas, finas a gruesas, bien estratificadas, con estratificación decimétrica a métrica relativamente meteorizadas. Se observan afloramientos a lo largo de toda la fila Costeña, Obando & Kussmaul (2009). La Formación Térraba consiste en una secuencia compuesta por lutitas, limolitas y areniscas calcáreas color gris oscuro a negro con edad del Oligoceno al Mioceno Inferior, Linkimer y Aguilar (2000).

Dicha Formación se divide en Unidad Zapote y Unidad Lagarto. La edad es Oligoceno Superior a Mioceno Superior (Mora, 1979; Alvarado et al, 2009).

- Formación Curré

La Formación Curré se compone de intercalaciones de areniscas y lutitas masivas a estratificadas centimétricamente, muy fracturada en algunos afloramientos, sobre todo cercanas a fallas. Dada la meteorización son color café claras con óxidos de hierro y friables. Las areniscas son finas a medias con facies gruesas a brechosas finas, con clastos no identificados de 1 mm, Obando & Kussmaul (2009). Las lutitas, cuando no presentan alteración son grises muy oscuras, calcáreas, con estratificación masiva y se distingue laminación paralela. La escasez de afloramientos es notoria y se observan pocos afloramientos tienen mucha alteración meteórica o metamórfica, Obando & Kussmaul (2009). La tectónica activa de la zona ha dislocado esta unidad con afloramientos diaclasados, fallados, sin buzamiento visible. Cuando se observa buzamiento puede tener dirección N, NEE, W franco, NWW, SE y su



inclinación no es mayor a los 20°. La edad reportada es Mioceno Medio (Fischer; en: Mora, 1979).

2.1.1 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

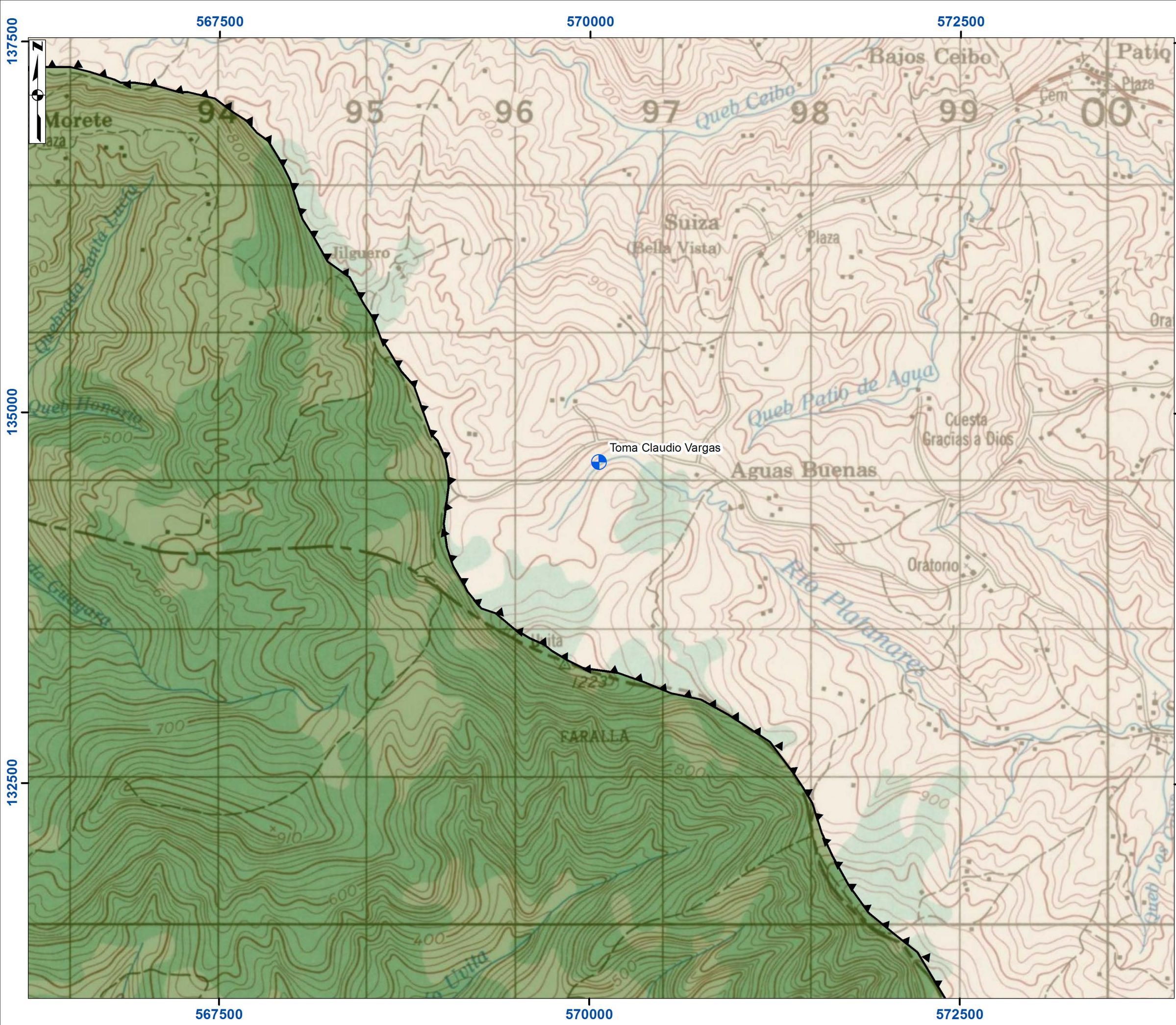
La tectónica regional está caracterizada por sistemas de fallas y fracturas producto de los esfuerzos generados por procesos de subducción de la placa de Coco bajo la placa Caribe como por los cuerpos intrusivos de la Cordillera de Talamanca. Se observan patrones de fallamiento principales con orientación NW-SE, NE-SW y NNNE-SW, ALVARADO et al., (2009), ver Figura 2.

- Falla inversa

Aproximadamente a 1 km hacia el Oeste del sitio de toma se encuentra una falla con movimiento relativo tipo normal, con rumbo S40E, asociada a los patrones de fallamiento principales indicados por ALVARADO et al, (2009). El bloque del Este de dicha falla se está levantando.

La zona de estudio se encuentra en la cuenca antearco de El General. Dicha cuenca se origina por inversión tetónica de la cuenca del Terraba, asociada a la subducción del levantamiento del Coco a principios del Plioceno, originándose a su vez la actual fila Costeña y ocurre el levantamiento de Talamanca (Montero, 2000).

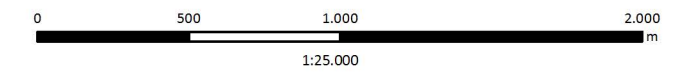
En las cercanías de San Isidro del General existe una fuente sismogénica activa que originó terremoto de Pérez Zeledón en junio 1983, provocando daños importantes (Boschini et al., 1988). Además existen sistemas de fallas sin actividad reciente pero potencialmente activos, Alvarado et al. (2009).



**Figura 2. Geología Regional
 Asada Oratorio
 San Isidro, San José**

Simbología

- Toma ASADA Oratorio
- Falla
- Geología Regional**
- Fm. Curré
- Fm. Térraba



Sistema de Coordenadas Planas:
 Orotepeque CR 1935 Lambert Norte
 Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
 Hoja Repunta: Instituto Geográfico Nacional, 1988. (1:50000)
 Geología, Falla y Aprovechamientos: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

Elaborado por:
 HST
 HIDROGEOECNIA Ltda.



2.1.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología local incluye turbiditas del Oligoceno de la Formación Térraba y Areniscas del Mioceno asociadas a la Formación Curré. Los cerros ubicados aguas arriba del sitio de toma corresponden con lutitas de la Formación Térraba, Figura 3.

En la margen izquierda del río Platanares se observa una secuencia de lutitas, limolitas y areniscas de granulometría fina altamente meteorizadas, Fotografía 1, asociados a la Formación Curré. Dicho afloramiento se encuentra en la margen izquierda del camino de acceso hacia la toma. Se observó meteorización tipo cebolla en algunos bloques y pátinas de manganeso, Fotografía 2.

No se determinó un fracturamiento preferencial y dado el alto grado de meteorización no fue posible distinguir ciertas zonas de estratificación. Se observan capas de arcillas de color blanco a anaranjado.



Fotografía 1: Afloramiento Lutitas Formación Térraba, coordenadas 569 884 - 134,589 Lambert



Fotografía 2: Meteorización tipo cebolla y pátinas de manganeso, coordenadas 569 890 - 134,599 Lambert



Fotografía 3: Arcillas con espesor aproximado de 2 m, producto de la fuerte meteorización coordenadas 569 912 - 134 898 Lambert

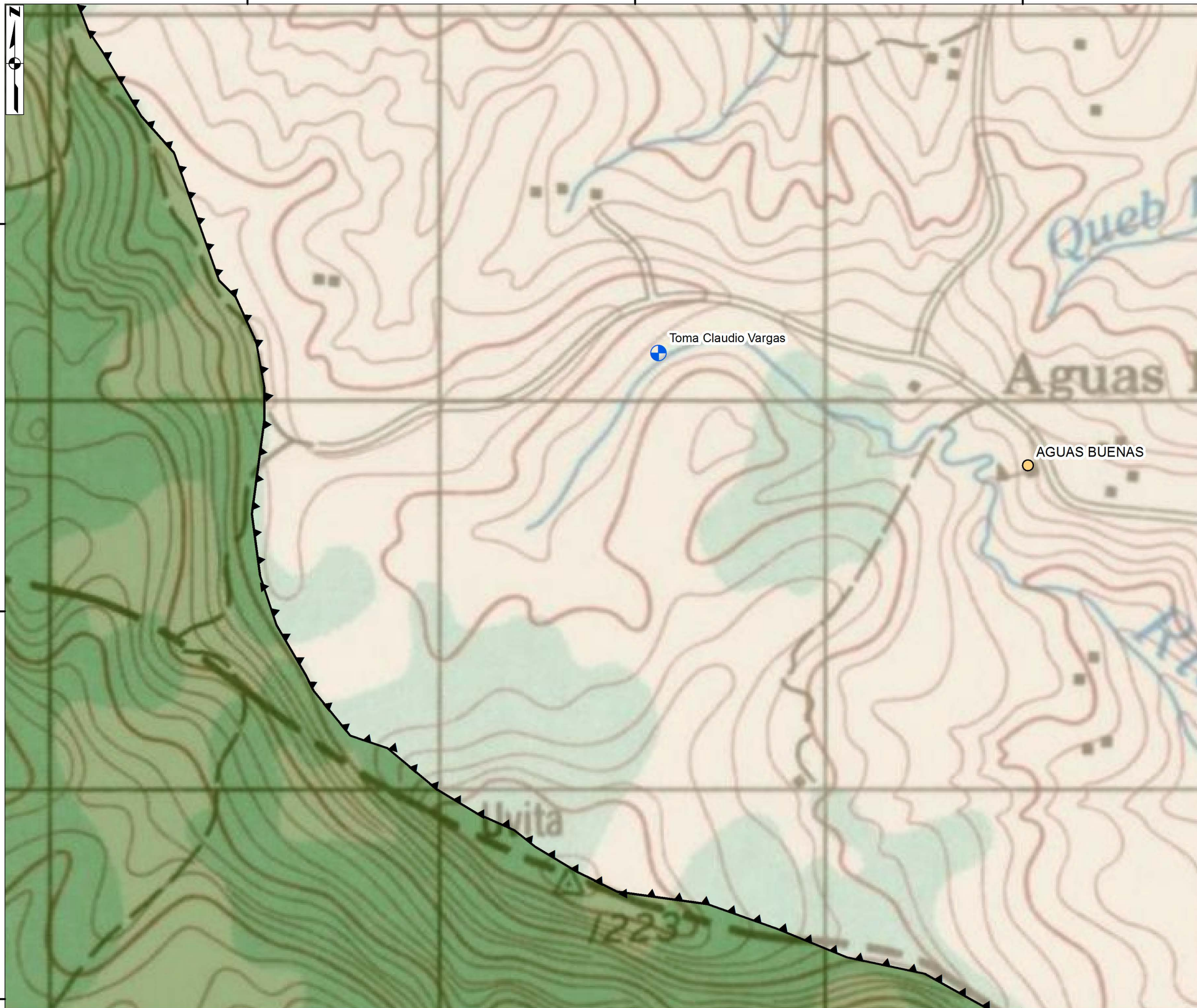


Fotografía 4: Vista de cerros aguas arriba de sitio de toma, constituidos por lutitas de la Formación Térraba coordenadas 568 080 – 133 650 Lambert

569000

570000

571000



569000

570000

571000



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo
 UEN Gestión Ambiental del Recurso Hídrico
 Área Funcional de Hidrogeología

Or-3

Figura 3. Geología Local Asada Oratorio San Isidro, San José

Simbología

Toma ASADA Oratorio

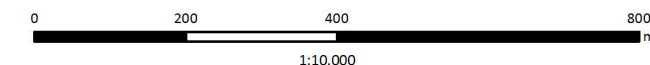
Falla

Poblados

Geología Regional

Fm. Curré

Fm. Térraba

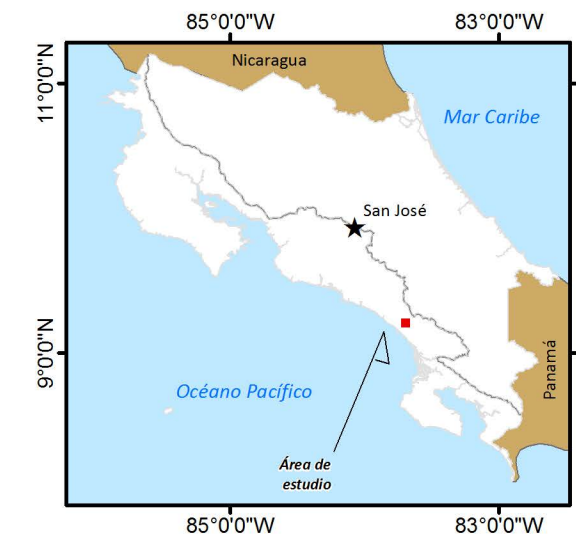


Sistema de Coordenadas Planas:
 Orotepeque CR 1935 Lambert Norte
 Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
 Hoja Repunta: Instituto Geográfico Nacional, 1988. (1:50000)
 Geología, Falla y Aprovechamientos: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

Elaborado por:
 HIDROGEOECNIA Ltda.



3 HIDROGEOLOGÍA

En la zona de estudio no hay pozos perforados en un radio de 2 km a la redonda del sitio de toma (SENARA, 2016). El Cuadro 2 muestra las fuentes registradas por MINAE (2016), donde se tienen fuentes de nacientes, ríos y quebradas, Figura 4. Dichas fuentes no reportan pozos perforados registrados.

Cuadro 2: Inventario fuentes MINAE (2016)

Fuente	Estado	No. Expediente	Tipo expediente	Tipo Fuente	Nombre	Longitud (Este)	Latitud (Norte)
CARLOS Y OT	Otorgado	11032	A	Nacimiento	Sin Nombre	571353	136037
HUGO MORALE	Otorgado	13025	A	Nacimiento	Sin Nombre	568747	133810
HUGO MORALE	Otorgado	13025	A	Nacimiento	Sin Nombre	568748	133810
HUGO MORALE	Otorgado	13025	A	Nacimiento	Sin Nombre	568749	133800
MARIA CRIST	Otorgado	13058	A	Nacimiento	Sin Nombre	571576	135513
MARIA CRIST	Otorgado	13084	A	Nacimiento	Sin Nombre	571528	134686
EL SOLAR DE	Solicitud Nueva	13681	A	Nacimiento	Sin Nombre	569183	134628
ASADA ORA.	Inscrito	307	R	Río	Sin Nombre	569802	134787
SAN JUAN BO	Inscrito	72	R	Nacimiento	Sin Nombre	569254	135232
SAN JUAN BO	Inscrito	72	R	Quebrada	Sin Nombre	569654	135533
SAN JUAN BO	Inscrito	72	R	Nacimiento	Sin Nombre	568752	136131

La toma de agua Claudio Vargas es abastecida por el río Platanares y fue construida en el año 2000 por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Abastece a un total de 610 abonados. El agua proveniente de dicha toma es dirigida a su respectiva planta de tratamiento, Fotografía 7 y Fotografía 8.

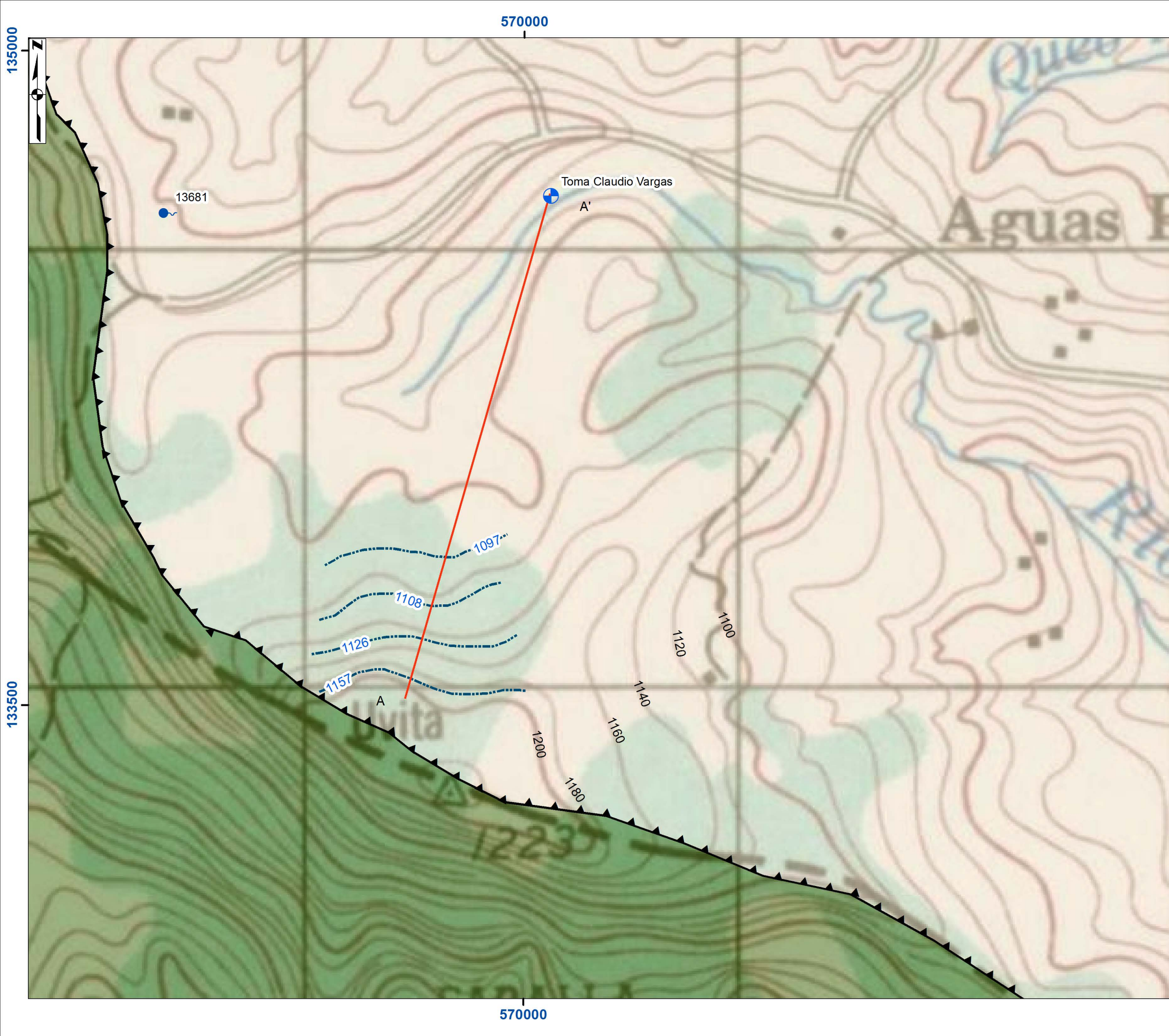


Fotografía 7: Planta de tratamiento coordenadas 570 216 – 134 511 Lambert.



Fotografía 8: Planta de tratamiento aguas coordenadas 570 216 – 134 511 Lambert.

A partir del perfil hidrogeológico se interpreta que el acuífero local albergado en la Formación Curré descarga su flujo base en el río Platanares en el sector del perfil y en otras zonas dada la fuerte topografía, Figura 4 y Figura 5. La profundidad promedio del nivel estático tomado a partir del perfil hidrogeológico, Figura 5, está a 18,7 m de profundidad.



**Figura 4. Elementos Hidrogeológicos
Asada Oratorio
San Isidro, San José**

Simbología

Toma ASADA Oratorio	Geología Regional
Concesiones MINAE	Fm. Curré
Perfil	Fm. Térraba
Falla	
Equipotenciales	

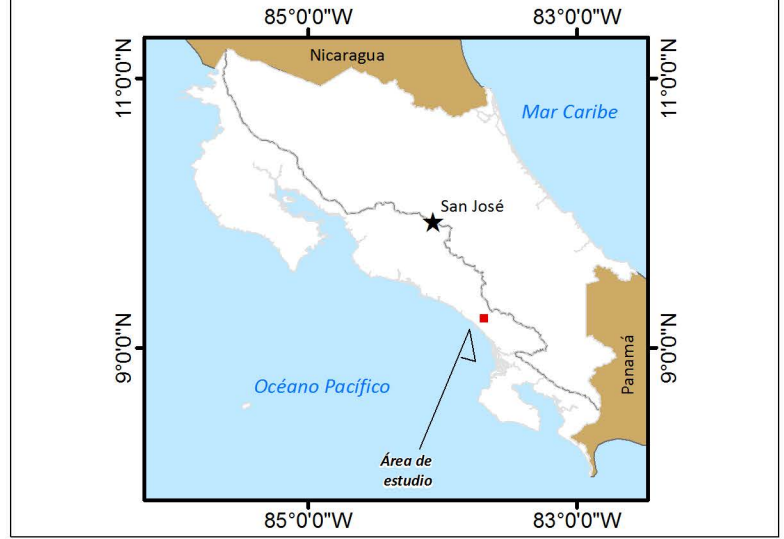
0 170 340 680
1:8.500 m

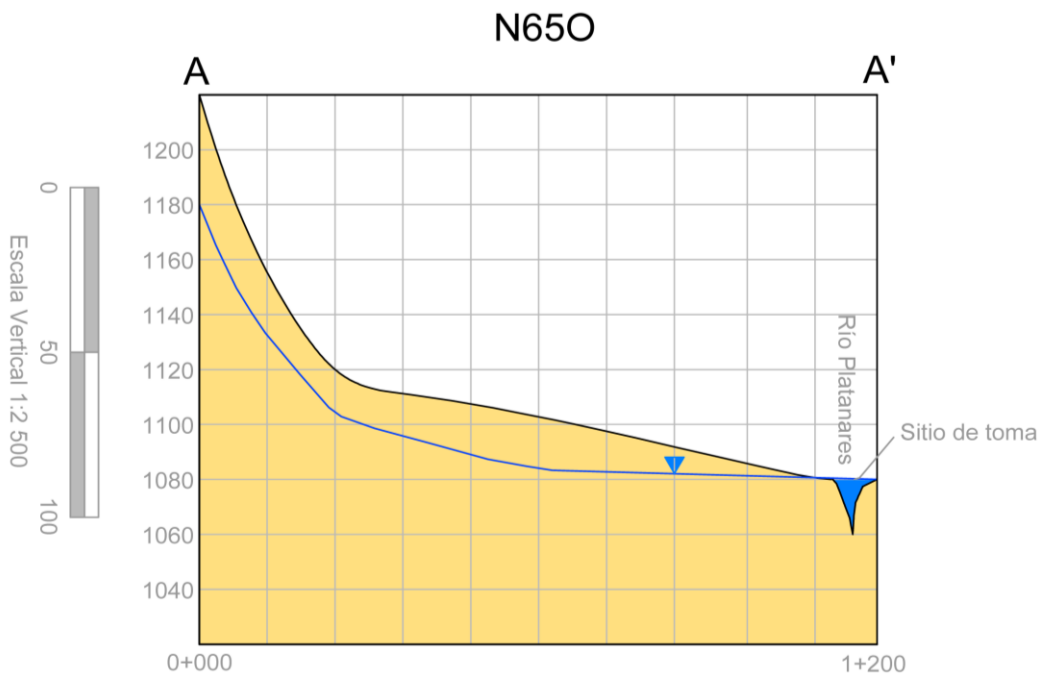
Sistema de Coordenadas Planas:
Orotepeque CR 1935 Lambert Norte
Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
Hoja Repunta: Instituto Geográfico Nacional, 1988. (1:50000)
Geología, Falla y Aprovechamiento: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

HST Elaborado por:
HIDROGEOTECNIA Ltda.





**PERFIL HIDROGEOLÓGICO
ORATORIO**




Leyenda	
	Formación Curré
Simbología	
	Nivel estático




Figura 5. Perfil hidrogeológico de la toma Claudio Vargas, Asada Oratorio.

4 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS SUELOS

Los resultados de obtenidos de porosidad y permeabilidad de campo, para la toma del río Platanares, ubicado en Aguas Buenas, Platanares de Pérez Zeledón, se presentan en el Cuadro 3 , Anexo 2 y 3, Fotografía 3 y Fotografía 4.

Las ubicaciones de muestreo coinciden con las ubicaciones de pruebas de infiltración, Figura 6.

Cuadro 3: Datos de porosidad (INTA, 2016) e infiltraciones Método Porchet.

PUNTO	MUESTRA	POROSIDAD (%)	PERMEABILIDAD (m/d)	ESTE (m)	NORTE (m)	FOTO
Oratorio	#1 Oratorio	49,45	0,1	569859	134818	
Oratorio	#2 Oratorio	48,52	1,23	569808	134824	
Oratorio	#3 Oratorio	49,76	0,26	569867	134670	



Fotografía 3: Preparación terreno para obtención análisis porosidad coordenadas 569859– 134818 Lambert.

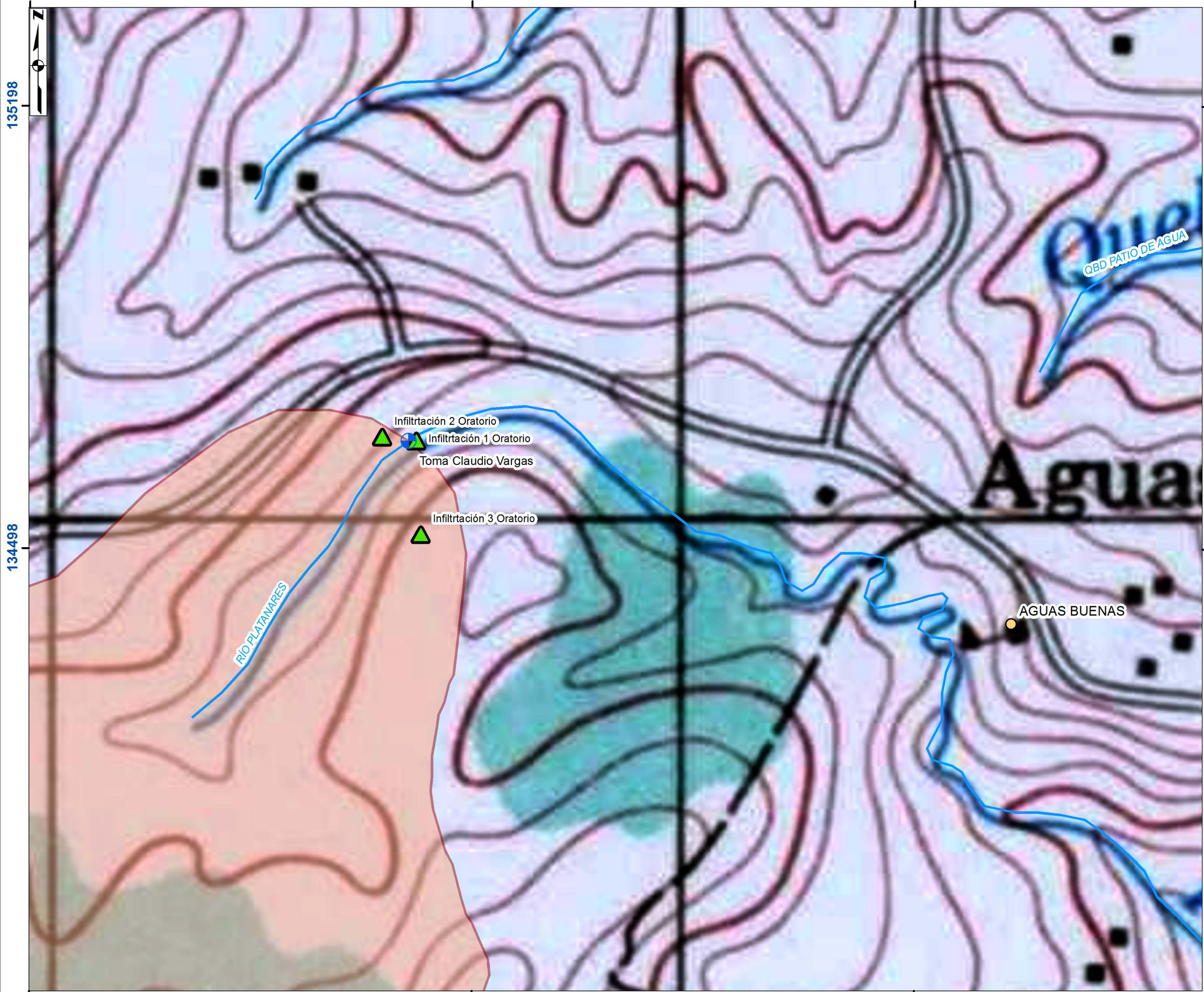


Fotografía 4: Prueba de infiltración 3 coordenadas 569867 – 134670 Lambert.

569461

570161

570861



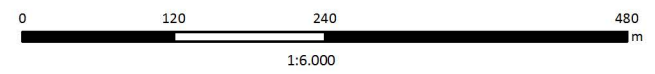
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
 Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo
 UEN Gestión Ambiental del Recurso Hídrico
 Área Funcional de Hidrogeología

Or-6

Figura 6. Pruebas de Infiltración de la Toma Claudio Vargas, ASADA Oratorio, San Isidro, San José.

Simbología

- Aprovechamiento AyA
- Infiltraciones
- Poblados
- Ríos
- Microcuenca Oratorio

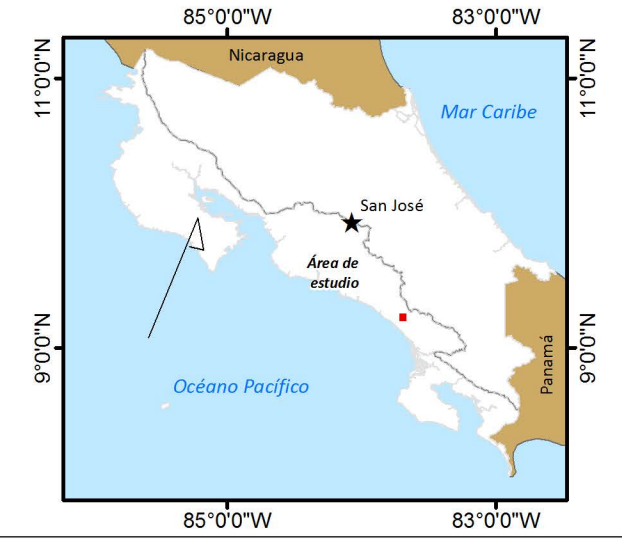


Sistema de Coordenadas Planas:
 Orotepeque CR 1935 Lambert Norte
 Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
 Servicio WMS de ESRI, DigitalGlobe, 2012.
 Hidrografía y Red Vial: Atlas ITCR. 2014. (1:50.000)
 Pozos: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

Elaborado por:
 HST
 HIDROGEOTECNIA Ltda.



569461

570161

570861



5 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

El acuífero local alberga rocas de Formación Curré constituida por areniscas y lutitas estratificadas. En la zona de estudio presentan fuerte meteorización además de alteración hidrotermal dada la presencia de arcillas con coloraciones blancuzcas.

Debido a las condiciones geológicas de la Formación Curré, se espera un flujo hídrico en un medio fisural cuyas fracturas están asociadas al fuerte tectonismo de la zona.

La ASADA de Oratorio-Concepción solicitó el presente estudio para determinar zonas de protección en la toma de agua sobre el río Platanares, la cual durante la estación lluviosa según indicaciones de representantes de la ASADA, recibe gran cantidad de sedimentos producto de la escorrentía. Durante la estación seca, el caudal del río disminuye considerablemente y se forma una especie de pátina color rojiza a café sobre las aguas con poca velocidad dentro del río y en zonas aledañas al sitio de toma.

Las líneas isofreáticas se realizaron a partir de las nacientes registradas en los alrededores del sitio de toma.

El caudal promedio registrados para el sitio toma de acuerdo con datos facilitados por la ASADA de Oratorio-Concepción es de 23,68 l/s entre período del 2012 al 2016, Anexo 3.

6 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA CAPTACIÓN CLAUDIO VARGAS

6.1 CUENCA HIDROGRÁFICA

Cuando las tomas de agua se realizan en una quebrada o río, corresponden con tomas de aguas superficiales que cierran un punto de control en el sitio de toma de la cuenca hidrográfica respectiva.

Al tomar con consideración la definición de cuenca hidrográfica como unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto, puede ser tomado como un punto de control una toma de agua u otra cuenca o el mar.

En dicho sentido, la zona de protección de la toma Claudio Vargas se extiende en superficie por toda la zona que comprende la cuenca hidrográfica que se cierra en el punto de la toma de agua misma (Ver Figura 7), esto por cuanto cualquier actividad que se realice gradiente arriba de la toma, puede incidir en la calidad y cantidad de la captación.

Este tipo de tomas son más susceptibles a ser afectadas que las nacientes mismas, dado la naturaleza superficial. Sin embargo, un buen manejo del uso del suelo en la zona de influencia puede mantener un equilibrio entre la calidad, cantidad y desarrollo de la misma.

El uso de suelo en las zonas aledañas aguas arriba del sitio de toma incluyen cafetales, caña de azúcar, potreros, ganado. Durante el día de la visita se observó un potrero de uso agrícola aguas arriba de la toma de agua, al cual se le aplicó agroquímicos fuertes ya que se percibió un fuerte olor y la maleza muerta en su totalidad.

Cuadro 4. Caudales registrados por ASADA Oratorio Concepción

Fuente	Caudal mínimo (L/s)	Caudal promedio (L/s)	Caudal máximo (L/s)
Toma Claudio Vargas	3,00	23,668	70,0

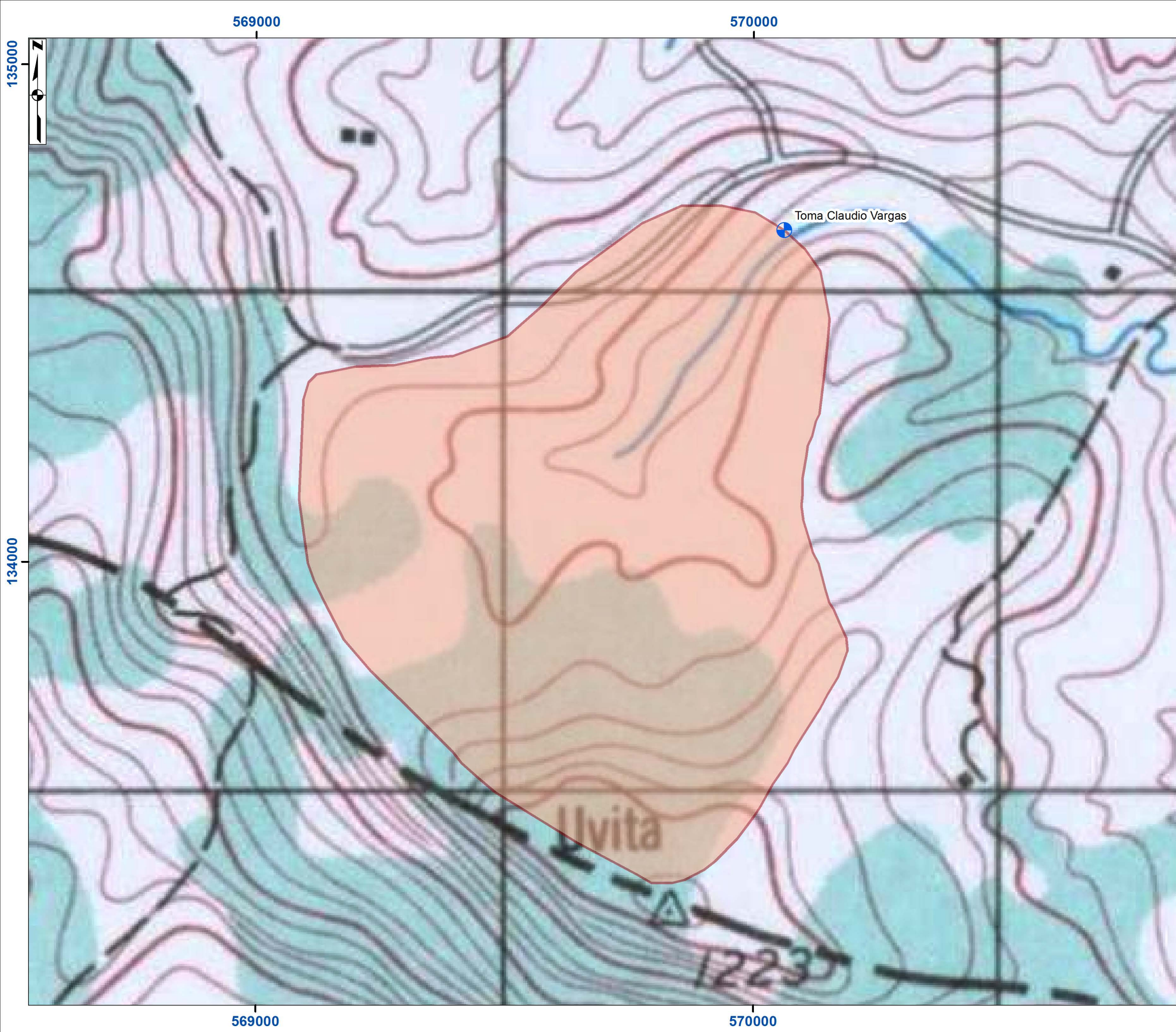


Figura 7. Microcuenca de la Toma Claudio Vargas Asada Oratorio San Isidro, San José

Simbología

- Aprovechamiento AyA
- Microcuenca Oratorio

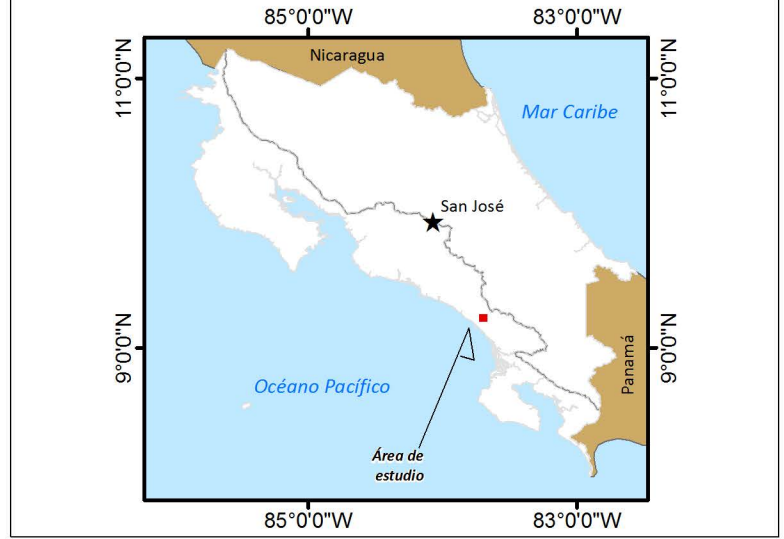
Área de la cuenca: 103,31 ha (1033101 m²)

Sistema de Coordenadas Planas:
 Ocoetepeque CR 1935 Lambert Norte
 Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
 Servicio WMS de ESRI, DigitalGlobe, 2012.
 Hoja Repunta: Instituto Geográfico Nacional, 1988. (1:50000)
 Microcuenca, Aprovechamiento y Zonas: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

Elaborado por:





7 CALIDAD FÍSICO QUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LA TOMA DE AGUA

En el Anexo No. 4 se adjuntan los resultados físico químicos y bacteriológicos disponibles para la toma de aguas Claudio Vargas, según información brindada por la ASADA Concepción – Oratorio durante el día de la visita.

Dichos análisis incluyen pruebas físico químicas del mes de febrero del año 2015 y bacteriológicas de febrero del año 2016.

Entre los parámetros analizados en reporte físico químico AyA-ID-00763-2015, se incluyen dureza total, fluoruro, fosfatos, hierro, magnesio, manganeso, mercurio entre otros parámetros, para aguas mezclas en los filtros. De los reportes para aguas crudas, se incluyeron pH, potasio, sodio, sulfatos, temperatura, turbiedad, nitratos, nitritos, magnesio, fosfatos, fluoruro, dureza total, conductividad, color aparente, entre otros. Las determinaciones efectuadas cumplen con el reglamento para la calidad del agua potable.

Del reporte bacteriológico, se tiene 240 coliformes x 100 mL en las aguas crudas y Negativo coliformes x 100 mL en aguas de salida de la planta de tratamiento.



8 VULNERABILIDAD Y RIESGO

El área de la cuenca definida por la toma de agua en el río Platanares por parte de la ASADA de Oratorio-Concepción de Pérez Zeledón tiene un área de 1,033 Km², que equivale a 103,31 Ha.

Dicha zona fue definida a partir de los límites de la cuenca hidrográfica que se define aguas arriba de la toma y se considera como la zona de influencia que dependiendo del uso de suelo, puede generar contaminación potencial a la toma. Por dicho motivo, es necesario definir un plan de Manejo de Cuenca que considere las actividades antrópicas que se desarrollan en la actualidad y establecer recomendaciones para el desarrollo socioeconómico de esta zona de tal manera que considere la captación del río Platanares así como la integración de distintos actores comunales para lograr cumplir con lo establecido en el plan.

- Zonas de protección

Se definen en la zona de la captación zonas de protección que incluyen una zona operacional que corresponde con una zona de protección absoluta con un radio de 15 m alrededor de la captación; la zona de protección absoluta con un radio de 200 m aguas arriba de la captación y una zona regulada la cual se considera desde el punto de la captación hasta el límite de la divisoria de aguas de la microcuenca, Figura 9.

- Vulnerabilidad y riesgo

El análisis de la vulnerabilidad acuífera se realiza utilizando la metodología GOD (Figura 8), con el fin de determinar la vulnerabilidad acuífera de la microcuenca del río Platanares, tomando como punto de estudio el sitio de Toma Claudio Vargas. Dicho análisis se realiza a que a partir del perfil hidrogeológico realizado.

A partir de la Figura 8 se tiene la clasificación según metodología GOD para el acuífero. Se tiene un grado de confinamiento de un acuífero libre con un índice de 1,0. De acuerdo con las características litológicas de la zona no saturada se tienen areniscas y lutitas donde se le asigna un valor de 0,7. La profundidad promedio del nivel freático según perfil hidrogeológico realizado es de 18,7 m, Cuadro 5.

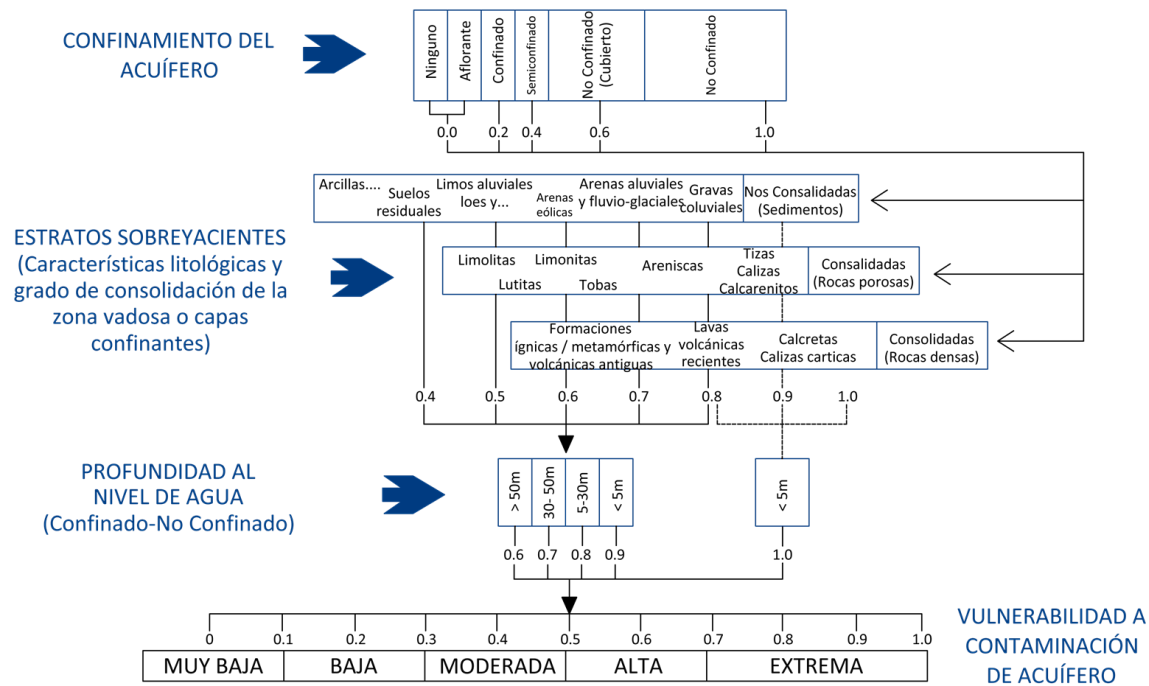


Figura 8. Diagrama determinación de vulnerabilidad acuífera
Fuente: Foster, et al, 2002.

Cuadro 5: Vulnerabilidad acuífera parte alta microcuenca río Platanares

Clasificación GOD	Descripción del factor	Valor asignado	Tipo de vulnerabilidad
Grado de confinamiento	No confinado	1,0	Alta
Tipo de característica litológica de la zona no saturada	Areniscas	0,7	
Profundidad del nivel freático (promedio cerca de la naciente)	18,7	0,8	
Evaluación de vulnerabilidad	0,56		

A partir del análisis de vulnerabilidad intrínseca, se tiene una vulnerabilidad alta a la contaminación acuífera, la cual puede afectar eventualmente la calidad del agua en el río Platanares, donde se encuentra la Toma Claudio Vargas.



Las actividades agropecuarias aguas arriba de la toma Claudio Vargas se consideran como un riesgo potencial para la calidad de las aguas superficiales del río Platanares. De la misma manera, actividades de urbanismo y/o cambio de uso del suelo aguas arriba del sitio de toma pueden generar arrastre de sedimentos aguas abajo hacia el sitio de captación.

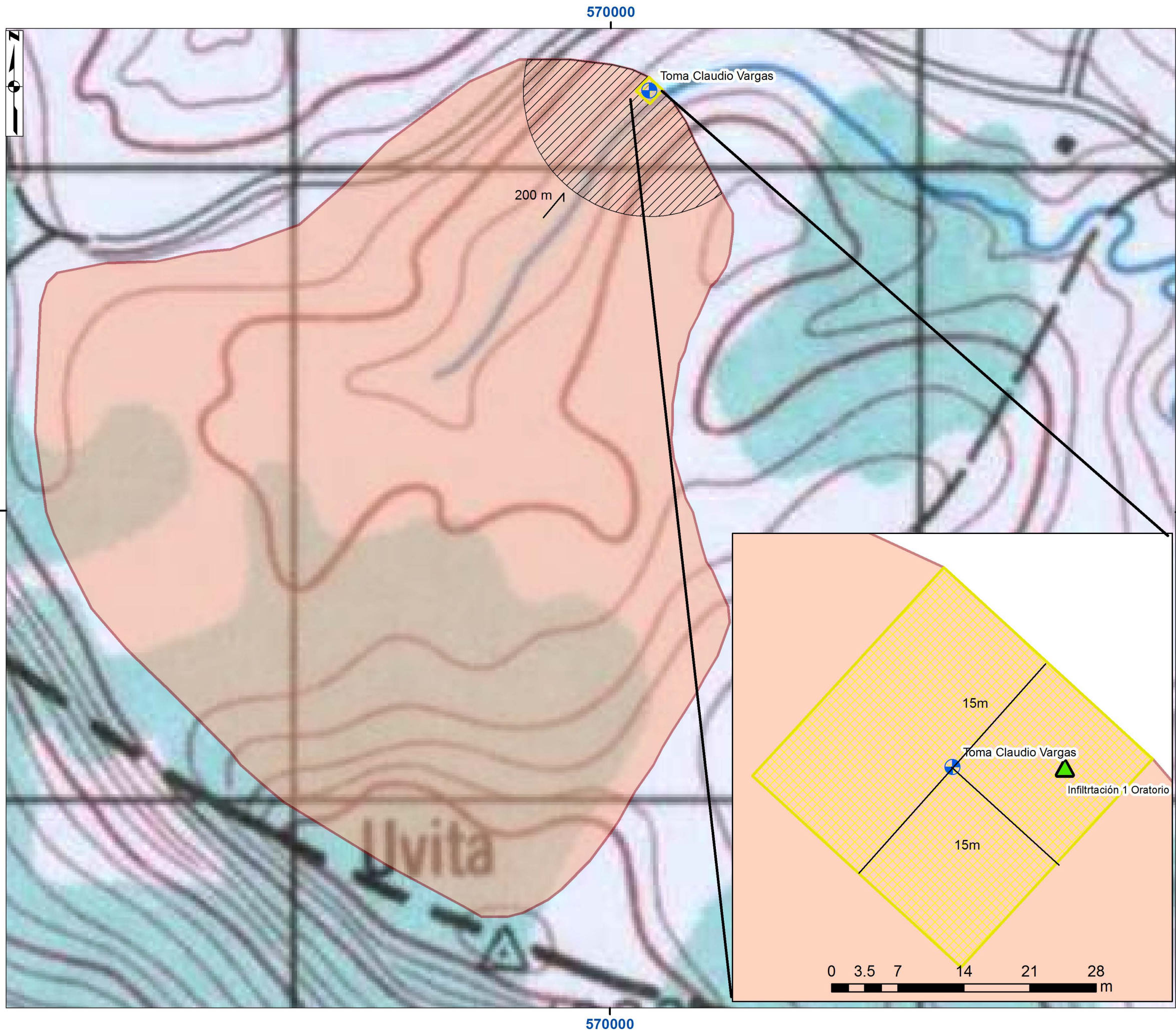
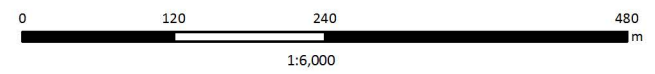


Figura 9. Zona de Vulnerabilidad de la Toma Claudio Vargas Asada Oratorio San Isidro, San José

Simbología

- Aprovechamiento AyA
- Zona de protección absoluta y operacional
- Zona de protección Absoluta -200 m (54699,2 m2)(Vulnerabilidad Alta)
- Zona de protección regulada

Área de la cuenca: 103,31 ha
 (1033101 m²)

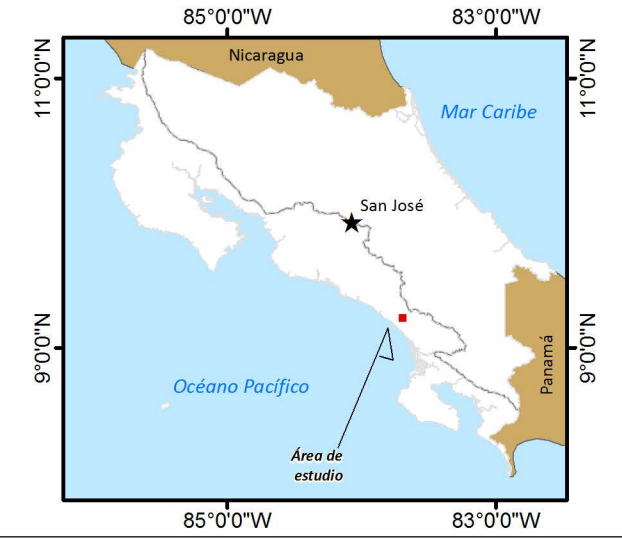


Sistema de Coordenadas Planas:
 Ocotepeque CR 1935 Lambert Norte
 Fecha: Junio, 2016

Fuente de datos:
 Servicio WMS de ESRI, DigitalGlobe, 2012.
 Hoja Repunta: Instituto Geográfico Nacional, 1988. (1:50000)
 Microcuenca, Aprovechamiento y Zonas: Hidrogeotecnia 2016 (1:5000)

Contratación AyA: 2016CDS-00018-PRI

Elaborado por:
 HIDROGEOTECNIA Ltda.





9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) La toma de agua Claudio Vargas es la fuente de abastecimiento para la ASADA de Oratorio-Concepción, la cual abastece a 610 abonados en los poblados de Oratorio y Concepción, ubicados en Platanares de Pérez Zeledón.
- 2) Durante la visita de reconocimiento geológico se observaron paquetes de lutitas y areniscas altamente meteorizadas y en algunos sitios con presencia de alteración hidrotermal. La geología de la zona incluye la Formación Térraba y la Formación Curré.
- 3) Se realizaron pruebas de porosidad en el campo así como análisis de permeabilidad, las cuales indican la presencia de arcillas con lentes de areniscas y lutitas en zonas no saturadas.
- 4) Se definen en la zona bacteriológica que incluyen una zona operacional que corresponde con una zona de protección absoluta con un radio de 15 m alrededor de la captación; la zona de protección absoluta con un radio de 200 m aguas arriba de la fuente y una zona regulada la cual se considera desde el punto de la captación hasta el límite de la divisoria de aguas de la microcuenca, con un área de 103,31 hectáreas.
- 5) A partir del análisis de vulnerabilidad intrínseca, se tiene una vulnerabilidad alta a la contaminación acuífera, la cual puede afectar eventualmente la calidad del agua en el río Platanares, donde se encuentra la Toma Claudio Vargas, en la zona de protección absoluta de 200 m.
- 6) Por otra parte, en los tanques o pilas de la planta potabilizadora se realizan limpiezas de las gravas cada quince días por la acumulación importante de sedimentos de coloración rojiza. Es recomendable realizar análisis de aguas que incluyan presencia de hierro o algas de hierro entre otros; en las aguas crudas que entran a la planta potabilizadora, para determinar con el fin de determinar la fuente de dichos sedimentos.
- 7) Se recomienda realizar análisis de calidad de aguas periódicos al menos semestralmente con el fin que cubran las dos estaciones.
- 8) Se recomienda realizar un análisis integral de la cuenca que incluya uso de suelo y actividades principales con el fin de definir un plan de Manejo de Cuenca que involucre a los distintos actores sociales con el objetivo que sea implementado por las comunidades abastecidas por la toma Claudio Vargas.



10 REFERENCIAS

ASADA DE ORATORIO-CONCEPCION, 2016: Comunicación verbal.-

ASADA DE ORATORIO-CONCEPCION, 2016: Reportes calidad de aguas, toma Claudio Vargas.-
Inédito

ALVARADO, G.E., BARQUERO, R., TAYLOR, W., MORA, M., PERALDO, G., SALAZAR, G. &
AGUILAR, T., 2009: Geología de la hoja San Isidro, Costa Rica.- EN: Rev. Geól. Amér.
Central 40, 111-122

BOSCHINI, I., ALVARADO, G.E. & ROJAS, W., 1988: El terremoto de Buena Vista de Pérez
Zeledón (julio 3, 1989): Evidencia de una fuente sismogénica intraplaca desconiida en
Costa Rica.- Rev. Geol. Amér. Central, 8: 111-121.



ANEXO N° 1

POROSIDAD



	RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS Laboratorio de Suelos Tel-Fax: 2279-7052 e-mail: labsuelos@inta.go.cr	LDS F 17
--	---	--------------

NOMBRE: HIDROGEOTECNIA(F.ARELLANOS)
A YA-PROTECCION

FECHA: 21-Jun-16

UBICACIÓN:

FAX:

INFORME #:

NUMERACION		g/cc	CC	PMP	A.Util	(%)	g/cm3		IDENTIFICACION
# LAB.	#CAMPO	D.Real	0,33	15,0	Porosidad		Densidad Aparente		
2364		2,0 8				47,60		1,0 9	Cangelito
2365		2,09				46,41		1,12	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2366		2,14				49,07		1,09	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2367		2,13				47,89		1,11	Vigia
2368		2,11				46,44		1,1 3	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2369		2,15				47,91		1,1 2	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2370		2,14				46,73		1,1 4	Corozal 6
2371		2,13				47,42		1,1 2	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2372		2,14				47,19		1,1 3	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2373		2,13				47,89		1,1 1	Corozal 7
2374		2,09				48,33		1,0 8	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2375		2,12				47,85		1,0 9	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
2470		2,03				49,45		1,0 1	Oratorio-1-----Perez Zeledon
2471		2,04				48,52		1,0 5	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!-2
2472		2,05				49,76		1,0 3	!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!-3
2505		2,04	37,41	19,58	17,8 3	50,0 0		1,0 2	P1-----GTE-STA CRUZ--TEMPATE
2506		2,25	34,59	20,16	14,4 3	46,22		1,2 1	P2
2507		2,03	38,02	20,87	17,3 3	48,28		1,0 5	P3
2508		2,11	37,46	19,62	17,8 4	48,34		1,0 9	P4
2509		2,27	35,14	18,75	16,3 9	46,70		1,2 1	P5
2510		2,21	36,91	20,09	16,8 2	47,51		1,1 6	P6

Ing. Alexis Vargas Villagra

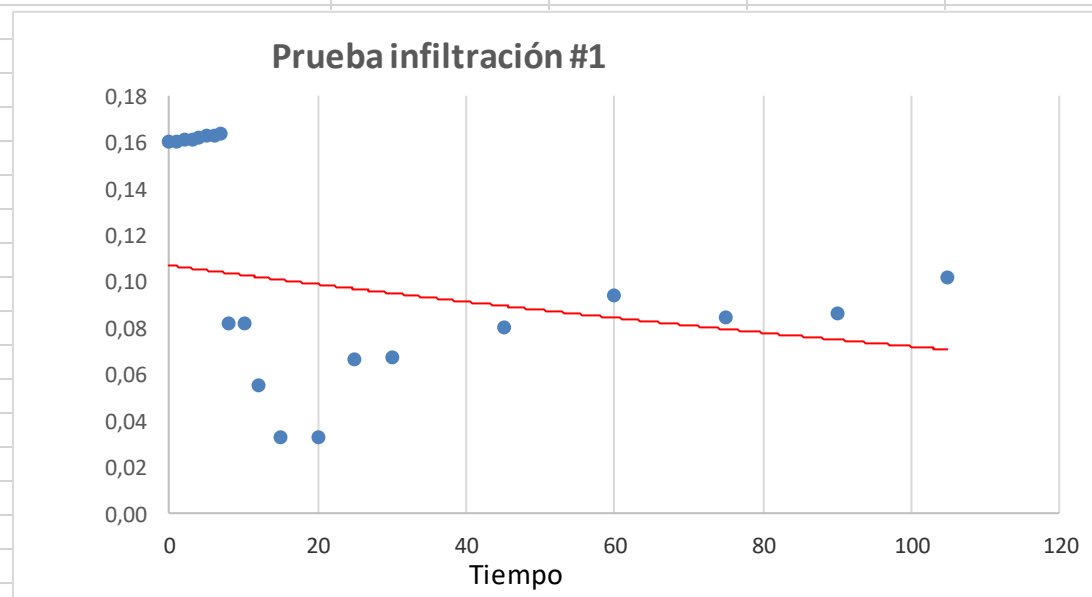


ANEXO N° 2

PRUEBAS DE PERMEABILIDAD



PRUEBA DE PORCHET			
Tipo aprovechamiento:	Pozo	Fecha:	20/05/2016
No:	Claudio Vargas #1	Hora:	11 horas
Ubicación:	569859/134818		
Coordenadas:			
TIEMPO (min)	LECTURA (cm)	K (cm/min)	K (m/día)
0	30,00		
1	29,90	0,01	0,16
2	29,80	0,01	0,16
3	29,70	0,01	0,16
4	29,60	0,01	0,16
5	29,50	0,01	0,16
6	29,40	0,01	0,16
7	29,30	0,01	0,16
8	29,20	0,01	0,16
10	29,10	0,01	0,08
12	29,00	0,01	0,08
15	28,90	0,00	0,06
20	28,80	0,00	0,03
25	28,70	0,00	0,03
30	28,50	0,00	0,07
45	27,90	0,00	0,07
60	27,20	0,01	0,08
75	26,40	0,01	0,09
90	25,70	0,01	0,08
105	25,00	0,01	0,09
120	24,20	0,01	0,10
Radio de excavación =		7,5	



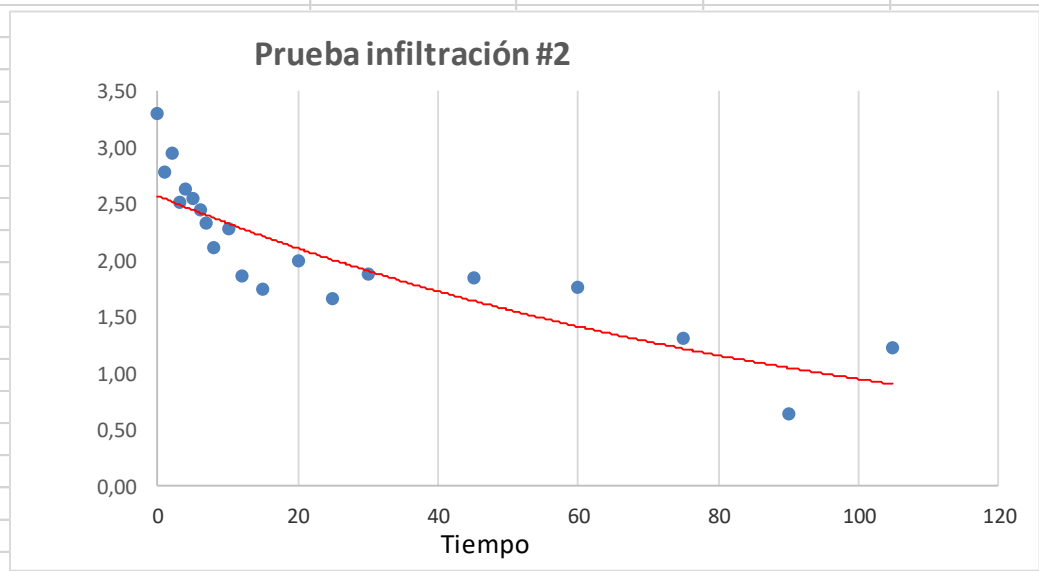


PRUEBA DE PORCHET

Tipo aprovechamiento:	Pozo	Fecha:	20/05/2016
No:	Claudio Vargas #2	Hora:	11 horas
Ubicación:	569808/134824		
Coordenadas:			

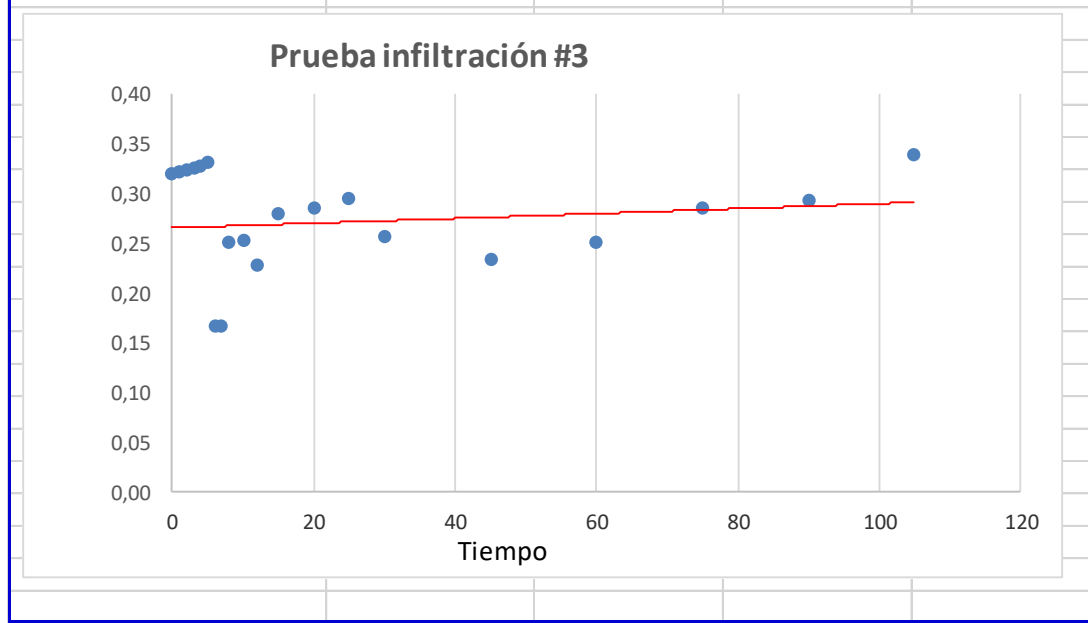
TIEMPO (min)	LECTURA (cm)	K (cm/min)	K (m/día)
0	30,00		
1	28,00	0,23	3,30
2	26,40	0,19	2,79
3	24,80	0,20	2,94
4	23,50	0,17	2,52
5	22,20	0,18	2,64
6	21,00	0,18	2,56
7	19,90	0,17	2,45
8	18,90	0,16	2,33
10	17,20	0,15	2,11
12	15,50	0,16	2,28
15	13,60	0,13	1,87
20	11,00	0,12	1,75
25	8,50	0,14	2,01
30	25,20	0,12	1,66
45	13,40	0,13	1,88
60	6,50	0,13	1,85
75	16,90	0,12	1,77
90	10,60	0,09	1,31
105	24,50	0,04	0,64
120	16,30	0,09	1,23

Radio de excavación =	7,5
-----------------------	-----





PRUEBA DE PORCHET			
Tipo aprovechamiento:	Pozo	Fecha:	20/05/2016
No:	Claudio Vargas #3	Hora:	11 horas
Ubicación:	569867/134670		
Coordenadas:			
TIEMPO (min)	LECTURA (cm)	K (cm/min)	K (m/día)
0	30,00		
1	29,80	0,02	0,32
2	29,60	0,02	0,32
3	29,40	0,02	0,32
4	29,20	0,02	0,33
5	29,00	0,02	0,33
6	28,80	0,02	0,33
7	28,70	0,01	0,17
8	28,60	0,01	0,17
10	28,30	0,02	0,25
12	28,00	0,02	0,25
15	27,60	0,02	0,23
20	26,80	0,02	0,28
25	26,00	0,02	0,29
30	25,20	0,02	0,29
45	23,20	0,02	0,26
60	21,50	0,02	0,23
75	19,80	0,02	0,25
90	18,00	0,02	0,29
105	16,30	0,02	0,29
120	14,50	0,02	0,34
Radio de excavación =		7,5	





ANEXO N° 3

CAUDALES ASADA



A que ASOCIACIÓN ADMINISTRADORA
ACUEDUCTO
ORATORIO-CONCEPCIÓN
PÉREZ ZELEDÓN
CÉDULA JURÍDICA 3-002-260205.
asadaoratorioconcepcion@hotmail.com
Teléfono N° 21001781

Historial de aforos ASADA Oratorio Concepción.

AFOROS FUENTE CLAUDIO VARGAS REALIZADOS EL 15 DE CADA MES					
	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	23 l/s	24 l/s	17 l/s	25 l/s	18 L/ s
Febrero	17 l/s	18 l/s	10 l/s	19 L/s	15L/s
Marzo	9 L/S	9 L/S	10 l/s	10 L/s	8,5 L/s
Abril	6 L/s	4 L/s	3 l/s	5 L/s	3,6 L/s
Julio	45 L/s	43 l/s	42 L/S	19 l /s	
Octubre	65 L/s	65 L/s	70 L/S	50 L/s	
Diciembre	25 L/s	27 l/s	45 L/s	45 L/S	

Asociación de Usuarios del Acueducto de Oratorio, Buenos Aires, Concepción y Parte Alta de los Reyes de Pérez Zeledón
 Céd. Jur. N° 3-002-260205



ANEXO N° 4

RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

AYA-ID-00762-2015

INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Ríos, Cartago
Teléfono: (506) 278-5118
Fax: (506) 278 5073
email: dn@aya.gg.cr

Asociación de Usuarios del Acueducto Rural
Oratorio, Buenos Aires, Concepción
Cantón Pérez Zeledón
C.C. 1100-00000
S.O.C. S.A. I.C.A.

Asociación de Usuarios del Acueducto Rural
Oratorio, Buenos Aires, Concepción
Cantón Pérez Zeledón
C.C. 1100-00000
S.O.C. S.A. I.C.A.

DATOS DE LA MUESTRA

Ciliente:	DIVISION ACUEDUCTOS RURALES		Proc. muestreo	AYA-PT-019-5
Contacto:	Lic Yolanda Martínez		Muestreado por	Brenes Salas Gus
SISTEMA:	ORATORIO, CONCEPCIÓN, BUENOS AIRES Y LOS REYES (PARTE ALTA)		Fecha de muestreo	05-feb-15
Muestreo:	PL. TRATAMIENTO CRUDA RÍO PLATANARES		Fecha de ingreso :	06-feb-15
Dirección:	PL. TRATAMIENTO CRUDA RÍO PLATANARES		Fecha de Reporte:	11-feb-15
PRÓVINCIA:	San Jose	CANTON:	Pérez Zeledón	Inicio Análisis MIC:
e-mail:	ymartinez@aya.go.cr	Fax:	242-5223	Teléfono:
				242-5266
				Tipo de muestra:
				Agua
				Hora de recolección:
				14:20

DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.REC	V.MAX
Alcalinidad	*	21	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Calcio	*	5,7	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B	100	
Cloruros	*	D.	mg/L	0,49	0,81	1,30	4110B Cro	25	250
Color Aparente	*	7	UPT-Co	1,0	2,0	4,0	2120 C	5	15
Conductividad	*	45	µS/cm	1,0	2	4	2510	400	
Dureza de Calcio	*	14	mg/L	1,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	19	mg/L	1,0	2,0	3,0	2340 C	400	500
Fluoruro	*	N.D.	mg/L	0,010	0,050	0,10	4500-F		0,7-1,5
Fosfatos	*	N.D.	mg/L	0,32	0,40	0,80	4110B Cro		
Magnesio	*	1,2	mg/L	0,10	0,50	1,0	3500 B	30	50
Nitratos	*	N.D.	mg/L	0,53	0,81	1,40	4110B Cro		50
Nitritos	*	N.D.	mg/L	0,026	0,040	0,080	4110B Cro		
pH	*	6,03		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,5-8,5	
Potasio	*	1,5	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Sodio	*	N.D.	mg/L	2,1	2,3	2,9	3500-Na B	25	200
Sulfatos	*	N.D.	mg/L	0,53	1,00	2,70	4110B Cro	25	250
Temperatura	*	22,3	°C	0,10			2550 B	18 a 30) a	
Turbiedad	*	3,8	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5

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

LD: Límite de Detección en las unidades del parámetro analizado

LC: Límite de Cuantificación en las unidades del parámetro analizado

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

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

D.: Detectable pero no cuantificable

* Ensayo acreditado. Ver alcance en www.eca.or.cr

** Ensayo no acreditado

Página 1 de 2

Editado e impreso por
AYA 2006

Aprobado por:
Dr. Darner Mora Alvarado



AYA-ID-00762-2015

INFORME DE RESULTADOS AYA-FPT-011B

Tras Ríos, Cerrojo
Teléfono: (508) 279-5118
Fax: (508) 279 5073
e-mail: info@aya.gub.gi



Asociación de Municipios de la Zona
de los Ríos, Cerrojo y Los Reyes
C.A. - RAC-WPA
Calle 1 de Septiembre # 1000, 10000
San José, Costa Rica

Condiciones Ambientales:

[Empty box for environmental conditions]

Observaciones:

Agua superficial que entra al sistema de tratamiento de Oratorio, Concepción, Buenos Aires y los Reyes.

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

Licda. Azucena Urbina Campos
Jefe del Laboratorio Química



LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS

AYA-ID-00763-2015

INFORME DE RESULTADOS
 AYA-FPT-011B

 Tres Ríos, Cartago
 Teléfono: (506) 279-5118
 Fax: (506) 279-5973
 email: ayafpt@aya.go.cr


 Instituto Costarricense
 de Acueductos y Alcantarales
 ICA
 Autoridad Reguladora de los Servicios
 Públicos
 INSTITUTO COSTARRICENSE
 DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARALES

DATOS DE LA MUESTRA

Cliente:	DIVISION ACUEDUCTOS RURALES		Proc. muestreo	AYA-PT-019-5	
Contacto:	Lic Yolanda Martinez		Muestreado por	Brenes Salas Gus	
SISTEMA:	ORATORIO, CONCEPCIÓN, BUENOS AIRES Y LOS REYES (PARTE ALTA)		Fecha de muestreo	05-feb-15	
Muestreo:	PL. TRATAMIENTO: MEZCLA DE FILTROS		Fecha de ingreso :	06-feb-15	
Dirección:	PL. TRATAMIENTO: MEZCLA DE FILTROS		Fecha de Reporte:	11-feb-15	
			Inicio Análisis MIC:		
PROVINCIA:	San Jose	CANTON:	Pérez Zeledón	Teléfono:	242-5266
e-mail:	ymartinez@aya.go.cr	Fax:	242-5223	Tipo de muestra:	Agua
				Hora de recolección:	14:38

DETALLE REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.REC	V.MAX
Alcalinidad	*	16	mg/L	1,0	2,0	3,0	2320		
Aluminio	*	N.D.	µg/L	1,0	1,0	4,0	3125 B		200
Antimonio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		5
Arsénico	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		10
Cadmio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,30	3125 B		3
Calcio	*	4,5	mg/L	1,0	1,5	2,0	3500-Ca B	100	
Cloruros	*	D.	mg/L	0,49	0,81	1,30	4110B Cro	25	250
Cobre	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	1000	2000
Color Aparente	*	N.D.	UPT-Co	1,0	2,0	4,0	2120 C	5	15
Conductividad	*	44	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	*	11	mg/L	1,0	2,0	3,0	3500-Ca D		
Dureza Total	*	13	mg/L	1,0	2,0	3,0	2340 C	400	500
Fluoruro	*	N.D.	mg/L	0,010	0,050	0,10	4500-F		0,7-1,5
Fosfatos	*	N.D.	mg/L	0,32	0,40	0,80	4110B Cro		
Hierro	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		300
Magnesio	*	0,8	mg/L	0,10	0,50	1,0	3500 B	30	50
Manganeso	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B	100	500
Mercurio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,11	0,15	3125 B		1
Niquel	*	N.D.	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		20
Nitratos	*	N.D.	mg/L	0,53	0,81	1,40	4110B Cro		50
Nitritos	*	N.D.	mg/L	0,026	0,040	0,080	4110B Cro		
pH	*	6,25		0,10	0,10	0,20	4500-H+	6,5-8,5	
Plomo	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,50	3125 B		10
Potasio	*	#Error	mg/L	0,80	1,0	1,5	3500-K B		10
Selenio	*	N.D.	µg/L	0,10	0,20	0,70	3125B		10
Sodio	*	N.D.	mg/L	2,1	2,3	2,9	3500-Na B	25	200

Página 1 de 2

 Editado e impreso por
 AYA 2006

 Aprobado por:
 Dr. Darner Mora Alvarado



INFORME DE RESULTADOS

AYA-FPT-011B

Tres Ríos, Cartago
Teléfono: (506) 279-5118
Fax: (506) 279-5973
email: dn.mora@aya.gg.cr

ILAC-MSA

ECA

Laboratorio acreditado
Número de Acreditación: 1112345
Número de Cadena de Custodia: 1112345
Número de Acreditación: 1112345

PARAMETRO	E	RESULTADO	UNIDADES	INCERT	LD	LC	METODO	V.REC	V.MAX
Sulfatos	*	3,70	mg/L	0,53	1,00	2,70	4110B Cro	25	250
Temperatura	*	22,5	°C	0,10			2550 B	18 a 30) 9)	
Turbiedad	*	0,2	UNT	0,10	0,12	0,15	2130 B	<1	5
Zinc	*	7,0	µg/L	1,0	2,0	3,0	3125 B		3000

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

↳ Límite de Detección en las unidades del parámetro analizado

↳ LC: Límite de Cuantificación en las unidades del parámetro analizado

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

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

D.: Detectable pero no cuantificable

* Ensayo acreditado. Ver alcance en www.eca.or.cr

** Ensayo no acreditado

Condiciones Ambientales:

Observaciones:

Las determinaciones efectuadas, cumplen con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable 32327-S.

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

A. Urbina Campos

Licda. Azucena Urbina Campos
Jefe del Laboratorio Química



PUNTO DE MUESTREO		HORA MUESTREO	CLORO RESIDUAL mg/L	COLIFORMES * 100 ml ⁻¹		MMP E. coli AC 51-C
				TOTALES	FECALES	
PL. TRATAMIENTO CRUDA RÍO PLATANARES Cámara de Entrada Filtro		7:28			240	240
PL. TRATAMIENTO: MEZCLA DE FILTROS Cámara de salida		7:38	0.62		Negativo	Negativo
Red: ORATORIO Escuela Oratorio		8:05	0.61		Negativo	Negativo
TANQUE ALMACENAMIENTO JOSÉ LUIS ARIAS Tubo salida		8:15	0.90		Negativo	Negativo
Red: BUENOS AIRES Escuela Buenos Aires		8:35	0.87		Negativo	Negativo
LOS REYES PARTE ALTA Sr. Manuel Antonio Villalobos		9:22	0.48		Negativo	Negativo
CONCEPCIÓN Línea Concepción		9:36	0.60		Negativo	Negativo

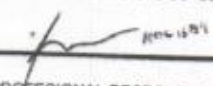
Ministerio de Salud y Desarrollo Social
Dirección Área Rectora de
Ciudad de Pérez Zeledón

26 ABR 2016

Firma: *[Firma]* Hora: 2:15

DOCUMENTACIÓN RECIBIDA

1- Orden: 01014-16.
 2- Reporte de campo: a) comunidad participante en el Programa Sello de Calidad Sanitaria; b) día soleado; c) el tanque de almacenamiento laidro Sánchez no existe; d) el tanque de almacenamiento José Luis Arias es el tanque Principal de (200 metros cúbicos); e) el tanque Braulio Cruz y tanque Pequeño 2 y la quebrada Florencio están fuera de operación temporalmente.
 3- 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. 4-En este análisis puntual el agua, una vez que se somete al proceso de desinfección, cumple los criterios microbiológicos establecidos para aguas de consumo humano. 5-Se recomienda mantener un residual máximo de 0.6 mg/L de cloro en los puntos de la red de distribución.


Dr. Pablo Rivera Navarro
MGC
Ced. 1000

PROFESIONAL RESPONSABLE AREA MICROBIOLOGIA

"Vigilamos la calidad del agua por su salud"