INFORME PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE DEL POZO EXCAVADO TIPO ALJIBE, LOCALIZADO EN LAS INSTALCIONES DE CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL VAUPÉS, EN EL MUNICIPIO DE MITU – VAUPES.

REALIZADO PARA:

CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL VAUPÉS.

REALIZADO POR:

CONSTRUNAL DE AGUAS S.A.S

ING. DE PETRÓLEOS



MARÍO ARTURO ROJAS RODRÍGUEZ

TP 02057 DEL CPIP

VILLAVICENCIO, 2021

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. JUSTIFICACIÓN 5

3. OBJETIVOS 5

3.1 OBJETIVO GENERAL 5

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

4. LOCALIZACIÓN 6

5. DESCRIPCIÓN DEL POZO EXCAVADO DE JIRIJIRIMO 7

6. EQUIPOS UTILIZADOS 7

7. METODO DE CAMPO 8

8. GEOLOGÍA 8

9. TEORÍAS BÁSICAS 10

10. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO 11

11. ANÁLISIS DE DATOS MEDIDOS Y RESULTADOS PRUEBA DE BOMBEO POZO. 14

11.1 TRANSMISIVIDAD Y CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA. 14

12. DATOS PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE 15

13. ANÁLISIS DE DATOS MEDIDOS Y RESULTADOS PRUEBA DE BOMBEO CAUDAL CONSTANTE POR MEDIO DE VARIOS 35

13. RECOMENDACIONES 58

14. CONCLUSIONES. 58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Coordenadas 6

Tabla 2. Características Prueba de Bombeo. 15

Tabla 3.Materiales Utilizados 15

Tabla 4.Características de Construcción del Pozo. 16

Tabla 5.Sistema de Captación 16

Tabla 6.Método de Medición 16

Tabla 7. Volumen 16

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Jirijirimo 6

Ilustración 2.Geología de Mitu 9

Ilustración 3.Diseño de una Prueba de Bombeo 12

Ilustración 4.Esquema de Mediciones 13

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el agua extraída del subsuelo sostiene gran parte del desarrollo de los diversos sectores económicos del país, así como también, satisface los requerimientos de la mayoría de las grandes concentraciones de población y de los pequeños asentamientos rurales.

Más del 50 % del país afronta una compleja problemática originada por la escasez de agua y de su creciente contaminación. Los recursos hidráulicos superficiales ya se han aprovechado en su mayor parte. Las crecientes necesidades se han satisfecho principalmente del subsuelo, del cual se extrae en promedio el 70 % del agua suministrada, esto hace al agua subterránea uno de los recursos de renovación lenta más importantes de Colombia. Además, la nueva política económica y de apertura que vive el país, ha hecho necesaria la optimación en el suministro de los servicios hidráulicos, así como acciones que aseguren su preservación, mejorando los hábitos de consumo, distribución y explotación. En la actualidad, el agua extraída del subsuelo sostiene gran parte del desarrollo de los diversos sectores económicos del país, así como también, satisface los requerimientos de la mayoría de las grandes concentraciones de población y de los pequeños asentamientos rurales.

Sin embargo, lejos de lo que puede suponerse, el agua en el subsuelo tiene un comportamiento complicado, mismo que ha requerido de muchos años de estudio y experimentación para poder entenderse de una manera adecuada. Las pruebas de bombeo en sus múltiples variantes de interpretación, son la principal herramienta disponible para el estudio del comportamiento del agua en los acuíferos y pozos, predicción de caudales y abatimientos futuros, así como la obtención de valores representativos de las características de los acuíferos, determinando parámetros hidráulicos como la capacidad específica, el coeficiente de almacenamiento, la transmisividad, y el radio de influencia.

Con base en lo anterior y debido a la importancia del análisis del pozo excavado, en el mes de Diciembre del 2021, se realizó la prueba de bombeo a caudal constante y de recuperación al pozo profundo que abastece de agua como medida de contingencia al CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES “JIRIJIRIMO” DEL SENA REGIONAL VAUPÉS.

El siguiente informe tiene la finalidad de presentar el resultado de las pruebas realizadas, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

2. JUSTIFICACIÓN

El movimiento del agua subterránea se encuentra influenciado y determinado por factores hidrogeológicos, por lo tanto, fijando condiciones controladas, como puede ser el bombeo de un pozo, se podrán estimar los parámetros característicos del acuífero, con las expresiones e hipótesis adecuadas, para este caso en particular estudiaremos las características de las formaciones de mayor interés hidrogeológico y depósitos aluviales.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la prueba de bombeo a caudal constante identificando las características hidráulicas del acuífero y el análisis de variables tales como la conductividad hidráulica, capacidad específica y transmisividad.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el potencial de las formaciones de interés hidrogeológico a través de pruebas de bombeo al pozo profundo ubicado en el CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES “JIRIJIRIMO” DEL SENA REGIONAL VAUPÉS.

- Evaluar el caudal máximo de explotación del pozo.

- Analizar los parámetros hidráulicos; capacidad específica, el coeficiente de almacenamiento, la transmisividad, y el radio de influencia del pozo profundo.

- Establecer las condiciones óptimas de explotación del pozo con el fin de conservar los niveles de agua en el acuífero.

4. LOCALIZACIÓN

El pozo profundo que abastece de agua para el desarrollo de las actividades de producción del CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL VAUPÉS, se encuentra localizado en el interior de las instalaciones del Centro Agropecuario, en la dirección Avenida 15 No. 5-62, Barrio San José en el municipio de Mitú. En dicho predio se localiza el pozo profundo denominado en el presente documento como PZ-POZO EXCAVADO JIRIJIRIMO.

El Pozo PZ-POZO EXCAVADO (JIRIJIRIMO), se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 1. Coordenadas

SITIO	COORDENADAS	
Pozo (PZ-POZO PROFUNDO (JIRIJIRIMO)	1°14'56.60"N	70°14'8.50"O

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

Ilustración 1. Ubicación JIRIJIRIMO



Fuente: Google Earth – Modificado por Construnal de Aguas S.A.S

5. DESCRIPCIÓN DEL POZO EXCAVADO DEL CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL.

El pozo se encuentra ubicado en el CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL, en el Municipio de Mitú – Vaupés., con las siguientes coordenadas: N: 1°14'56.60" y O 70°14'8.50".

El CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL, cuenta con un pozo excavado tipo Aljibe, para el abastecimiento de agua cruda que cuenta con las siguientes especificaciones técnicas físicas:

- Profundidad de 5.5 metros aproximadamente
- Un equipo de bombeo tipo electrobomba de 1Hp.
- Tubería de descarga de 1 ½" pulgadas de diámetro en PVC.

El pozo profundo cuenta con elementos en buen estado lo cual genera una extracción del recurso hídrico eficiente y eficaz, beneficiando a la empresa en la demanda de agua.

6. EQUIPOS UTILIZADOS

Para la prueba de bombeo realizada se utilizó un equipo con las siguientes características:

- **ELECTROBOMBA:** Una electrobombas de 1 Hp, tipo superficial de caracol.
- **PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN:** 5.30 metros.
- **DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE EXTRACCIÓN:** 1 1/2".
- **CAPACIDAD DEL MOTOR**: 1 Hp

Para la realización de las pruebas de bombeo se utilizó el siguiente material:

- 1 sonda eléctrica con identificador análogo con cable de 120 m.

- 1 cronómetro y 1 metro.

- Formatos para toma de datos de prueba de bombeo.

7. METODO DE CAMPO

Las pruebas realizadas tuvieron las siguientes características:

- **DURACIÓN PRUEBA LARGA:** 800 minutos.

- **DURACIÓN RECUPERACIÓN:** 300 minutos.

- **AFORO:** Volumétrico de caudal conocido.

8. GEOLOGÍA

En el área de la plancha 443 – Mitú afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias. Las unidades principales corresponden al Complejo Migmatítico de Mitú, constituido por rocas metamórficas: migmatitas, neises y granofels y por rocas ígneas: granitos bimodales; al Terciario Amazónico sin Diferenciar constituido por arcillolitas y limolitas y a los depósitos cuaternarios aluviales; además de los suelos residuales lateríticos enriquecidos en hierro, que también conforman la geología de esta plancha. 2.1COMPLEJO MIGMATÍTICO DE MITÚ Galvis, et ál. (1979) propusieron el nombre de Complejo Migmatítico de Mitú para agrupar las rocas cristalinas que constituyen el Escudo de la Guayana en el oriente colombiano, al sur del río Guaviare; el cual según estos autores, comprende metasedimentos arenáceos y pelíticos, metaígneos básicos y cuarzo feldespáticos, blastomilonitas y granitos migmatíticos de composición entre alaskita y monzonita. En este informe se sigue con el nombre propuesto por Galvis, et ál. (1979) que es de amplio conocimiento entre la comunidad geológica. El Complejo Migmatítico de Mitú en la plancha 443, aflora en los alrededores de Mitú y conforma un macizo (Figura 10) con un área de afloramiento aproximada de 1.115 Km2 ; tiene rasgos geomorfológicos variados que se pueden dividir en tres morfologías predominantes: a) zona de lomas alargadas fuertemente disectadas,

con control estructural y cobertura de selva, b) montes islas (Inselbergs) altos, parcialmente cubiertos de vegetación o como cerros constituidos de roca sin desarrollo de suelo y c) zona de superficies denudativas con relieves residuales y ondulaciones con desarrollo de lateritas ferruginosas (Figura 11). Los rasgos geomorfológicos dentro del Complejo Migmatítico de Mitú no están relacionados a cambios litológicos, por el contrario, una misma unidad puede presentar uno o dos o los tres tipos de morfologías anteriormente descritas, siendo necesario para cartografiar los diferentes cuerpos hacer un control litológico de superficie. Los criterios a partir de los cuales se dividió el Complejo Migmatítico de Mitú fueron principalmente las diferencias macroscópicas texturales y estructurales, aunque las rocas de cada una de las unidades tienen una composición mineralógica similar y al graficar los porcentajes de sus minerales constituyentes en un diagrama QAP caen principalmente en el campo de los monzogranito

Ilustración 2.Geología de Mitú.

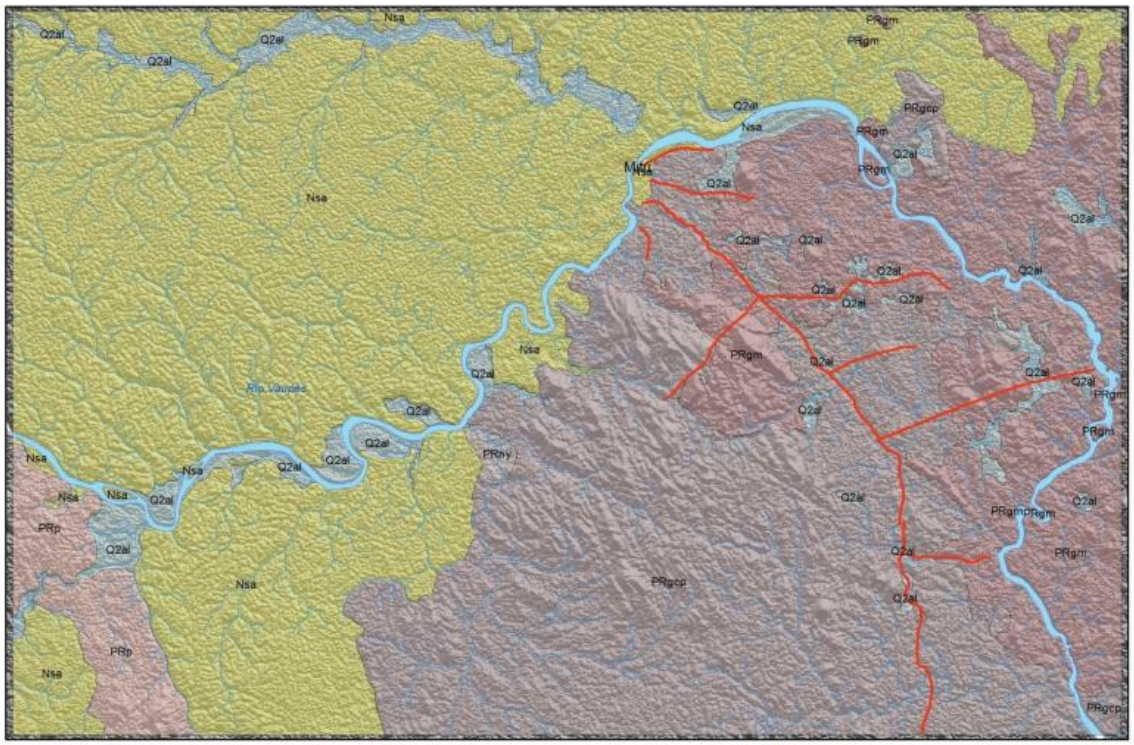


Figura 10. Geología de la plancha 443 Mitú. En tonos marrón el Complejo Migmatítico de Mitú, formado por el Monzogranito de Mitú PRgm, el Granofels de Pringamosa PRgcp y el Neis del Yi PRny.

Fuente: Ingeominas (2003)

9. TEORÍAS BÁSICAS

Para el análisis e interpretación de los datos obtenidos en las pruebas de bombeo es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **ACUÍFERO:** Es un medio permeable que tiene la capacidad de almacenar y transmitir rápidamente agua.

- **ACUITARDO:** Medio poco permeable (semipermeable), pero que es capaz de transmitir lentamente agua.

- **ACUICLUDO:** Medio impermeable a efectos prácticos, aunque no necesariamente seco

- **ACUIFUGO:** Medio que no tiene la capacidad de almacenar ni de transmitir agua.

- **ACUÍFERO LIBRE:** Es el aquel que en el límite superior de la saturación está a presión atmosférica. Se le denomina también acuífero freático.

- **ACUÍFERO CONFINADO**: Aquel en el que el agua está en cualquier punto del mismo y se encuentra a mayor presión atmosférica y que por tanto al efectuar una perforación el agua asciende hasta el nivel superior al techo del acuífero.

- **ACUÍFERO SEMICONFINADO**: Es un acuífero en condiciones similares al acuífero confinado pero que puede recibir recarga o perder agua a través del techo o base del acuífero semipermeable.

- **ABATIMIENTO (s):** Significa el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. El abatimiento es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

- **ABATIMIENTO RESIDUAL (Δs):** Una vez que el bombeo se ha detenido, el nivel de agua empieza a ascender tratando de alcanzar el nivel existente antes de empezar el bombeo. Durante este periodo de recuperación, la distancia que el agua se halla por debajo del nivel inicial estático recibe el nombre de abatimiento residual.

- **PERMEABILIDAD (K):** Facilidad con que un material deja pasar el agua a través de sí mismo.

- **CAPACIDAD ESPECÍFICA:** La capacidad específica de un pozo es igual a la descarga por unidad de abatimiento, la cual se expresa por lo general en m^3 o litros por hora y por metro de abatimiento.

- **TRANSMISIVIDAD (T):** Es el producto de la conductividad hidráulica media (Permeabilidad) por el espesor del acuífero. Por tanto, la transmisividad es el caudal de agua bajo un gradiente hidráulico igual a la unidad a través de una sección transversal de anchura unitaria y de altura el espesor del acuífero. Viene expresado en m^2/ día.

- **COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO (S):** Se describe como la propiedad de un acuífero para almacenar agua el coeficiente de almacenamiento es una relación de iguales dimensiones, por consiguiente, es adimensional.

- **RADIO DE INFLUENCIA (ro):** Se entiende por radio de influencia la distancia radial a partir del centro del pozo de bombeo, para la cual el abatimiento causado es cero.

- **PERDIDA EN EL ACUÍFERO:** Es el descenso en el borde exterior del tubo necesario para que el agua fluya al pozo en régimen laminar. Es función del diámetro del pozo y de las características del acuífero.

10. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE BOMBEO

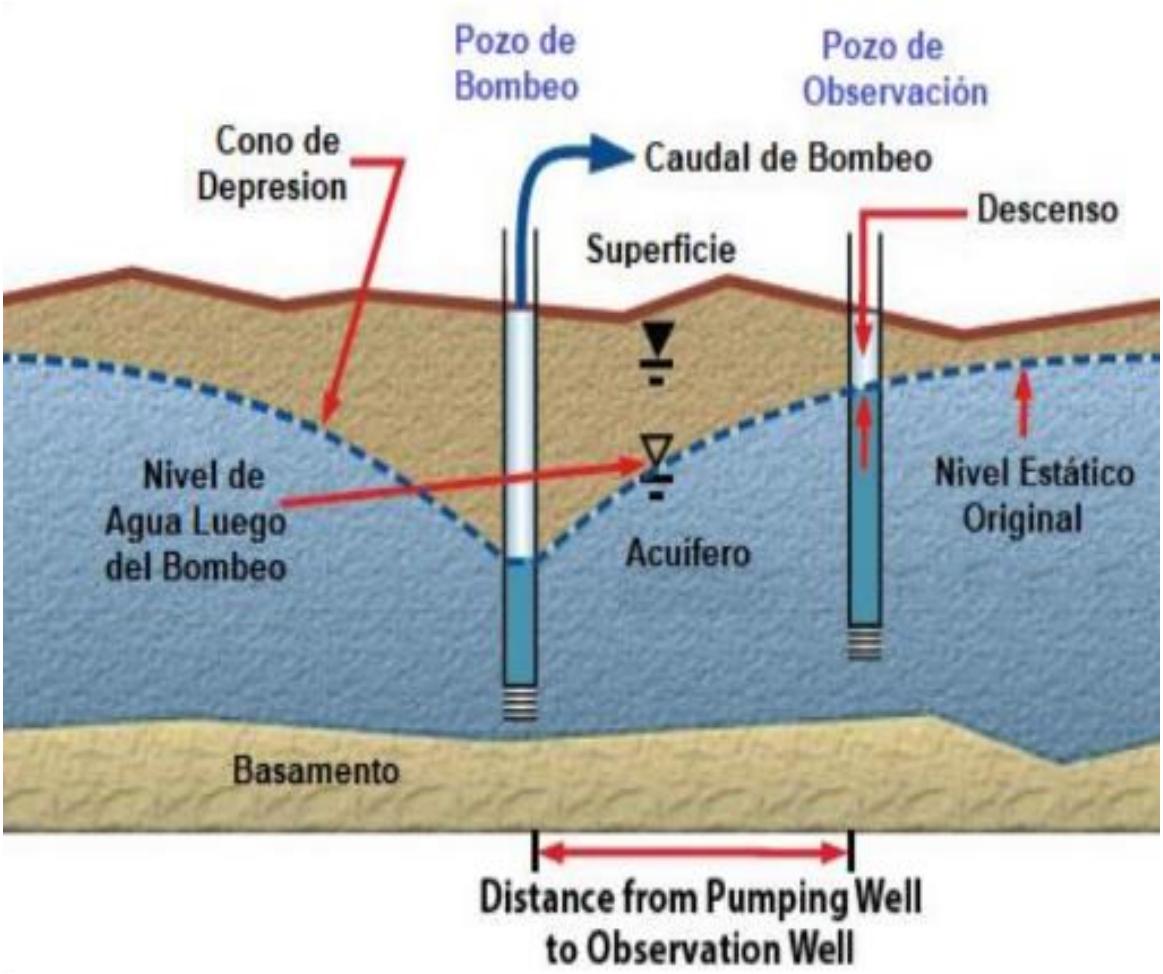
Una prueba de bombeo se realiza para evaluar un acuífero, estimulándolo por medio de bombeo, y observando su respuesta (descenso de nivel); es una herramienta común utilizada en hidrogeología para caracterizar un sistema de acuíferos. La forma más común de realizar una prueba de bombeo es bombeando agua desde un pozo, a una tasa constante, mientras se miden cuidadosamente los niveles de agua en el pozo profundo.

Cuando el agua es bombeada desde el pozo de bombeo, la presión en el acuífero disminuye, provocando el descenso del nivel de agua.

La prueba de bombeo tiene como objeto definir las características hidráulicas del pozo y del acuífero, y con base en lo anterior y en la información disponible sobre el sistema a ser abastecido, recomendar las mejores condiciones para la operación del pozo en el largo plazo.

A continuación, se esquematiza el diseño de una prueba de bombeo y las mediciones durante la misma.

Ilustración 3. Diseño de una Prueba de Bombeo

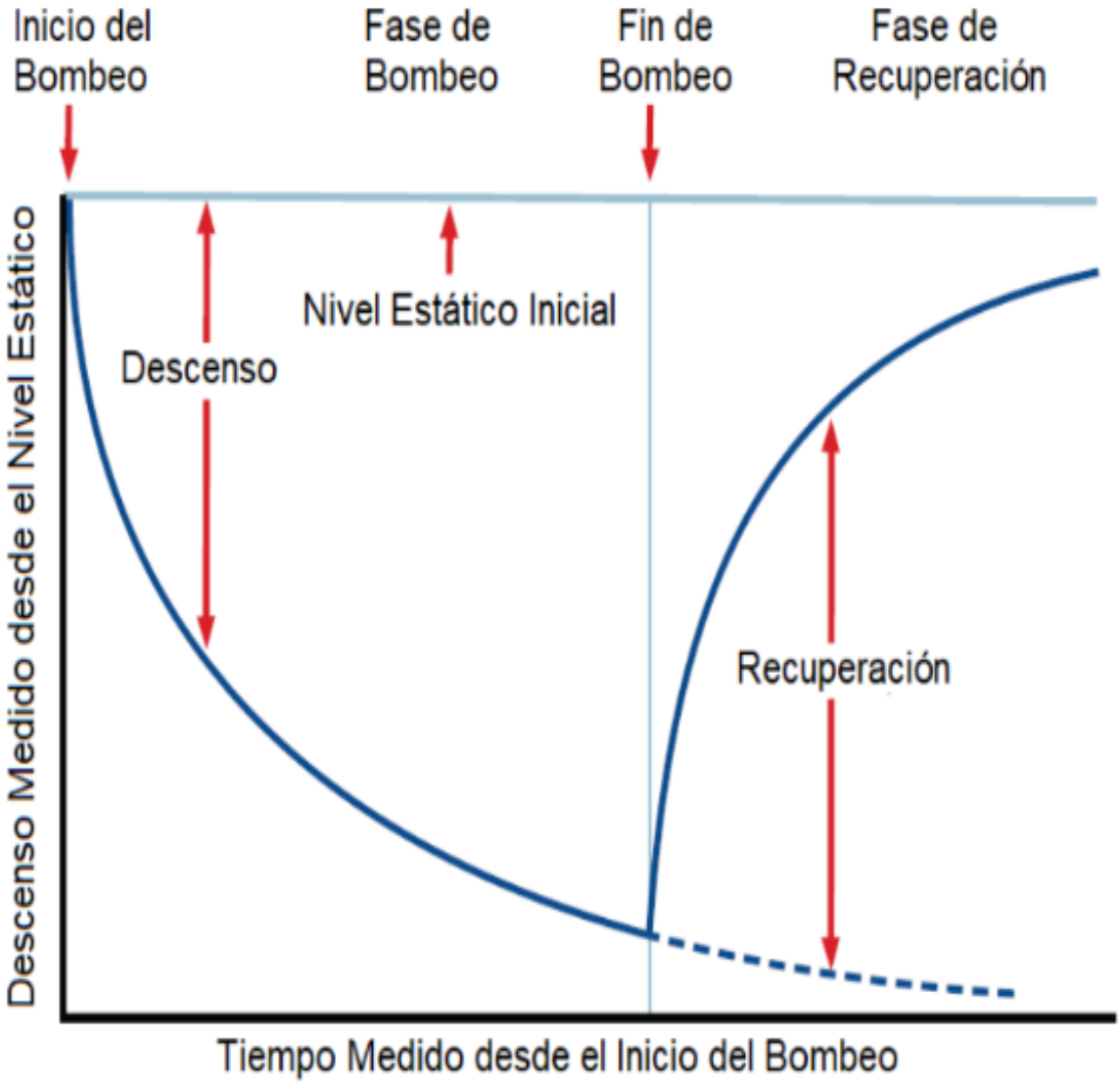


Fuente: Guide to Conducting Pumping Tests. British Columbia Government. 2015

Una prueba de bombeo esencialmente consiste del bombeo de agua desde un pozo, normalmente a caudal constante y la medición de cambios en los niveles de agua (descensos) en el mismo pozo y en los puntos de observación, o sectores de afloramiento o cauce superficial de flujo de agua. Asimismo, esta prueba mide los cambios en el nivel de agua y flujos luego de que el bombeo finaliza, esta información servirá para

verificar los resultados del bombeo.

Ilustración 4. Esquema de Mediciones



Fuente: Guide to Conducting Pumping Tests. British Columbia Government. 2015.

OBJETIVOS DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO

Las pruebas de bombeo pueden ser llevadas a cabo para proveer una mayor confidencia en la capacidad estimada durante la perforación del pozo, ensayos que no duran más de 12 horas y son realizados en pozos

profundos con diferente finalidad de uso.

i. Probar la disponibilidad de agua para los procedimientos administrativos formales ante la autoridad competente, para procedimientos de desarrollos residenciales y otros proyectos de uso y volúmenes complejos.

ii. Determinar el rendimiento máximo de un pozo.

iii. Evaluar impactos en pozos aledaños o cuerpos de agua superficiales, como quebradas o manantiales, a partir de uso propuesto del pozo.

iv. Obtener las propiedades del acuífero como la permeabilidad y las condiciones.

11. ANÁLISIS DE DATOS MEDIDOS Y RESULTADOS PRUEBA DE BOMBEO POZO.

El análisis de los datos medidos en campo se realizó con ayuda del programa AQUATEST, el cual se utilizó para el cálculo de las constantes hidráulicas en el pozo. Los resultados obtenidos en la prueba fueron analizados aplicando criterios hidrogeológicos. La prueba de bombeo ejecutada se hizo a caudal constante, en el presente informe se presentan los resultados obtenidos y analizados.

El radio de influencia (r0) hidráulica es igual a cero ya que el pozo más cercano está a una distancia de 200 m y su influencia hidráulica en el comportamiento de los parámetros de los acuíferos subterráneos es nulo.

11.1 TRANSMISIVIDAD Y CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA.

- La transmisividad es la cantidad de agua que fluye a través de un ancho unitario de formación acuífera y tiene una relación directa con la capacidad de producción de un pozo.
- El valor de la transmisividad del nivel acuífero, se determinó por medio de las pruebas de bombeo. Pará el cálculo de la transitividad del acuífero, se utilizó el método Cooper and Jacob teniendo en cuenta que se habla de acuíferos libres.

- El acuífero es homogéneo, isotrópico, de espesor uniforme sobre el área de influencia del bombeo.

- El nivel estático se encuentra horizontal antes de iniciar el bombeo.

- El pozo es bombeado a un caudal constante.

- El pozo presenta una penetración parcial.

- El agua extraída del almacenamiento es descargada instantáneamente con una declinación en la cabeza hidráulica.

- El diámetro del pozo es pequeño, por lo tanto, su almacenamiento en la tubería es despreciable.

12. DATOS PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE

La prueba realizada tuvo las siguientes características:

Tabla 2. Características Prueba de Bombeo.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA DE BOMBEO	
DURACIÓN PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE:	800 minutos
DURACIÓN RECUPERACIÓN:	300 minutos
AFORO:	Volumen conocido
CAUDAL MEDIO DE LA PRUEBA:	1.52 L/s

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

Tabla 3.Materiales Utilizados

CANTIDAD	MATERIALES
1	SONDA DE NIVEL ACÚSTICA Y LUMINOSA
1	CRONOMETRO
1	METRO
1	FORMATO PARA TOMA DE DATOS PRUEBA DE BOMBEO
1	MACROMEDIDOR

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

Tabla 4.Características de Construcción del Pozo.

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL POZO	
PROFUNDIDAD:	5.5 ML
TUBERÍA DE DESCARGA:	1 ½ in PVC
PERFORACIÓN:	Mecánica – Manual
NIVEL FREÁTICO:	2.34 m

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

Tabla 5. Sistema de Captación

SISTEMA DE CAPTACIÓN	
ELECTROBOMBA:	Un equipo de bombeo superficial tipo caracol
INSTALACIÓN DE LA BOMBA:	Superficial
DIÁMETRO TUBERÍA DE ENTRADA:	N/A
DIÁMETRO TUBERÍA DE DESCARGA:	1 ½ in
MATERIAL DE LA TUBERÍA:	PVC
CAPACIDAD DEL MOTOR:	1 Hp

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

Tabla 6.Método de Medición

MÉTODO DE MEDICIÓN VOLUMEN CONOCIDO	
TIEMPO 1:	65.68 segundos
TIEMPO 2:	65.63 segundos
TIEMPO 3:	65.67 segundos
TIEMPO PROMEDIO	**65.66 segundos**

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

Tabla 7. Volumen

VOLUMEN
100 L

Fuente: Construnal de Aguas S.A.S

En la gráfica de abatimiento se aprecia la relación entre la descarga en (l/s) y el abatimiento producido en 800 minutos de bombeo en donde se encuentra un régimen prácticamente estacionario a partir de los 1200 segundos, es decir 20 minutos de bombeo, en donde el nivel dinámico no supera los 3 metros de profundidad y se estabiliza hasta finalizar la prueba de bombeo a caudal abierto.

TIEMPO DE BOMBEO: 800 minutos

TIPO DE ACUÍFERO: Semiconfinado

MÉTODO DE INTERPRETACIÓN: Theis, Cooper Jacob, Neuman.

NIVEL ESTÁTICO: 2.34 m

NIVEL DINÁMICO: 4.87 m

ABATIMIENTO (SP): 2.53 m

$$\boldsymbol{Abatimiento}(\boldsymbol{SP}): Niviel\ Dinamico - Nivel\ Estatico:$$

$$\boldsymbol{SP}: 4.87\ m - 2.34\ m : 2.53\ m$$

Q: Caudal de bombeo: 1.52 litros/segundos: 131 m³/ día.

- **REGÍMENES DE CAUDALES**

1. **L/s**

$$\boldsymbol{Q}: \frac{100\ L}{65.6\ s} : 1.52\ l/s$$

2. **m³/h**

$$Q: 1.52\ \frac{L}{s} : \frac{1m^3}{1000L} * \frac{3600s}{1\ hora}:$$

$$5.5\ \frac{m^3}{h}$$

3. **m³/día**

$$\boldsymbol{Q}: 1.52\ \frac{L}{s}: \frac{1m^3}{1000\ L} * \frac{86400\ s}{1\ dia}:$$

$$131\ \frac{m^3}{dia}$$

RADIO DEL POZO: rp: 1.50 m

ESPESOR SATURADO: H: 3.16 m

$$\boldsymbol{H}: Profundidad\ del\ pozo - Nivel\ estático$$

$$\boldsymbol{H}: 5.5\ m - 2.34\ m\ 3.16\ m$$

CAUDAL ESPECÍFICO: q:

$$\boldsymbol{q}: \frac{Q}{SP}$$

$$\mathbf{q:}\ \frac{131\ m^3/dia}{3.16\ m}: 41\ \text{m}^2/\text{día}$$

TRANSMISIVIDAD: T: 0,183 x Q/ Δd

En los gráficos de bombeo y recuperación, se obtuvo una recta similar para los dos casos, con las que se calculó la transmisividad.

Δd (bombeo):1.27 m

Δd (recuperación): 0.97 m

Para el bombeo se tiene:

$$\boldsymbol{T}: 0.183 * \frac{131\ \frac{m^3}{dia}}{1.27\ m}: 19\ m^2/dia$$

Para la recuperación:

$$\boldsymbol{T}: 0.183 * \frac{131 \frac{m^3}{dia}}{0.97\ m}: 25\ m^2/dia$$

Tmedia=22 m2/día.

PERMEABILIDAD: K:

$$\mathbf{K:}\ \frac{T}{H}: \frac{22\ m^2/día}{3.16\ m}: 7\ \text{m/día}$$

EFICIENCIA (ef.): la eficiencia de un pozo se determina por la relación:

$$\boldsymbol{ef}: \frac{Caudal\ especifico}{Transmisividad} * 100$$

$$\boldsymbol{ef}: \frac{41\ \text{m}^2/\text{día}}{22\ m^2/día} * 100: 19\ \%$$

i. CAPACIDAD ESPECÍFICA

La capacidad específica es la relación que existe entre el caudal que se obtiene de un pozo y el abatimiento producido, representa el grado de eficiencia de un pozo. La capacidad específica del pozo se calculó con base en el abatimiento alcanzado por el nivel del agua bajo condiciones de bombeo. Se utilizó la siguiente fórmula:

Ce: $\frac{Q}{SP}$

Q: CAUDAL DE BOMBEO: 1.52 L/s

ABATIMIENTO (SP): 2.53 m

$$Ce: \frac{Q}{SP}: \frac{1.52\ L/s}{2.53\ m}: 0.6 \frac{l}{s}/m$$

El valor obtenido representa que por cada 0.6 litros por segundo que se explotan del pozo, el abatimiento desde su nivel dinámico máximo, será de 1 metro.

ii. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS PARA EL POZO PRUEBA DE RECUPERACIÓN

Se calculó la Transmisividad y la Conductividad Hidráulica del acuífero mediante el método de Recovery Test Theis & Jacob.

Q: Caudal de bombeo: 1.52 m³/día

Para la recuperación:

$$\boldsymbol{T}: 0.183 * \frac{131\ \frac{m^3}{dia}}{0.97\ m}: 25\ m^2/día$$

i. PARÁMETROS EXPLOTACIÓN DEL POZO EXCAVADO

Los parámetros independientes encontrados en el pozo según el análisis obtenido de los datos se tienen las siguientes condiciones particulares de explotación del pozo:

- **NIVEL ESTÁTICO:** 2.34 m.

- **NIVEL DINÁMICO MÁXIMO:** 4.87 m.

- **ABATIMIENTO:** 2.53 m.

- **CAUDAL ACTUAL:** 1.52 l/s

- **TIPO DE ACUÍFERO:** Semiconfinado.

- **ABATIMIENTO MEDIDO PARA UN CICLO LOGARÍTMICO Δd:** 1.27 m

- **TRANSMISIVIDAD T:** 22 $m2\ /día$

- **EFICIENCIA DEL POZO PROFUNDO:** ef.: 19 %

- **CAPACIDAD ESPECÍFICA:** Ce: 0.6 $\frac{L}{s}/m$

- **PERMEABILIDAD: K: T/H:** 7 m/día

- **MÁXIMO CAUDAL DE EXPLOTACIÓN RECOMENDADO:** 1.5 L/s.

No se recomienda un caudal mayor de explotación con el ánimo de no descompensar los acuíferos aportantes menos profundos y la consecuente aparición de partículas finas durante el bombeo. Hay que tener en cuenta que el pozo excavado no sostiene la producción en el tiempo y en época de sequía disminuye su caudal.

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN DEL POZO EXCAVADO:

- **DIAMETRO DEL REVESTIMIENTO**: 1.5 m
- **PROFUNDIDAD CONSTRUIDA:** 5.5 m
- **DIÁMETRO DE DESCARGA:** 1 1/2”

DATOS PRUEBA DE BOMBEO

CAUDAL CONSTANTE Q

MARIO ARTURO ROJAS R.
Ingeniero de Petróleos
T.P. 02057 del C.P.I.P.

PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE: Q

Pozo: SENA SEDE JIRIJIRIMO VAUPES
Fecha: Diciembre 2021
Equipo utilizado: 1 Hp
Método de medición: macromedidor
Caudal de aforo: 1,52 L/s
Nivel Estatico Qest: 2,34 m

Departamento: VAUPES
Municipio: MITU
Tubería de descarga: 1 1/2 in
Aforador : Yair Sarmiento

BOMBEO			TIEMPO			RECUPERACIÓN			OBSERVACIONES
Tiempo (seg)	Nivel agua (m)	Abati-miento (m)	Tiempo acumul. (seg)	t` (seg)	t / t`	Nivel agua (m)	Abat. resid. (m)	Recupe-ración (m)	
0	2,34	0,00	48000	0	0	4,87	2,53	0,00	Tiempo 1:
30	2,40	0,06	48030	30	1601	4,87	2,53	0,00	
60	2,44	0,10	48060	60	801,00	4,87	2,53	0,01	Segundos
90	2,48	0,14	48090	90	534,33	4,86	2,52	0,02	
120	2,56	0,22	48120	120	401,00	4,85	2,51	0,03	
150	2,62	0,28	48150	150	321,00	4,84	2,50	0,04	65,68
180	2,68	0,34	48180	180	267,67	4,83	2,49	0,05	
210	2,70	0,36	48210	210	229,57	4,82	2,48	0,06	
240	2,74	0,40	48240	240	201,00	4,81	2,47	0,07	Tiempo 2:
270	2,82	0,48	48270	270	178,78	4,80	2,46	0,09	
300	2,85	0,51	48300	300	161,00	4,78	2,44	0,11	Segundos
330	2,90	0,56	48330	330	146,45	4,76	2,42	0,13	
360	2,97	0,63	48360	360	134,33	4,74	2,40	0,15	
390	3,04	0,70	48390	390	124,08	4,72	2,38	0,17	65,63
420	3,11	0,77	48420	420	115,29	4,70	2,36	0,19	
450	3,17	0,83	48450	450	107,67	4,68	2,34	0,21	
480	3,23	0,89	48480	480	101,00	4,66	2,32	0,23	Tiempo 3:
510	3,28	0,94	48510	510	95,12	4,64	2,30	0,25	
540	3,34	1,00	48540	540	89,89	4,62	2,28	0,27	Segundos
570	3,48	1,14	48570	570	85,21	4,60	2,26	0,29	
600	3,60	1,26	48600	600	81,00	4,58	2,24	0,31	65,67
720	3,77	1,43	48720	720	67,67	4,56	2,22	0,33	

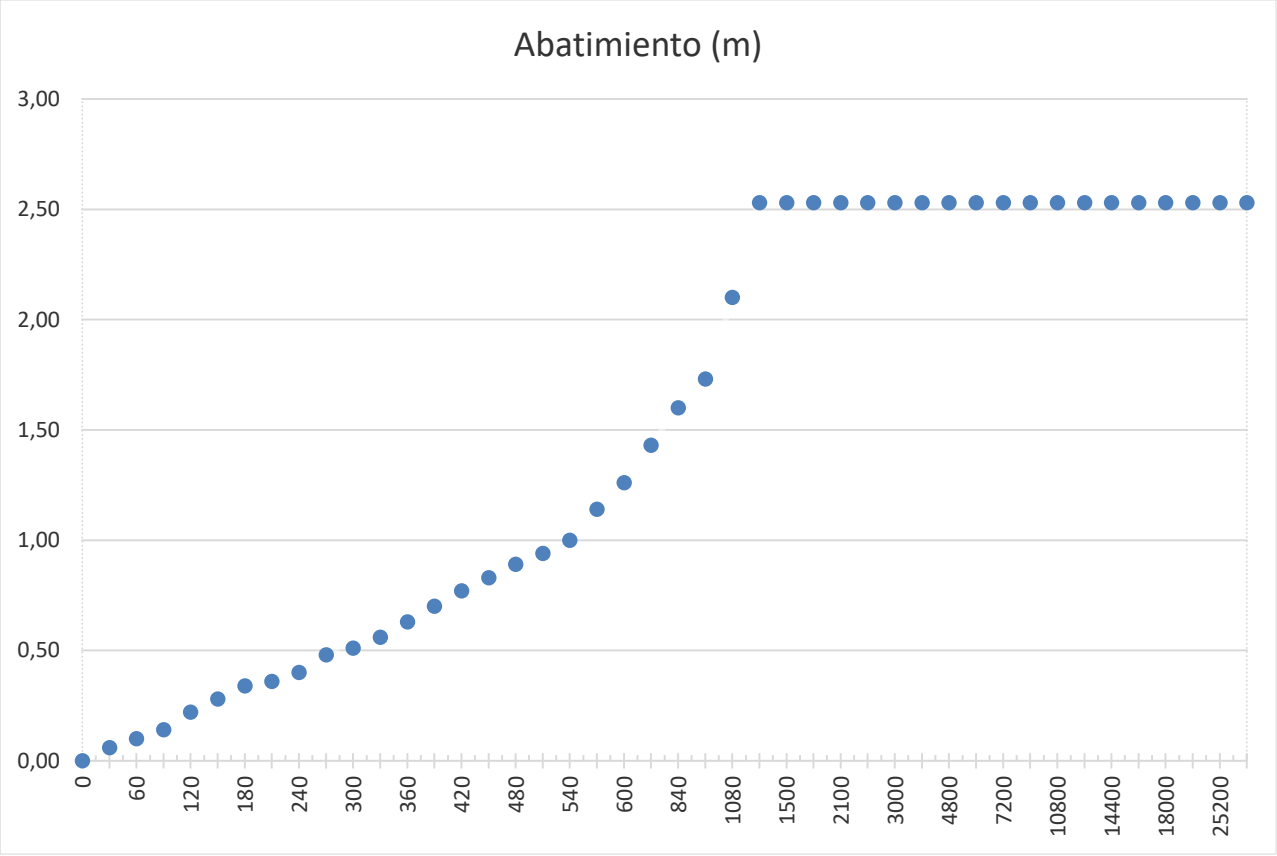
840	3,94	1,60	48840	840	58,14	4,54	2,20	0,35	
960	4,07	1,73	48960	960	51,00	4,52	2,18	0,37	
1080	4,44	2,10	49080	1080	45,44	4,50	2,16	0,39	Tiempo Promedio:
1200	4,87	2,53	49200	1200	41,00	4,48	2,14	0,44	
1500	4,87	2,53	49500	1500	33,00	4,43	2,09	0,49	Segundos
1800	4,87	2,53	49800	1800	27,67	4,38	2,04	0,54	
2100	4,87	2,53	50100	2100	23,86	4,33	1,99	0,59	
2400	4,87	2,53	50400	2400	21,00	4,28	1,94	0,69	65,66
3000	4,87	2,53	51000	3000	17,00	4,18	1,84	0,79	
3600	4,87	2,53	51600	3600	14,33	4,08	1,74	0,98	
4800	4,87	2,53	52800	4800	11,00	3,89	1,55	1,20	Volumen: (Litros)
6000	4,87	2,53	54000	6000	9,00	3,67	1,33	1,38	
7200	4,87	2,53	55200	7200	7,67	3,49	1,15	1,66	
9000	4,87	2,53	57000	9000	6,33	3,21	0,87	1,81	
10800	4,87	2,53	58800	10800	5,44	3,06	0,72	2,04	100,0
12600	4,87	2,53	60600	12600	4,81	2,83	0,49	2,25	
14400	4,87	2,53	62400	14400	4,33	2,62	0,28	2,38	
16200	4,87	2,53	64200	16200	3,96	2,49	0,15	2,46	Caudal (L/s)
18000	4,87	2,53	66000	18000	3,67	2,41	0,07	2,51	
21600	4,87	2,53	69600	21600	3,22	2,36	0,02	2,53	
25200	4,87	2,53	73200						
28800	4,87	2,53	76800						1,52
32400	4,87	2,53	80400						
36000	4,87	2,53	84000						
48000	4,87	2,53	96000						

NIVELES DE ABATIMIENTO

Empresa:	SENA REGIONAL VAUPES		**Nivel estático:**	2,34 m	
Pozo:	Pz Jirijirimo		**Nivel dinámico:**	4,87 m	
Fecha:	Diciembre del 2021		**Abatimiento:**	2,53 m	
Fecha d / m / a	**Hora**	**Tiempo (Segundos)**	**Nivel de Agua (m.)**	**Abatimiento (m.)**	**Caudal (l/s)**
		0	2,34	0,00	
		30	2,40	0,06	
		60	2,44	0,10	
		90	2,48	0,14	
		120	2,56	0,22	
		150	2,62	0,28	
		180	2,68	0,34	
		210	2,70	0,36	
		240	2,74	0,40	
		270	2,82	0,48	
		300	2,85	0,51	
		330	2,90	0,56	
		360	2,97	0,63	
		390	3,04	0,70	
		420	3,11	0,77	
		450	3,17	0,83	
		480	3,23	0,89	
		510	3,28	0,94	
		540	3,34	1,00	
		570	3,48	1,14	
		600	3,60	1,26	
		720	3,77	1,43	4,52
		840	3,94	1,60	
		960	4,07	1,73	
		1080	4,44	2,10	
		1200	4,87	2,53	
		1500	4,87	2,53	
		1800	4,87	2,53	
		2100	4,87	2,53	
		2400	4,87	2,53	
		3000	4,87	2,53	
		3600	4,87	2,53	

		4800	4,87	2,53	
		6000	4,87	2,53	
		7200	4,87	2,53	
		9000	4,87	2,53	
		10800	4,87	2,53	
		12600	4,87	2,53	
		14400	4,87	2,53	
		16200	4,87	2,53	
		18000	4,87	2,53	
		21600	4,87	2,53	
		25200	4,87	2,53	
		28800	4,87	2,53	
		32400	4,87	2,53	
		36000	4,87	2,53	
		48000	4,87	2,53	

GRAFICA ABATIMIENTO Q

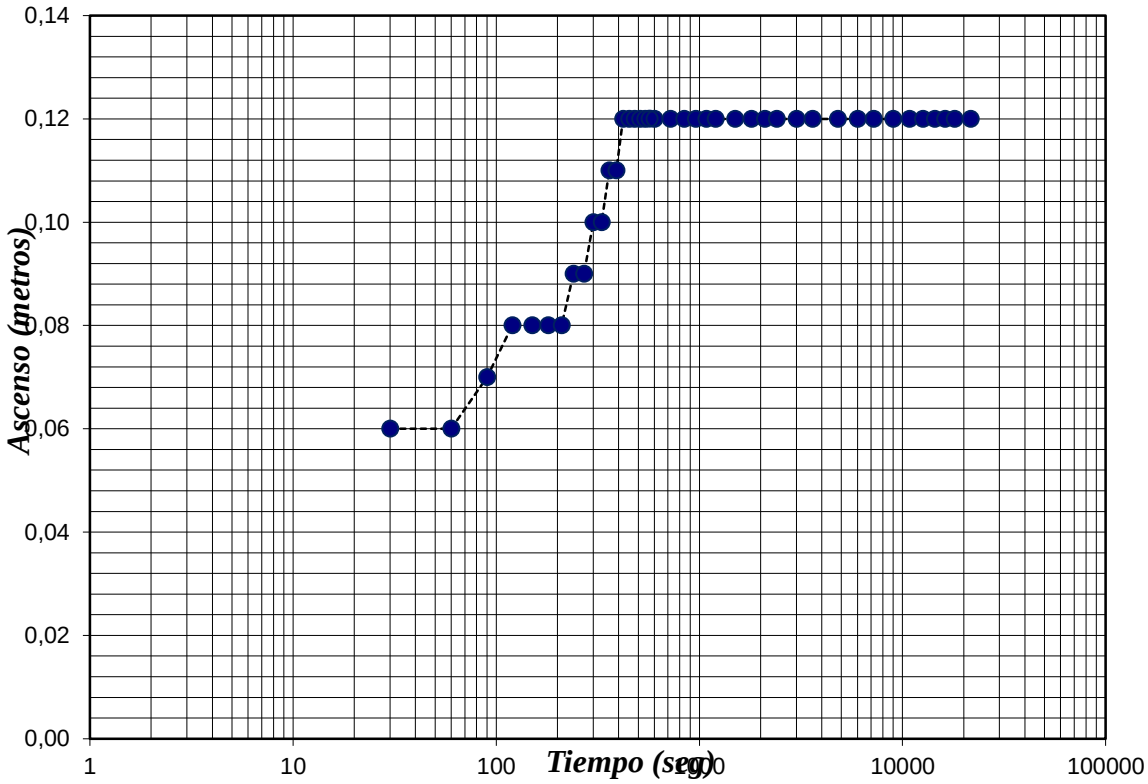

Abatimiento (m)
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
840
1080
1500
2100
3000
4800
7200
10800
14400
18000
25200

NIVELES DE RECUPERACIÓN

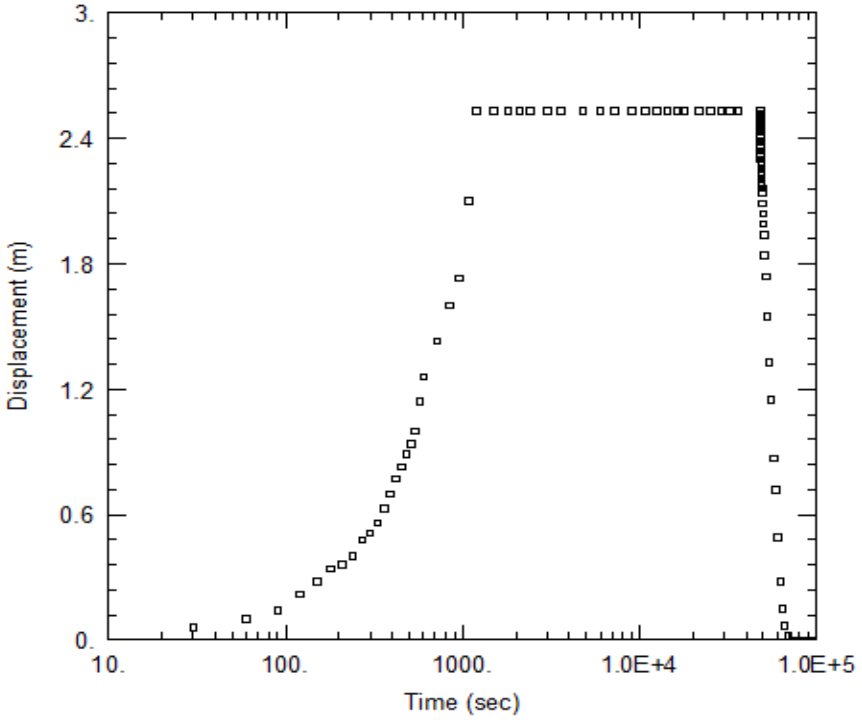
Empresa:	SENA REGIONAL VAUPES		**Nivel Estático:**	2,34	
Pozo:	Pz Jirijirimo		**Nivel Dinámico:**	4,87	
Fecha:	Diciembre 2021		**Abatimiento:**	2,53	
Fecha	**Hora**	**Tiempo (seg)**	**Nivel de Agua (m)**	**Ascenso (m)**	**Caudal**
		0	3,70	0,02	l/s
		30	3,68	0,06	
		60	3,64	0,06	
		90	3,64	0,07	
		120	3,63	0,08	
		150	3,62	0,08	
		180	3,62	0,08	
		210	3,62	0,08	
		240	3,62	0,09	
		270	3,61	0,09	
		300	3,61	0,10	
		330	3,60	0,10	
		360	3,60	0,11	
		390	3,59	0,11	
		420	3,59	0,12	
		450	3,58	0,12	
		480	3,58	0,12	
		510	3,58	0,12	
		540	3,58	0,12	
		570	3,58	0,12	0,00
		600	3,58	0,12	
		720	3,58	0,12	
		840	3,58	0,12	
		960	3,58	0,12	
		1080	3,58	0,12	
		1200	3,58	0,12	
		1500	3,58	0,12	
		1800	3,58	0,12	
		2100	3,58	0,12	
		2400	3,58	0,12	

		3000	3,58	0,12	
		3600	3,58	0,12	
		4800	3,58	0,12	
		6000	3,58	0,12	
		7200	3,58	0,12	
		9000	3,58	0,12	
		10800	3,58	0,12	
		12600	3,58	0,12	
		14400	3,58	0,12	
		16200	3,58	0,12	
		18000	3,58	0,12	
		21600	3,58	0,12	
		25200	3,58	0,12	
		28800	3,58	0,12	
		32400	3,58	0,12	
		36000	3,58	0,12	
		48000	3,58	0,12	

GRAFICA DE RECUPERACIÓN


0,14
0,12
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
Ascenso (metros)
1
10
100
1000
10000
100000
Tiempo (seg)

13. ANÁLISIS DE DATOS MEDIDOS Y RESULTADOS PRUEBA DE BOMBEO CAUDAL CONSTANTE POR MEDIO DE VARIOS MÉTODOS GRAFICA ABATIMIENTO – TIEMPO



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:26:49

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

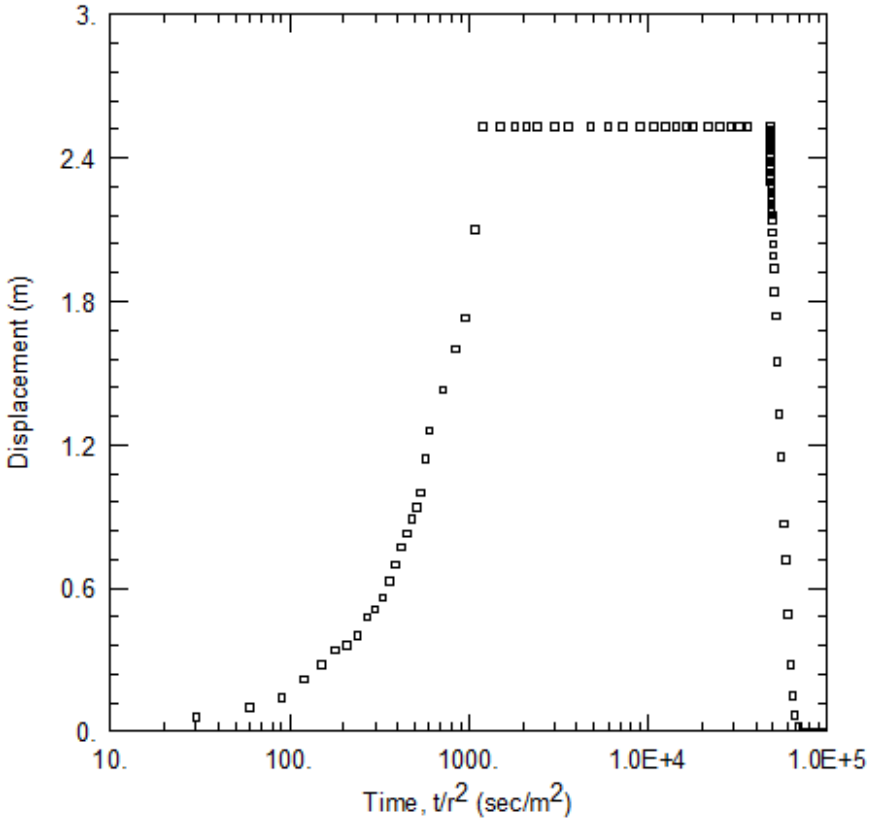
WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:27:33

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

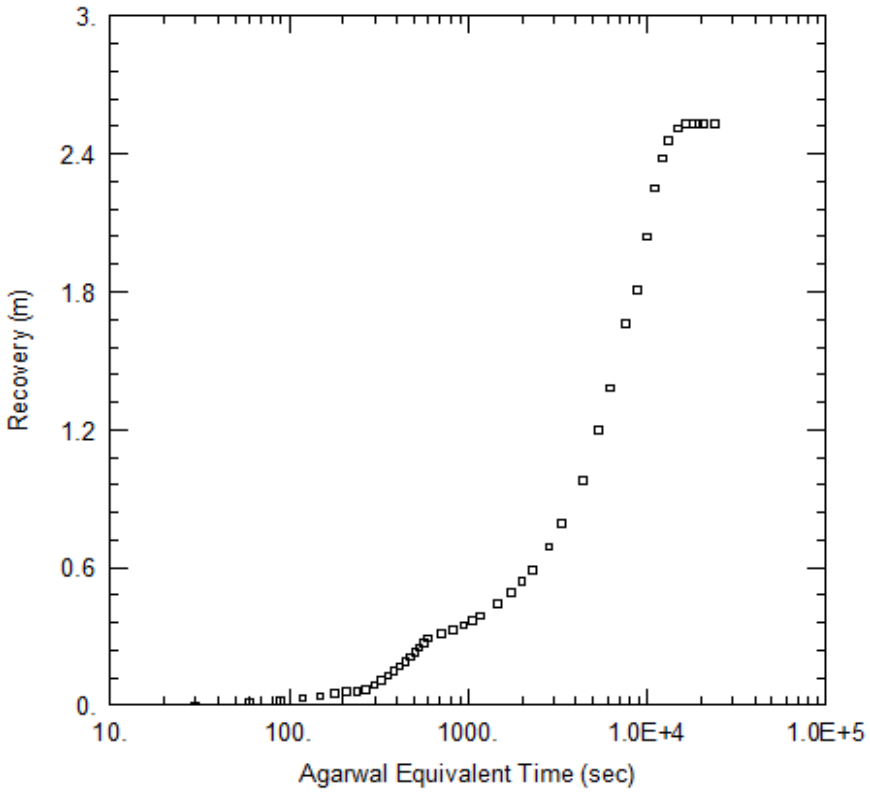
Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

RECUPERACION – TIEMPO EQUIVALENTE AGARWAL



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:27:59

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

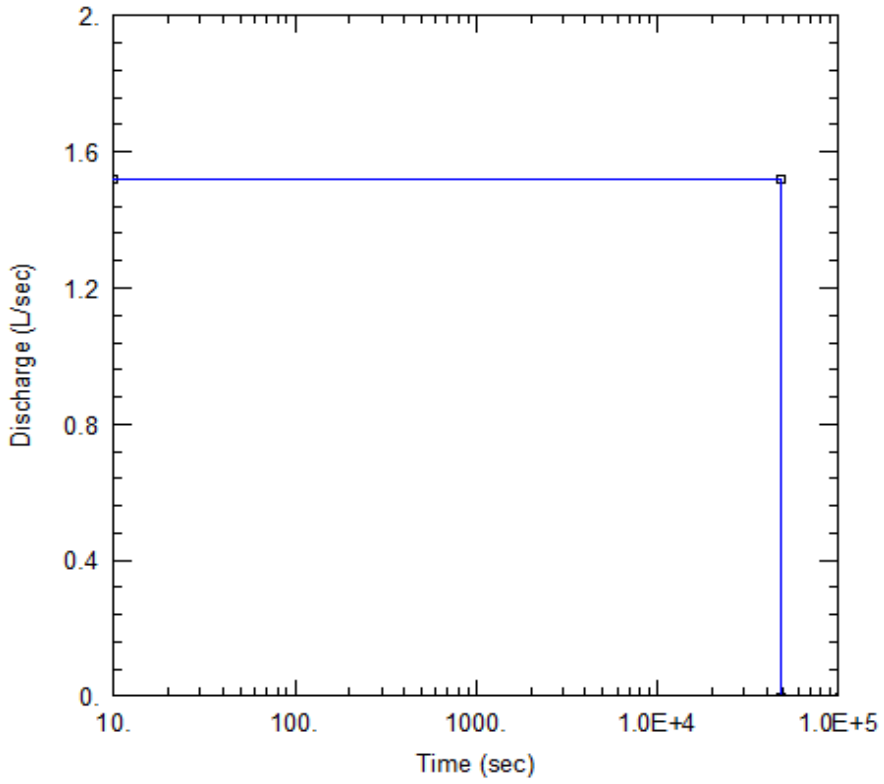
Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

GRAFICA CAUDAL – TIEMPO



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:28:50

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

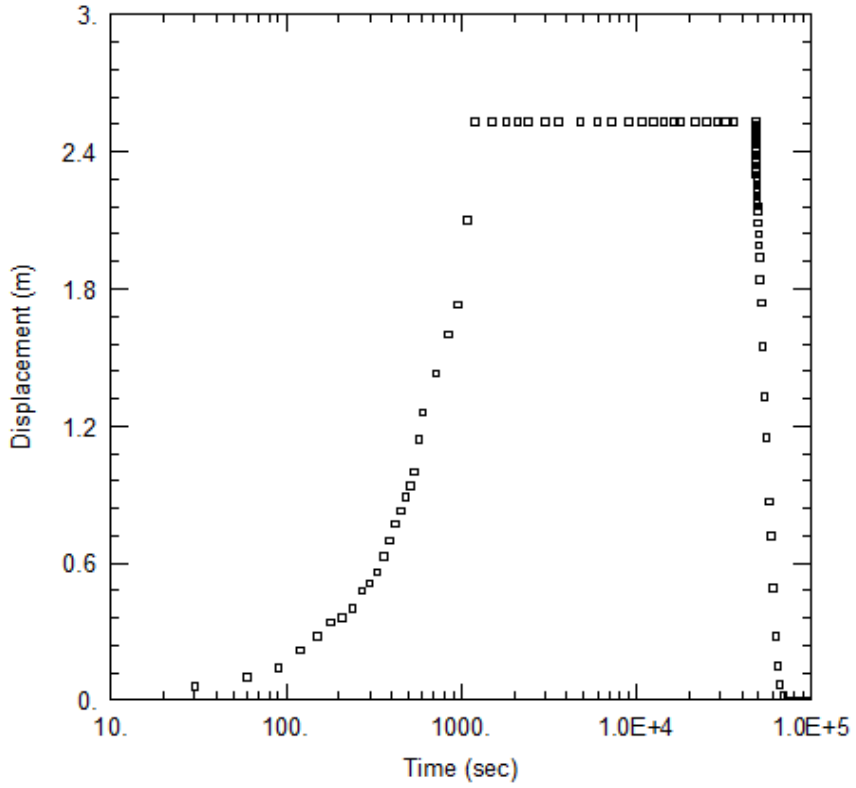
Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

FLUJO RADIAL



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:29:37

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

REPORTE

AQTESOLV for Windows PB CONST

Data Set:
Title: PB CONST
Date: 12/21/21
Time: 16:30:08

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021
Test Well: PZ JIRIJIRIMO

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

No. of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: PZ JIRIJIRIMO

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

Casing Radius: 1. m
Well Radius: 1. m

Fully Penetrating Well

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data			
Time (sec)	Rate (L/sec)	Time (sec)	Rate (L/sec)
0.	1.52	4.8E+4	0.

OBSERVATION WELL DATA

No. of observation wells: 1

Observation Well No. 1: PZ JIRIJIRIMO

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

Radial distance from PZ JIRIJIRIMO: 0. m

Fully Penetrating Well

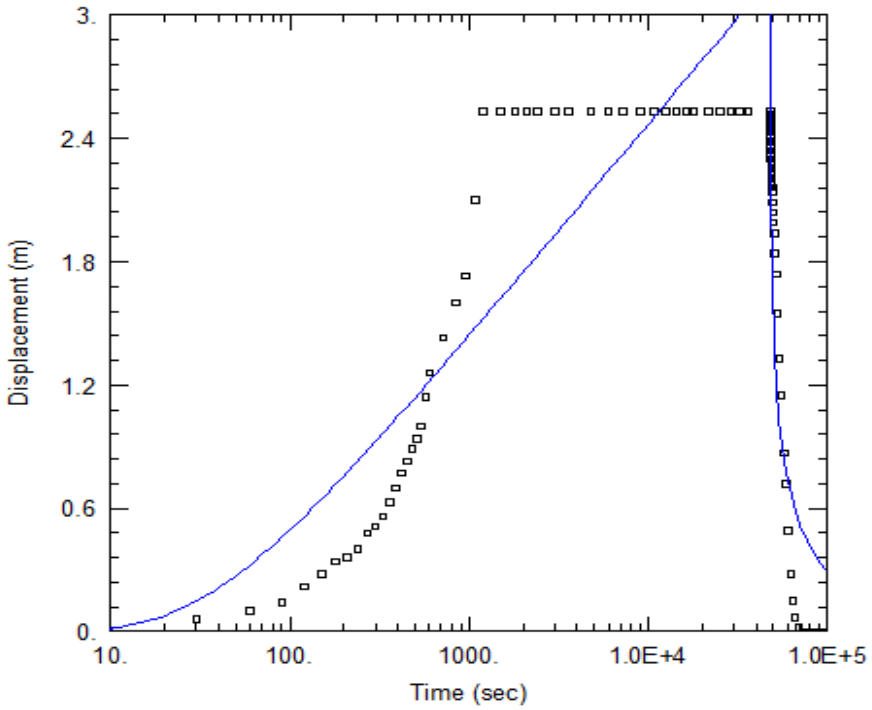
No. of Observations: 92

Observation Data

Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
30.	0.06	4.803E+4	2.53
60.	0.1	4.806E+4	2.52
90.	0.14	4.809E+4	2.51
120.	0.22	4.812E+4	2.5
150.	0.28	4.815E+4	2.49
180.	0.34	4.818E+4	2.48
210.	0.36	4.821E+4	2.47
240.	0.4	4.824E+4	2.47
270.	0.48	4.827E+4	2.46
300.	0.51	4.83E+4	2.44
330.	0.56	4.833E+4	2.42
360.	0.63	4.836E+4	2.4
390.	0.7	4.839E+4	2.38
420.	0.77	4.842E+4	2.36
450.	0.83	4.845E+4	2.34
480.	0.89	4.848E+4	2.32
510.	0.94	4.851E+4	2.3
540.	1.	4.854E+4	2.28
570.	1.14	4.857E+4	2.26
600.	1.26	4.86E+4	2.24
720.	1.43	4.872E+4	2.22
840.	1.6	4.884E+4	2.2
960.	1.73	4.896E+4	2.18
1080.	2.1	4.908E+4	2.16
1200.	2.53	4.92E+4	2.14
1500.	2.53	4.95E+4	2.09
1800.	2.53	4.98E+4	2.04
2100.	2.53	5.01E+4	1.99
2400.	2.53	5.04E+4	1.94
3000.	2.53	5.1E+4	1.84
3600.	2.53	5.16E+4	1.74
4800.	2.53	5.28E+4	1.55
6000.	2.53	5.4E+4	1.33
7200.	2.53	5.52E+4	1.15
9000.	2.53	5.7E+4	0.87
1.08E+4	2.53	5.88E+4	0.72
1.26E+4	2.53	6.06E+4	0.49
1.44E+4	2.53	6.24E+4	0.28
1.62E+4	2.53	6.42E+4	0.15
1.8E+4	2.53	6.6E+4	0.07
2.16E+4	2.53	6.96E+4	0.02
2.52E+4	2.53	7.32E+4	0.
2.88E+4	2.53	7.68E+4	0.
3.24E+4	2.53	8.04E+4	0.
3.6E+4	2.53	8.4E+4	0.
4.8E+4	2.53	9.6E+4	0.

SOLUCION POR MEDIO DE METODO DE THEIS - HANTUSCH

GRAFICA ABATIMIENTO – TIEMPO



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:31:22

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

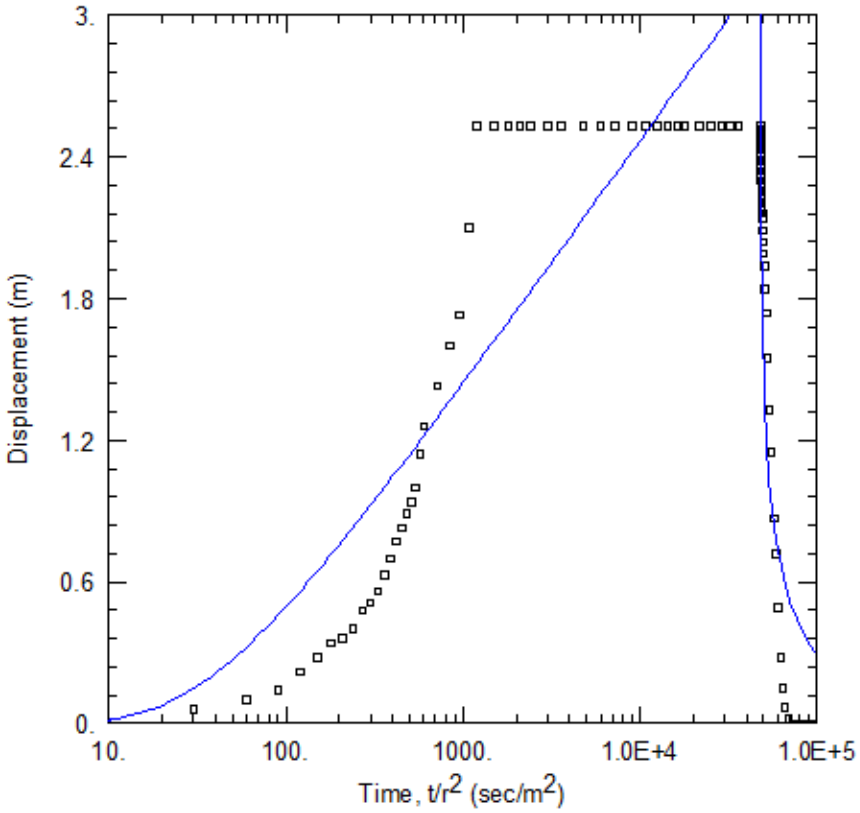
Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis

T = 23.19 m^2/day
S = 0.02518
Kz/Kr = 1.
b = 3.16 m



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:32:04

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

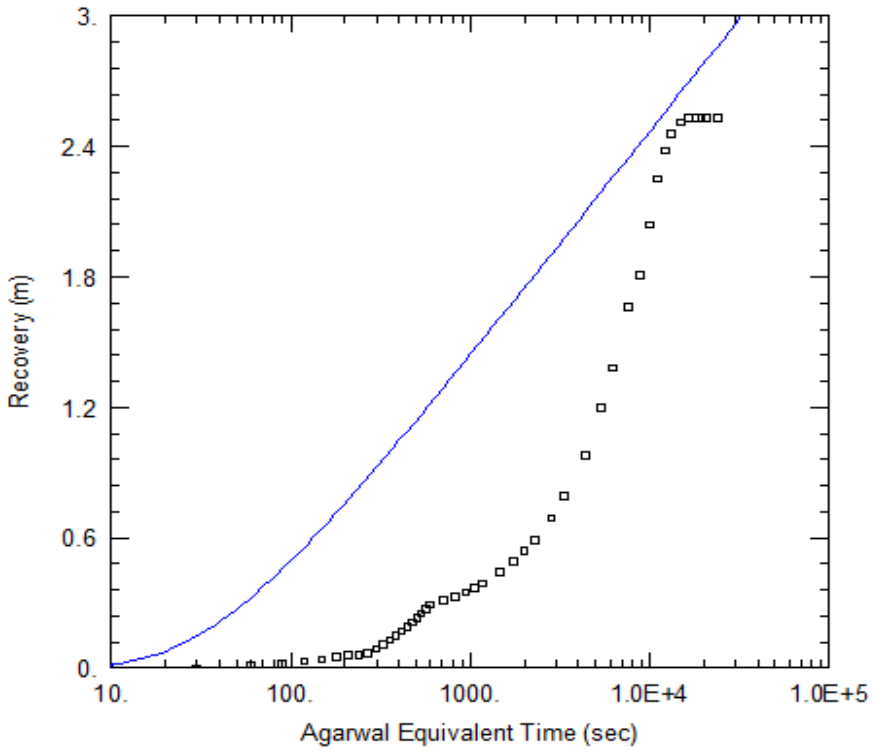
Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis

T = 23.19 m^2/day
S = 0.02518
Kz/Kr = 1.
b = 3.16 m

RECUPERACION – TIEMPO EQUIVALENTE AGARWAL



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:32:42

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

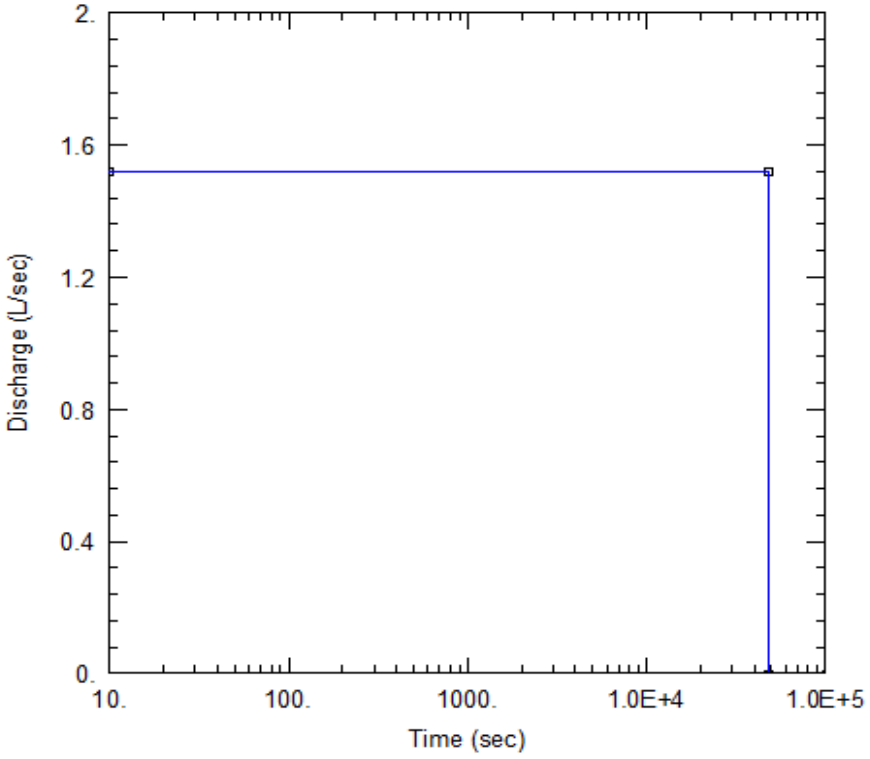
Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis
T = 23.19 m^2/day
S = 0.02518
Kz/Kr = 1.
b = 3.16 m

GRAFICA CAUDAL – TIEMPO



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:33:21

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

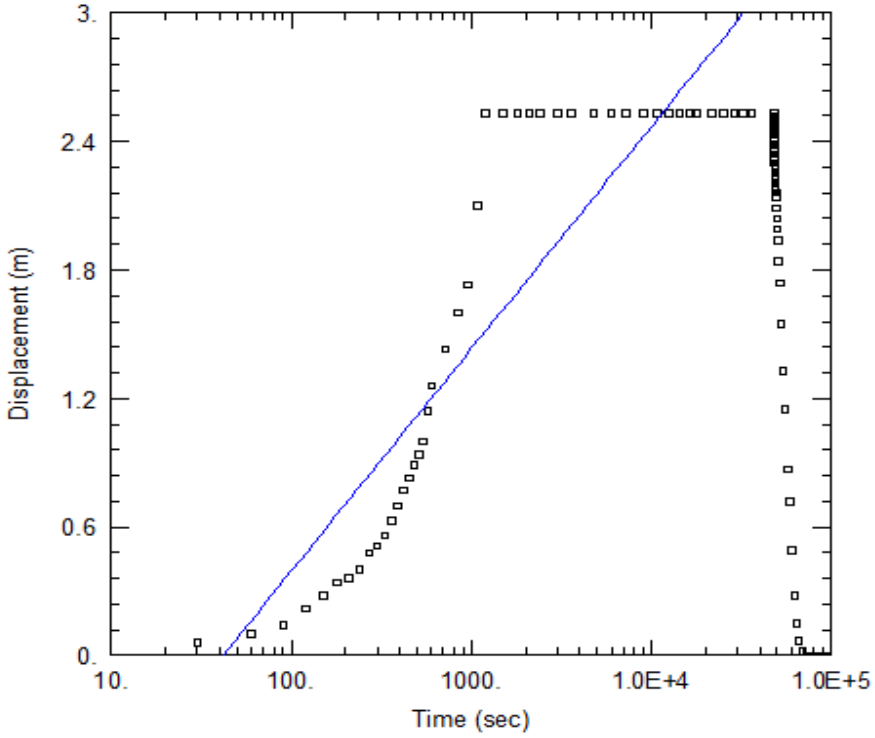
Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis

T = 23.19 m^2/day
S = 0.02518
Kz/Kr = 1.
b = 3.16 m

FLUJO RADIAL



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:33:44

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis
T = 23.19 m^2/day
S = 0.02518
Kz/Kr = 1.
b = 3.16 m

REPORTE METODO DE THEIS

AQTESOLV for Windows PB CONST

Data Set:
Title: PB CONST
Date: 12/21/21
Time: 16:34:36

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021
Test Well: PZ JIRIJIRIMO

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

No. of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: PZ JIRIJIRIMO

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

Casing Radius: 1. m
Well Radius: 1. m

Fully Penetrating Well

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data			
Time (sec)	Rate (L/sec)	Time (sec)	Rate (L/sec)
0.	1.52	4.8E+4	0.

OBSERVATION WELL DATA

No. of observation wells: 1

Observation Well No. 1: PZ JIRIJIRIMO

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

Radial distance from PZ JIRIJIRIMO: 0. m

Fully Penetrating Well

No. of Observations: 92

AQTESOLV for Windows PB CONST

Observation Data

Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
30.	0.06	4.803E+4	2.53
60.	0.1	4.806E+4	2.52
90.	0.14	4.809E+4	2.51
120.	0.22	4.812E+4	2.5
150.	0.28	4.815E+4	2.49
180.	0.34	4.818E+4	2.48
210.	0.36	4.821E+4	2.47
240.	0.4	4.824E+4	2.47
270.	0.48	4.827E+4	2.46
300.	0.51	4.83E+4	2.44
330.	0.56	4.833E+4	2.42
360.	0.63	4.836E+4	2.4
390.	0.7	4.839E+4	2.38
420.	0.77	4.842E+4	2.36
450.	0.83	4.845E+4	2.34
480.	0.89	4.848E+4	2.32
510.	0.94	4.851E+4	2.3
540.	1.	4.854E+4	2.28
570.	1.14	4.857E+4	2.26
600.	1.26	4.86E+4	2.24
720.	1.43	4.872E+4	2.22
840.	1.6	4.884E+4	2.2
960.	1.73	4.896E+4	2.18
1080.	2.1	4.908E+4	2.16
1200.	2.53	4.92E+4	2.14
1500.	2.53	4.95E+4	2.09
1800.	2.53	4.98E+4	2.04
2100.	2.53	5.01E+4	1.99
2400.	2.53	5.04E+4	1.94
3000.	2.53	5.1E+4	1.84
3600.	2.53	5.16E+4	1.74
4800.	2.53	5.28E+4	1.55
6000.	2.53	5.4E+4	1.33
7200.	2.53	5.52E+4	1.15
9000.	2.53	5.7E+4	0.87
1.08E+4	2.53	5.88E+4	0.72
1.26E+4	2.53	6.06E+4	0.49
1.44E+4	2.53	6.24E+4	0.28
1.62E+4	2.53	6.42E+4	0.15
1.8E+4	2.53	6.6E+4	0.07
2.16E+4	2.53	6.96E+4	0.02
2.52E+4	2.53	7.32E+4	0.
2.88E+4	2.53	7.68E+4	0.
3.24E+4	2.53	8.04E+4	0.
3.6E+4	2.53	8.4E+4	0.
4.8E+4	2.53	9.6E+4	0.

SOLUTION

Pumping Test
Aquifer Model: Confined
Solution Method: Theis

VISUAL ESTIMATION RESULTS

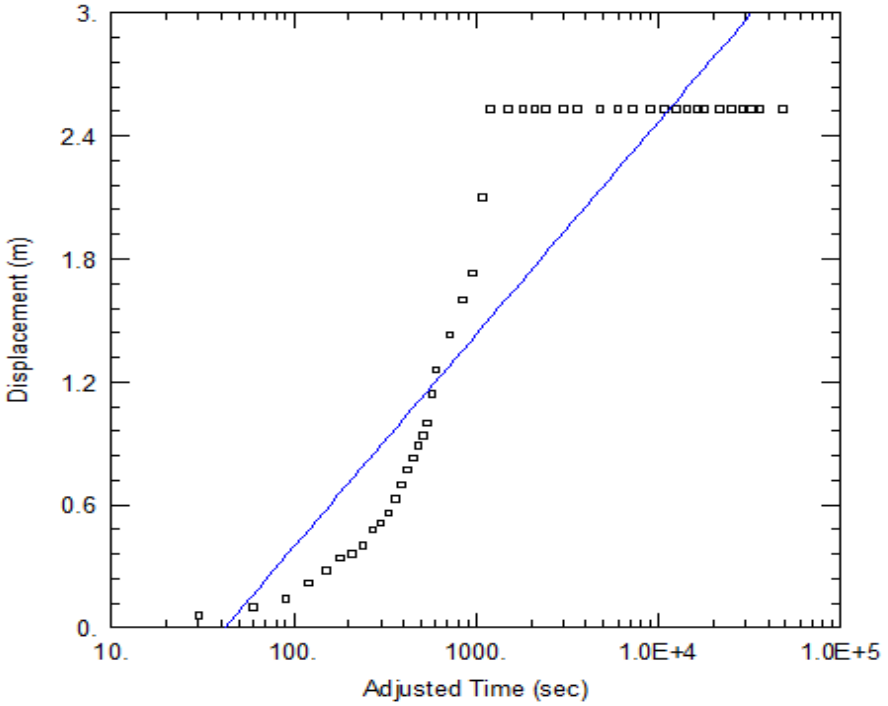
Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	23.19	m^2/day
S	0.02518	
Kz/Kr	1.	
b	3.16	m

K = T/b = 7.338 m/day (0.008493 cm/sec)
Ss = S/b = 0.007967 1/m

SOLUCION POR MEDIO DE METODO DE COOPER – JACOB

GRAFICA ABATIMIENTO – TIEMPO



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:38:51

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

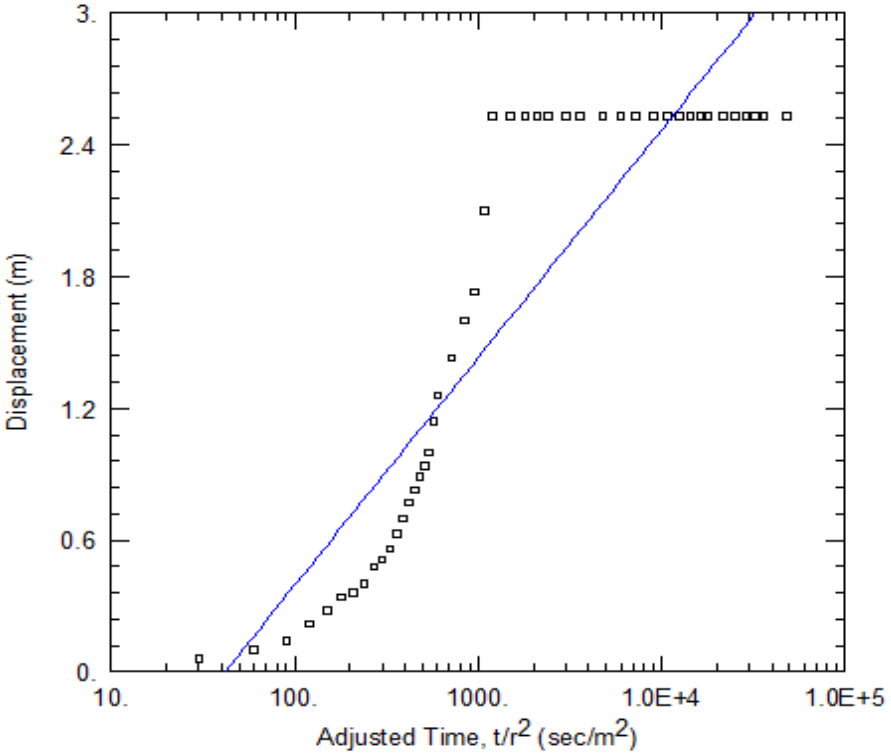
Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined Solution Method: Cooper-Jacob
T = 23.19 m^2/day S = 0.02518



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:39:30

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

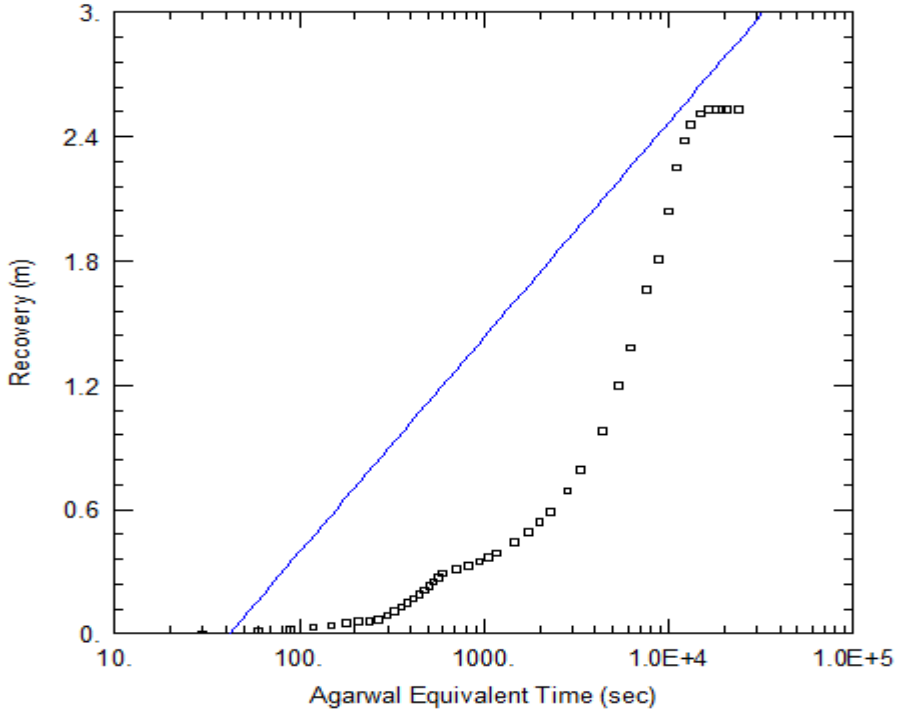
Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined Solution Method: Cooper-Jacob
T = 23.19 m^2/day S = 0.02518

RECUPERACION – TIEMPO EQUIVALENTE AGARWAL



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:40:09

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

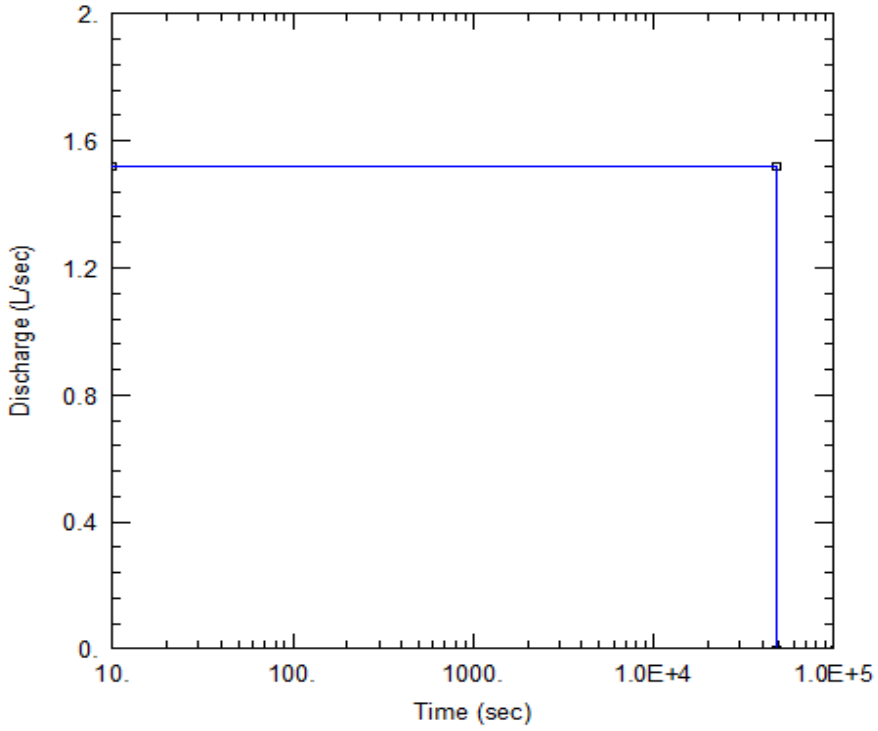
Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined Solution Method: Cooper-Jacob
T = 23.19 m^2/day S = 0.02518

GRAFICA CAUDAL – TIEMPO



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:41:11

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

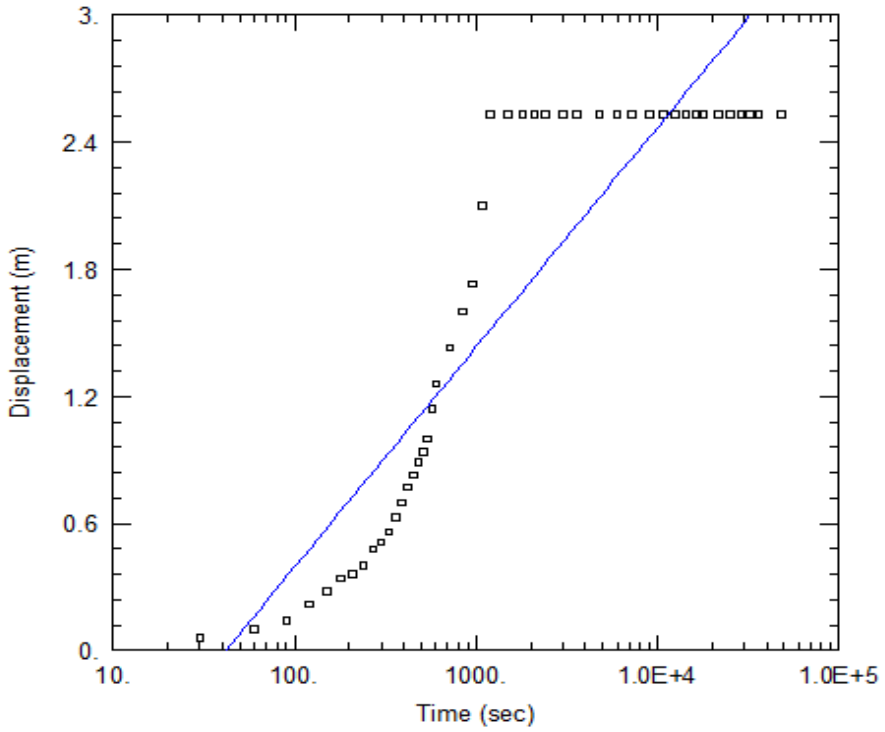
Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined Solution Method: Cooper-Jacob
T = 23.19 m^2/day S = 0.02518

FLUJO RADIAL



PB CONST

Data Set:
Date: 12/21/21 Time: 16:41:51

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Well: PZ JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
PZ JIRIJIRIMO	0	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined Solution Method: Cooper-Jacob
T = 23.19 m^2/day S = 0.02518

REPORTE METODO DE COOPER – JACOB

AQTESOLV for Windows PB CONST

Data Set:
Title: PB CONST
Date: 12/21/21
Time: 16:42:37

PROJECT INFORMATION

Company: SENA REGIONAL VAUPES
Client: SENA VAUPES
Project: PB CONST
Location: CENTRO AGROPECUARIO JIRIJIRIMO
Test Date: DIC. 2021
Test Well: PZ JIRIJIRIMO

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 3.16 m
Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

No. of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: PZ JIRIJIRIMO

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

Casing Radius: 1. m
Well Radius: 1. m

Fully Penetrating Well

No. of pumping periods: 2

Pumping Period Data

Time (sec)	Rate (L/sec)	Time (sec)	Rate (L/sec)
0.	1.52	4.8E+4	0.

OBSERVATION WELL DATA

No. of observation wells: 1

Observation Well No. 1: PZ JIRIJIRIMO

X Location: 0. m
Y Location: 0. m

Radial distance from PZ JIRIJIRIMO: 0. m

Fully Penetrating Well

No. of Observations: 92

AQTESOLV for Windows PB CONST

Observation Data

Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
30.	0.06	4.803E+4	2.53
60.	0.1	4.806E+4	2.52
90.	0.14	4.809E+4	2.51
120.	0.22	4.812E+4	2.5
150.	0.28	4.815E+4	2.49
180.	0.34	4.818E+4	2.48
210.	0.36	4.821E+4	2.47
240.	0.4	4.824E+4	2.47
270.	0.48	4.827E+4	2.46
300.	0.51	4.83E+4	2.44
330.	0.56	4.833E+4	2.42
360.	0.63	4.836E+4	2.4
390.	0.7	4.839E+4	2.38
420.	0.77	4.842E+4	2.36
450.	0.83	4.845E+4	2.34
480.	0.89	4.848E+4	2.32
510.	0.94	4.851E+4	2.3
540.	1.	4.854E+4	2.28
570.	1.14	4.857E+4	2.26
600.	1.26	4.86E+4	2.24
720.	1.43	4.872E+4	2.22
840.	1.6	4.884E+4	2.2
960.	1.73	4.896E+4	2.18
1080.	2.1	4.908E+4	2.16
1200.	2.53	4.92E+4	2.14
1500.	2.53	4.95E+4	2.09
1800.	2.53	4.98E+4	2.04
2100.	2.53	5.01E+4	1.99
2400.	2.53	5.04E+4	1.94
3000.	2.53	5.1E+4	1.84
3600.	2.53	5.16E+4	1.74
4800.	2.53	5.28E+4	1.55
6000.	2.53	5.4E+4	1.33
7200.	2.53	5.52E+4	1.15
9000.	2.53	5.7E+4	0.87
1.08E+4	2.53	5.88E+4	0.72
1.26E+4	2.53	6.06E+4	0.49
1.44E+4	2.53	6.24E+4	0.28
1.62E+4	2.53	6.42E+4	0.15
1.8E+4	2.53	6.6E+4	0.07
2.16E+4	2.53	6.96E+4	0.02
2.52E+4	2.53	7.32E+4	0.
2.88E+4	2.53	7.68E+4	0.
3.24E+4	2.53	8.04E+4	0.
3.6E+4	2.53	8.4E+4	0.
4.8E+4	2.53	9.6E+4	0.

SOLUTION

Pumping Test
Aquifer Model: Confined
Solution Method: Cooper-Jacob

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters

Parameter	Estimate	
T	23.19	m^2/day
S	0.02518	

K = T/b = 7.338 m/day (0.008493 cm/sec)
Ss = S/b = 0.007967 1/m

AQTESOLV proporciona el conjunto de sistemas más completo para la interpretación de pruebas de bombeo de tasa constante, por varios métodos de interpretación por medio de las gráficas entre ellos; Método de Theis y Método de Cooper Jacob. Posterior a la interpretación de las gráficas se analiza el estado del pozo profundo construido en el CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL VAUPÉS, en el Municipio de Mitú, departamento del Vaupés, lo cual nos indica que tiene un flujo radial, es un pozo excavado productivo con un caudal constante durante las horas de bombeo de 1.52 l/s, logra una estabilidad a los 1200 segundos con un nivel de agua no mayor a los 5 m evitando una descompresión. La interpretación de los datos recopilados de la prueba de bombeo indicó que el pozo profundo tiene una conductividad hidráulica K: 7.338 m²/día, coeficiente transmisividad T: 23.19 m2/día y un coeficiente de almacenamiento S: 0.02518.

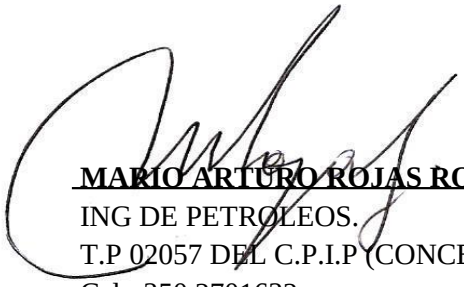
13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer el seguimiento de los parámetros de abatimiento y recuperación del pozo profundo durante su explotación en época de sequía para determinar las condiciones del pozo en estado de sequía.
- Se recomienda realizar los mantenimientos preventivos y correctivos del pozo, para evitar daños en el sistema de abastecimiento de agua.

14. CONCLUSIONES.

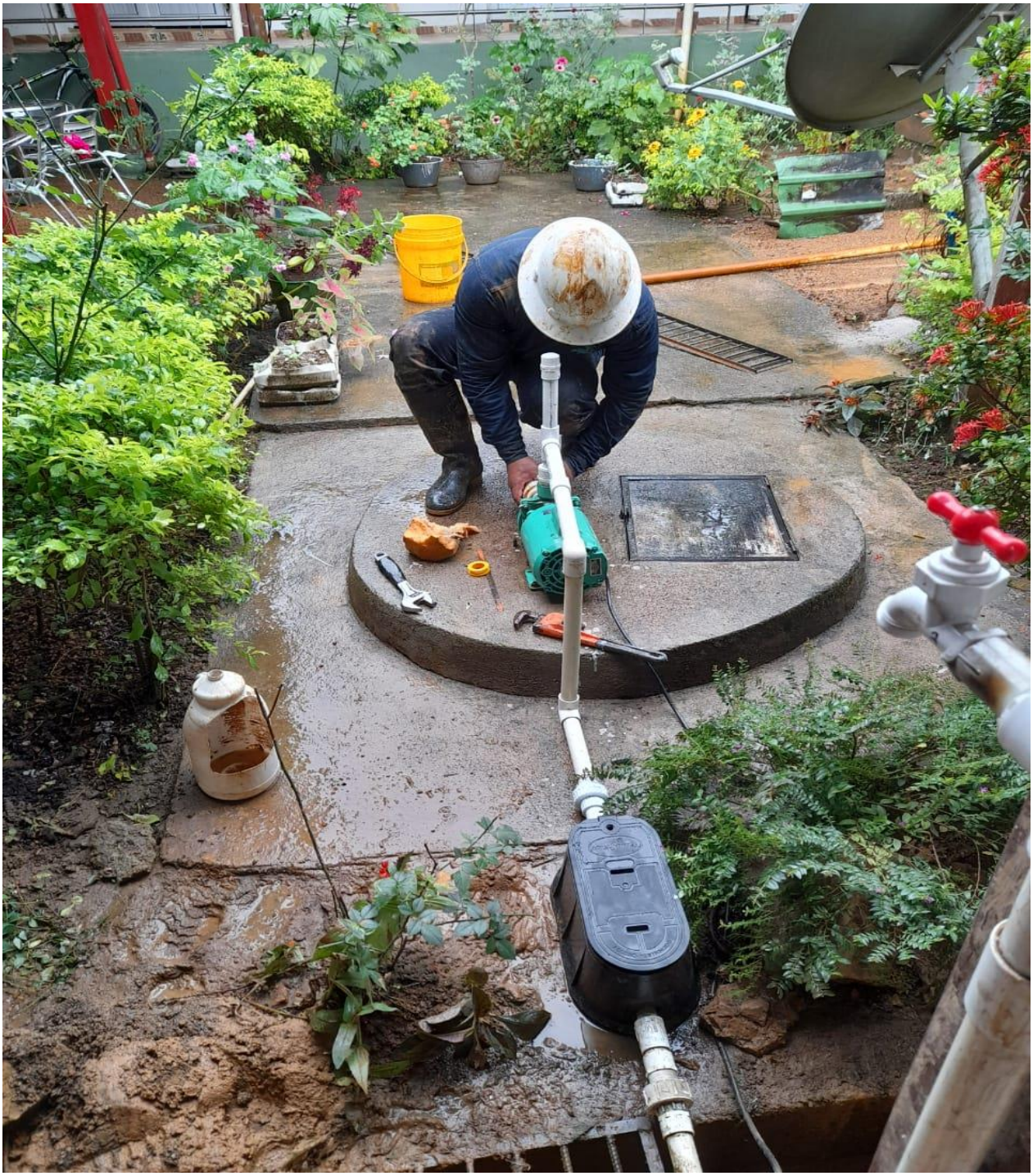
- El acuífero captado es considerado como confinado.
- El pozo profundo para abastecimiento de agua localizado en CENTRO AGROPECUARIO Y DE SERVICIOS AMBIENTALES "JIRIJIRIMO" DEL SENA REGIONAL VAUPÉS, es de mala productividad, se recomienda un caudal máximo de explotación de 1.5 litros por segundo, para evitar un descompresionamiento de los acuíferos y la posible irrupción de limos finos.
- La prueba de bombeo se desarrolló dando cumplimiento a lo requerido por la CDA.
- El pozo construido se utiliza como medida de contingencia y suple su función de abastecimiento en tiempo requerido.

Cordialmente



MARIO ARTURO ROJAS RODRIGUEZ.
ING DE PETROLEOS.
T.P 02057 DEL C.P.I.P (CONCEJO PROFESIONAL DE ING DE PETROLEOS).
Cel.: 350 2701632.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS



Fuente: Construnal de Aguas S.A.S





Fuente: Construnal de Aguas S.A.S