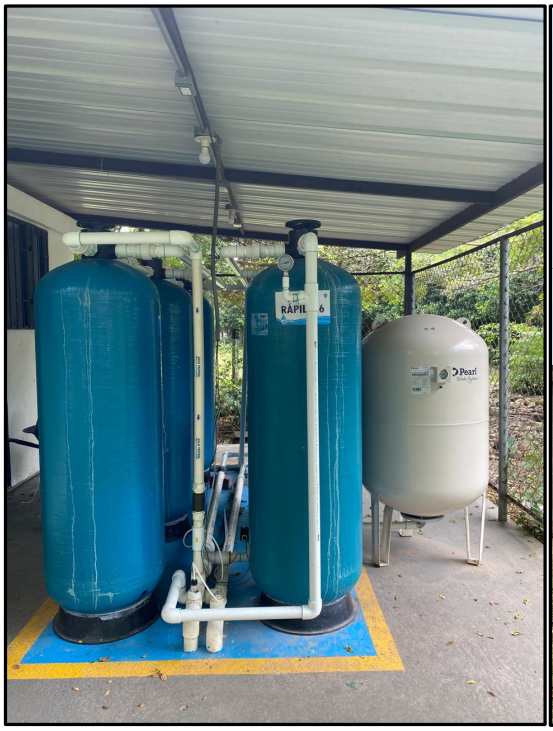
INFORME FINAL

CONTRATO DE MÍNIMA CUANTÍA No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025

OBJETO "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO"





SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA
REGIONAL CASANARE

SEDE PRINCIPAL YOPAL
SEDE MANARE PAZ DE ARIPORO

23 DE OCTUBRE DEL 2025

Calle 15 # 21 - 126 Yopal - Casanare
Tel (608)6354250 Cel 3103045639
www.ferreaguas.com - contacto@ferreaguas.com

1. INFORMACIÓN DEL CONTRATO

No. De Contrato	CONTRATO DE MÍNIMA CUANTÍA No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025
Objeto	CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO
Contratante	SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA REGIONAL CASANARE
Contratista	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS
Valor Inicial del Contrato	$ 122.793.811,39
Valor del Anticipo	$ 0
Valor Total del contrato	$ 122.793.811,39
Plazo Inicial	TRES (3) MESES
Plazo Total	TRES (3) MESES
Tiempo de ejecución	TRES (3) MESES
Fecha de Inicio	24 DE JULIO 2025
Prorroga	N/A
Fecha de Terminación	23 DE OCTUBRE 2025
% Ejecutado	100%
% de Avance Financiero	100%

2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Obligaciones Generales del Contratista		
No.	**OBLIGACIÓN**	**ACCIONES DESARROLLADA**
1.	Ejecutar el objeto del contrato bajo las condiciones de calidad, oportunidad y obligaciones definidas en el proceso de contratación.	Se realizaron las actividades de mantenimiento a las PTAP, mantenimiento y pruebas de bombeo de bombeo de pozos profundos en las instalaciones del SENA sede principal en Yopal y sede Manare Paz de Ariporo, entre otras actividades, cumpliendo con las condiciones y requerimientos establecidos en los estudios previos y señalados por la supervisión dando cumplimiento al objeto del contrato, las cuales se encuentran relacionadas en el capítulo 4 actividades ejecutadas, correspondiente al 100% de ejecución del contrato.
2.	Cumplir con las especificaciones técnicas del objeto presentadas en la oferta.	Se realizaron las actividades de acuerdo a las especificaciones técnicas, cumpliendo con los tiempos establecidos, manteniendo los precios ofertados en la propuesta económica, cumpliendo con las especificaciones técnicas, garantizando la financiación del contrato 100%, según lo establecidos en las condiciones del contrato y los requerimientos señalados por la supervisión.
3.	Entregar, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscrición del negocio jurídico, la(s) garantía(s) exigida en los estudios previos en los términos establecidos.	El presente contrato está amparado por la póliza de cumplimiento No. 93_10_100054682 y póliza de responsabilidad civil No. 93_24_100008583 expedida por seguros mundial, pólizas previamente aprobadas por la entidad.
4.	Mantener, durante toda la vigencia del contrato, los precios incluidos en su oferta.	El presente contrato se desarrollo y ejecuto manteniendo las condiciones pactadas, sin modificación de precios manteniendo los valores de la oferta.
5.	Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones.	La ejecución y desarrollo del contrato se realizaron con principios de lealtad y buena fe.
6.	Cuando se encuentre obligado, EL CONTRATISTA deberá presentar la facturación electrónica, previamente validada por la DIAN, como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, conforme con las disposiciones legales vigentes. Las facturas o	El contratista se compromete a entregar facturación electrónica previamente validada por la DIAN, como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, conforme con las disposiciones legales vigentes.

	cuentas de cobro correspondientes deberán ser presentadas según la periodicidad establecida.	
7.	Responder en los plazos que establezca la entidad, los requerimientos de aclaración o de información que le sean formulados.	La ejecución del contrato se realizo dentro de los tiempos establecidos, así como las observaciones, aclaraciones y requerimientos solicitados por la entidad.
8.	Cumplir cabalmente con sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social Integral y parafiscales (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF). En el evento de no estar obligada al pago de aportes parafiscales o contratación de aprendices, el contratista aportará certificación suscrita por el Representante legal o la persona natural. El cumplimiento de esta obligación es requisito indispensable para efectuar cualquier pago.	Se anexa los soportes del pago de las planillas de seguridad social integral y parafiscales, así como las certificaciones de cumplimiento de estas obligaciones. Ver anexos.
9.	Controlar la ejecución del contrato, a fin de evitar la sobre ejecución del mismo.	La ejecución del presente contrato se realizo de manera planificada y programada, sin alterar las condiciones, especificaciones contractuales, manteniendo los costos de la obra.
10.	Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada y que se encuentre bajo su custodia o que por cualquier otra circunstancia deba conocer o manipular. El desconocimiento de esta obligación acarreará consecuencias de índole civil, penal y/o disciplinariamente por los perjuicios de su divulgación y/o utilización indebida que por sí o por un tercero se cause a la entidad.	El presente contrato se desarrollo y ejecuto asegurando la reserva y privacidad de la información del proyecto y de la entidad contraten.
11.	Informar, por escrito y dentro de los 3 días hábiles siguientes a su materialización, cualquier eventualidad de fuerza mayor o caso fortuito que afecte la normal y correcta ejecución del contrato.	No se presentaron novedades o anomalías en el desarrollo y ejecución del contrato.
12.	Dar a conocer al SENA cualquier reclamación, petición, orden o similar de terceros que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre la ejecución del contrato o sobre sus obligaciones.	De manera clara y expresa manifestamos que no existe reclamación o petición alguna por parte de terceros que indirecta o directamente tengan afectación al presente contrato.
13.	No acceder a peticiones o amenazas de quienes actuando por fuera de la ley pretendan obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. El contratista deberá informar de tal evento al SENA, dentro de los 3 días hábiles siguientes a su ocurrencia, y a las autoridades competentes para que se adopten las medidas necesarias.	de manera clara y expresa manifestamos que durante la ejecución del presente contrato no se presentaron amenazas o peticiones por fuera de la ley.
14.	Restituir al SENA, al finalizar el contrato, los elementos que haya colocado a su disposición para el desarrollo del objeto contractual, en caso de que se hayan suministrado.	Declaramos que durante la ejecución del contrato no se utilizaron elementos de propiedad de la entidad contratante SENA.

15.	Colaborar con el suministro y respuesta de la información correspondiente a los requerimientos efectuados por los organismos de control del Estado o cualquier otra autoridad, en relación con la ejecución, desarrollo o implementación del contrato y de asuntos relacionados con el mismo.	Durante el desarrollo del proyecto y ejecución de la obra, el contratita estuvo presto a colaborar con la información requerida por la entidad contrate o órgano de control.
16.	Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación.	No se presentaron obligaciones adicionales.

Obligaciones Específicas del Contratista:		
No.	**OBLIGACIÓN**	**ACCIONES DESARROLLADA**
1.	Ejecutar el objeto del presente contrato en los plazos establecidos, bajo las condiciones económicas, técnicas y financieras estipuladas en las cláusulas correspondientes y de acuerdo con su propuesta, los estudios previos y la Invitación y demás documentos del proceso, los cuales hacen parte vinculante del contrato, se deja claridad que la propuesta técnica debe presentarse firmada por el representante legal o la persona natural, con sus respectivos análisis de precios unitarios (APU), memorias de cálculo, especificaciones técnicas, análisis y discriminación del AU y harán parte integral del presente proceso.	Se realizaron las actividades de mantenimiento de PTAP, mantenimiento y pruebas de bombeo de pozos profundos en las instalaciones del SENA sede principal en Yopal y sede Manare Paz de Ariporo, cumpliendo con los tiempos establecidos, manteniendo los precios ofertados en la propuesta económica, cumpliendo con las especificaciones técnicas, garantizando la financiación del contrato 100%, según lo establecidos en las condiciones del contrato y los requerimientos señalados por la supervisión.
2.	Contar con personal idóneo y con experiencia en el trabajo de la actividad descrita en el proceso, para lo cual el contratista al inicio del contrato entregará al supervisor designado por la Entidad las hojas de vida del personal.	El contratista entrego la información relaciona con las hojas de vida del personal ofertado en la propuesta, junto a los documentos y requisitos solicitados por la entidad en materia de seguridad y salud en el trabajo, los cuales fueron aprobados cumpliendo con la idoneidad y experiencias y requisitos habilitantes para participar en la ejecución del presente contrato.
3.	El sitio de realizar el mantenimiento de tratamiento de agua potable, pozos profundos y toma de pruebas de bombeo de las diferentes sedes.	El contratista realizo visita de obra antes de iniciar los trabajos de mantenimiento, para reconocimiento de las actividades y áreas de trabajo.
4.	Asumir a todo costo MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO; SUMINISTRANDO MATERIALES, ACCESORIOS, Y MANO DE OBRA REQUERIDA.	FERRREAGUAS & ASOCIADOS SAS, como contratista de clara que todos los costos y gastos del contrato son asumidos por el contratista.
5.	Asumir la responsabilidad por la vinculación de su personal y la celebración de subcontratos,	El personal operativo tiene vínculo laboral con el contratista FERREAGUAS &

	para lo cual debe realizarlo en su propio nombre y por su propia cuenta y riesgo, sin que el SENA adquiera responsabilidad ni solidaridad alguna por sus actos.	ASOCIADOS SAS, mediante contrato a término fijo para la ejecución de las actividades a realizar durante el desarrollo del presente contrato de obra.
6.	Contar con el equipo necesario requerido para el correcto desarrollo de los trabajos.	La empresa FERREAGUAS, con los recursos, infraestructura y equipos necesarios para el correcto desarrollo de los mantenimientos.
7.	Efectuar la ejecución del contrato conforme a las especificaciones técnicas requeridas.	La ejecución del presente contrato se realizo cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas para el desarrollo de las actividades de mantenimiento.
8.	Mantener los precios presentados en la propuesta durante la ejecución del contrato. En caso de fuerza mayor que obligue a la variación de precios deberá el contratista, por escrito, informar lo relacionado al SENA, el mismo deberá aprobarse por parte del SENA, sin que de manera alguna procedan los cambios unilaterales por parte del contratista.	Durante la ejecución y liquidación del presente contrato de obra, no se presentaron cambio, variación o ajustes a los precios o valores unitario que afecten el presupuesto del presente contrato.
9.	Avisar al SENA sobre la ocurrencia de hechos o circunstancias que puedan generar una inoportuna o indebida ejecución del contrato o que puedan poner en peligro los intereses legítimos del SENA. El aviso mencionado deberá hacerse efectivo dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, del hecho o circunstancia en referencia.	Dentro de la ejecución del contrato no se presentaron hechos o circunstancias que generaran peligro a los intereses de la entidad contratante.
10.	Cumplir de manera total con el alcance del objeto y especificaciones técnicas requerida por la entidad.	El contratista declara el cumplimiento del 100% en la ejecución del contrato, cumpliendo con la totalidad del alcance del objeto y especificaciones técnicas requeridas por la entidad para realizar el mantenimiento.
11.	Mantener y garantizar el óptimo estado, la calidad del servicio ofrecido. En caso de cambio en las características o identificación de algún ítem, el mismo deberá aprobarse por parte del SENA, sin que de manera alguna procedan los cambios unilaterales por parte del contratista.	FERREAGUAS declara que durante la ejecución de presente contrato de obra no se presentaron cambios en los item que alteren las características afectando la calidad del servicio ofrecido, manteniendo y garantizando el optimo desarrollo del contrato.
12.	En cumplimiento a la promesa de valor y a los objetivos del Sistema Integrado De Gestión invocados y liderados por el SENA, el contratista se obliga a la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales, para la prevención de la contaminación y protección de los recursos naturales.	El contratista da cumplimiento a la promesa de valor y a los objetivos del Sistema Integrado De Gestión invocados y liderados por el SENA, el contratista se obliga a la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales, para la prevención de la contaminación y protección de los recursos naturales.
13.	Asumir a su costo el traslado de materiales o elementos desde su lugar de origen hasta el lugar determinado para la ejecución del contrato.	El contratista durante el desarrollo de los mantenimiento y ejecución del contrato asumió los costos y valores adicionales

		por concepto de traslado y transporte de materiales, equipo y personal durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento y ejecución del contrato.
14.	Asumir responsabilidad sobre los daños causados a bienes del SENA con ocasión a la obra contratada.	El contratista manifiesta que durante la ejecución del contrato no se realizaron daños a bienes del SENA.
15.	Correrán por cuenta del contratista todos los gastos que demande objeto contractual.	El contratista asumió a todo costo la ejecución del contrato y gastos que demanden el objeto contractual.
16.	Entregar informe mensual de avance del durante el tiempo de ejecución del contrato al supervisor del contrato.	Durante la ejecución del contrato se entregaron los informes mensuales de avance de obra.
17.	Entrega de garantías según tiempos y condiciones requeridas para el proyecto, de acuerdo con documentos precontractuales.	El presente contrato está amparado por la póliza de cumplimiento No. 605 47 994000106777 y póliza de responsabilidad civil No. 605 74 994000024159, de aseguradora solidaria, pólizas previamente aprobadas por la entidad.
18.	Entrega de informe de ejecución para pago y/o informe final, el cual deberá ser aprobado por la supervisión y contener como mínimo: ✓ Resúmenes de actividades y desarrollo del contrato. ✓ Documentación técnica: memorias de cálculo, discriminación de ejecución del AU, licencias, bitácoras de obra físicas y aprobadas diariamente por la supervisión del contrato, planes de manejo ambiental, planes de seguridad y salud en el trabajo, certificados de calidad, fichas técnicas, certificados de pruebas de laboratorios, paz y salvo por todo concepto de los proveedores y personal empleado de obra, registro fotográfico del avance de la ejecución de los trabajos.	El presente informe de actividades y desarrollo del contrato hace parte del informe de ejecución para recibo y liquidación del presente contrato.
19.	Realización de comités de obra, definiendo su periodicidad y alcance, previamente acordados por la supervisión.	Durante la ejecución del contrato el contratista participo de los comités, siguiendo las observaciones y requerimientos citados por la supervisión.
20.	Acatar las instrucciones que para el desarrollo del contrato le imparta el SENA por conducto del Supervisor de este.	Durante la ejecución del contrato se acataron las instrucciones para el desarrollo del contrato realizadas por la supervisión.
21.	Responder por sus actuaciones y omisiones derivadas de la celebración del presente contrato, y de la ejecución del mismo.	FERREAGUAS como contratista es responsable por las actuaciones y omisiones que se deriven del presente contrato.
22.	El contratista deberá cumplir con el cuadro de profesionales exigido, de igual forma la disponibilidad y dedicación de acuerdo con lo ofertado, de realizarse algún cambio o modificación al profesional deberá informar a la	El contratista conservó los profesionales ofertados durante la ejecución del contrato, cumpliendo con la disponibilidad y dedicación requerida por la entidad.

	entidad contratante para su aval entendiendo que debe cumplir con la misma experiencia del profesional ofertado.	
23.	Las demás que se estimen de acuerdo con el objeto y ejecución del contrato.	No se presentaron obligaciones adicionales.

Obligaciones Ambientales		
No.	**OBLIGACIÓN**	**ACCIONES DESARROLLADA**
1.	Mantener productos químicos debidamente etiquetados acorde con lo establecido en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos Decreto 1496 de 2018.	Los productos utilizados para las actividades de lavado a tanques de almacenamiento de agua, mantenimiento de pozos profundos en las instalaciones del SENA sede principal en Yopal y sede Manare Paz de Ariporo, son de marcas reconocidas que cumplen con los estándar de calidad, cumpliendo con la normatividad del Decreto 1496 de 2018.
2.	Certificar y seguir la implementación de las recomendaciones de buenas prácticas, en el uso Eficiente de la Energía:	FERREAGUAS certifica que durante la ejecución de las actividades mantenimiento de PTAP y pruebas de bombeo de bombeo de pozos profundos en las instalaciones del SENA sede principal en Yopal y sede Manare Paz de Ariporo, se aplicaron buenas prácticas de uso eficiente de energía; las actividades realizadas se desarrollaron en aéreas externas y no se realizaron actividades de mantenimiento en áreas climatizadas; no se realizaron actividades nocturnas que implicaran sistemas de iluminación.
3.	Mantener en las instalaciones del SENA las fichas de datos de seguridad de los productos Químicos usados. Las fichas deberán ser las suministradas por el fabricante, comercializador o importador acorde con definido en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, las Fichas de datos de seguridad deben ser en idioma español, contener los 16 ítems que establece la Decreto 1496 de 2018 y resolución 773 de 2021 y estar actualizadas (fechas no superiores a los 5 años)".	Los productos utilizados para el mantenimiento de pozos profundos y PTAP del SENA Yopal y Paz de Ariporo, cuentan con sus respectivas fichas técnicas y datos de seguridad de los productos utilizados. Ver informe final HSE, Anexo Ficha técnica tripolifosfato de sodio y página 72 y cloro liquido página79.
4.	Allegar las fichas técnicas de las pinturas arquitectónicas, tuberías, accesorios y soldaduras empleados en la instalación o reparación de cualquier sistema de distribución de agua para uso humano, animal o de riego, que migren al agua no podrán presentar	Los productos utilizados para mantenimiento y pintura de las PTAP del SENA Yopal y Paz de Ariporo, cuentan con sus respectivas fichas técnicas y datos de seguridad.

	concentraciones de plomo superiores al 0,0005 mg por litro de agua, con el objetivo de soportar que se encuentran dentro de los niveles permitidos de plomo.	Ver informe final HSE, Anexo Ficha técnica Pintura epoxica pagina 67.
5.	Certificados de calibración de los equipos utilizados (cuando aplique)	N/A
6.	Presentar informe con los resultados obtenidos de los análisis así: - Enunciar el o los artículos de la norma frente a la cual se está realizando el monitoreo - El laboratorio deberá informar sobre la declaración de conformidad de manera que identifique claramente a qué resultados se aplica la declaración de conformidad; qué especificaciones, normas o partes de esta se cumplen o no y la norma aplicada.	Los análisis de aguas elaborados por la empresa Aqualin laboratorio, cumple con la normatividad. Ver anexo: informe final pagina 96 a la 103.
7.	Residuos de construcción y demolición (RCD): presentar constancia al SENA, donde especifique la cantidad de residuos y destino de los mismos, relacionando los datos básicos del gestor debidamente autorizado y del generador, tal como lo especifica el Anexo II de la Resolución 472 de 2017 en el caso de los RCD.	Durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento y pruebas de bombeo, no se generaron residuos de construcción y demolición RCD que requiera de gestores autorizados y certificados para su disposición final.
8.	Almacenamiento de Residuos de construcción y demolición (RCD): Realizar el almacenamiento en un área designada exclusivamente para este propósito dentro de las instalaciones del generador o en los centros de acopio de residuos. El área de almacenamiento debe estar protegida de la intemperie (lluvia, sol, viento) para evitar el deterioro de los residuos y la posible liberación de sustancias peligrosas y deberá delimitar y señalizar como área de almacenamiento provisional de RCD. Nota: En caso de que aplique se presenta soporte	N/A

3. BALANCE FINAL DE CANTIDADES EJECUTADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	**SEDE YOPAL**				
1.1	Mantenimiento general del pozo profundo de 6" - Incluye: 1.) Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado. 2.) Aplicación de químicos para lavado y desinfección. 3.) Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 cfm y extracción de sedimentos.	Und	1	$ 6.060.040,00	$ 6.060.040,00
1.2	Prueba de bombeo a caudal constante de 24 horas; Informe, nivel freático, estático, dinámico, abatimiento, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica, radio de influencia, caudal recomendado y rendimiento del pozo. (incluye transporte, personal y equipos)	Und	1	$ 3.890.000,00	$ 3.890.000,00
1.3	Suministro, fabricación e instalación de estructura metálica (Protección pozo profundo) 1.5x1.5x2m, , en tubería rectangular 1-1/2x1-1/2" cal 18, malla galvanizada 10 mm y cubierta en teja metálica.	Und	1	$ 6.460.000,00	$ 6.460.000,00
1.4	Mantenimiento general PTAP, lavado, pintura tanques filtro; aplicación de lechos filtrante (arena sílice, grava, antracita, resina y carbón activado) y revisión y programación de válvulas electrónicas de filtrado y lavado automático.	Und	6	$ 1.270.040,00	$ 7.620.240,00
1.5	Toma de muestra y análisis de laboratorio de agua cruda y potable	Und	2	$ 1.800.000,00	$ 3.600.000,00
1.6	Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario)	m	300	$ 32.407,00	$ 9.722.100,00
1.7	Suministro e instalación puntos hidráulicos 2" a 1" pvc presión	Und	9	$ 139.094,00	$ 1.251.846,00

1.8	Excavación manual en conglomerado	m3	90	$ 63.360,00	$ 5.702.400,00
1.9	Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte	m3	27	$ 73.980,00	$ 1.997.460,00
1.10	Relleno en material seleccionado de la excavación compactado	m3	63	$ 32.930,00	$ 2.074.590,00
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**				
2.1	Mantenimiento general del pozo profundo de 6" - Incluye: 1.) Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado. 2.) Aplicación de químicos para lavado y desinfección. 3.) Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 cfm y extracción de sedimentos.	Und	1	$ 6.060.040,00	$ 6.060.040,00
2.2	Prueba de bombeo a caudal constante de 24 horas; Informe, nivel freático, estático, dinámico, abatimiento, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica, radio de influencia, caudal recomendado y rendimiento del pozo. (incluye transporte, personal y equipos)	Und	1	$ 3.890.000,00	$ 3.890.000,00
2.3	Mantenimiento general PTAP, lavado, pintura y reparación en fibra de vidrio torre de aireación, tanque floculador - sedimentador y filtro.	Und	1	$ 9.177.700,00	$ 9.177.700,00
2.4	Conexión hidráulica equipo de presión y red de distribución, en tubería PVC presión rde 21, Ø3", incluye accesorios.	Und	1	$ 1.574.350,00	$ 1.574.350,00
2.5	Toma de muestra y análisis de laboratorio de agua cruda y potable	Und	2	$ 1.800.000,00	$ 3.600.000,00
2.6	Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario)	m	400	$ 32.407,00	$ 12.962.800,00
2.7	Suministro e instalación puntos hidráulicos 2" a 1" pvc presión	Und	12	$ 139.094,00	$ 1.669.128,00
2.8	Excavación manual en material común	m3	120	$ 39.600,00	$ 4.752.000,00

2.9	Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte	m3	36	$ 73.980,00	$ 2.663.280,00
2.10	Relleno en material seleccionado de la excavación compactado	m3	84	$ 32.930,00	$ 2.766.120,00
			COSTO DIRECTO TOTAL	**$ 97.494.094,00**	
			ADMINISTRACION	20%	19.498.818,80
			UTILIDAD	5%	4.874.704,70
			TOTAL AU	25%	24.373.523,50
			COSTO DIRECTO + AU	$ 121.867.617,50	
			IVA DEL 19% SOBRE LA UTILIDAD	19%	926.193,89
				COSTO TOTAL	**122.793.811,39**

4. ACTIVIDADES EJECUTADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.1	**Mantenimiento general del pozo profundo de 6" - Incluye:** **1.) Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado.** **2.) Aplicación de químicos para lavado y desinfección.** **3.) Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 cfm y extracción de sedimentos.**	**Und**	**1**

Se realizaron los trabajos de mantenimiento del pozo profundo SENA sede principal Yopal.

A. Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado.

Para la extracción de la tubería de producción, equipo de bombeo y cableado se suministraron los equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de la actividad, los cuales son manipulados por personal capacitado y supervisados por el ingeniero residente.

Este procedimiento se desarrolla con un carro grúa con capacidad en peso y altura para la extracción del sistema de bombeo, tuberías y cableados. De igual forma el personal técnico dispuesto por la empresa, fue el encargado de manipular las herramientas tales como llaves de tubos, cadenas, collares de sujeción y demás herramienta menor utilizada. La actividad consiste en la extracción de la tubería mediante la elevación de la misma por el carro grúa y el desacople de la tubería de producción cada 6 metros, a la par del retiro de la tubería se extrae el cable de alimentación del equipo de bombeo y por último se retiró la electrobomba sumergible tipo lapicero.

Durante estas actividades de extracción se realiza la inspección de la tubería, uniones, cableado y demás elementos que se encuentran inmersos en el pozo. Determinándose que la tubería de producción en su totalidad, se encuentra en mal estado y requiere de su respectivo cambio para evitar inconvenientes o colapso del pozo por perdida de tubería o equipo de bombeo dentro del pozo.



Fotografía 1: Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado, mantenimiento pozo SENA sede principal Yopal.

B. Aplicación de químicos para lavado y desinfección.

Preparación de solución de agente dispersante (hexametafosfato de sodio) y aplicación dentro del pozo profundo. Terminada la extracción de los elementos anteriormente mencionados se procede a la dosificación del Hexametafosfato de sodio que se encarga de la remoción de las partículas de limo y arcilla adheridas a los filtros del pozo, impidiendo una recarga óptima. cabe anotar que este caso se presenta por la presencia de hierro en el agua y por otros agentes que con el pasar del tiempo obstruyen la capacidad de producción. La manipulación de dicho producto, es realizada por personal técnico capacitado, garantizando una adecuada aplicación y preparación del mismo, para ello se deberá realizar una disolución previa del producto en agua. El procedimiento para la preparación y aplicación del insumo está establecido en el libro “Operación y mantenimiento de pozos profundos –Servicio Nacional de Aprendizaje SENA; Publicaciones- 1999.”, en el capítulo Tratamiento Químico, “Productos químicos desincrustantes, aplicación, dosis y tiempo de contacto en el pozo” donde se muestra el hexametafosfato de sodio como uno de los productos más utilizados, la dosificación a aplicar y el tiempo de contacto máximo del insumo. Por el hecho de tratarse de un insumo químico tipo granular, se preparó la solución diluyendo una cantidad de 50 kg en cuatro canecas de 70 litros cada una.



Fotografía 2. Aplicación de químicos para lavado y desinfección

C. Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 cfm y extracción de sedimentos.

El procedimiento para el compresorado del pozo esta soportado técnicamente en la publicación de la Organización Mundial de la Salud –OMS - "Limpieza y desinfección de la perforación de los pozos de agua", donde se sugiere la inyección de aire o agua a presión dentro del pozo para la remoción de las partículas que disolvió previamente el hexametafosfato.

Los sedimentos del pozo son expulsados por medio de aire comprimido inyectado en el fondo del pozo, colocando la manguera del compresor generando la remoción de sedimentos por presión del agua y el aire.



Fotografía 3. Inyección de aire con compresor industrial

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.2	**Prueba de bombeo a caudal constante de 24 horas; Informe, nivel freático, estático, dinámico, abatimiento, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica, radio de influencia, caudal recomendado y rendimiento del pozo. (incluye transporte, personal y equipos)**	**Und**	**1**

El objetivo de realizar la prueba de bombeo, es evaluar el acuífero del cual se está extrayendo agua, estimando por medio de bombeo, y observando su respuesta de descenso del nivel en el pozo objeto de observación. Una prueba de bombeo es una herramienta común utilizada en hidrogeología para caracterizar un sistema de acuíferos.

La prueba de bombeo determina las características hidráulicas del acuífero atravesado, se le suele llamar “test de acuífero” ya que lo estudiado más que la bomba o el pozo, es el acuífero en sí mismo. Además, la prueba de bombeo puede proporcionar información sobre el rendimiento y el descenso periódico del nivel de agua en el pozo (nivel dinámico) y el mayor descenso (abatimiento), datos básicos para determinar la capacidad específica y la transmisibilidad del pozo.

Se ejecutó la prueba a caudal constante por 24 horas con el equipo de bombeo instalado, la descripción del equipo corresponde a una electrobomba sumergible de 5.0 HP. la duración de la prueba permitió conocer el caudal de explotación y se observó una tendencia a una línea recta en la gráfica de nivel de agua contra logaritmo de tiempo (NTC 5539). Se calcularon datos para determinar algunas características hidráulicas del acuífero.

Para la ejecución de la actividad, se realizó trabajo de campo realizando la prueba de bombeo durante 24 horas, con personal profesional y técnico, utilizando zonda y herramienta especializada, durante el tiempo de la prueba se realizó la recolección de información de los datos para su respectiva análisis y elaboración del informe el cual fue entregado en medio físico. Ver anexo informe prueba de bombeo.

Como resultado y conclusión de la prueba de bombeo indica que la Capacidad Específica del pozo fue de 0.649 l/s-m, Su abatimiento fue de 5.35 m. con producción de 3.47 l/s. La recuperación del pozo superando el 90% se logró en 5 minutos. El pozo puede producir un caudal máximo de 5 l/s sin causar efectos negativos del recurso.

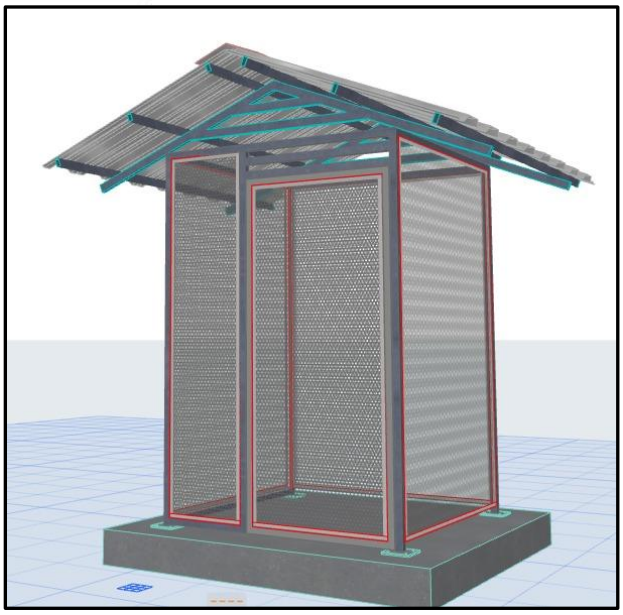



Fotografía 4: Prueba de bombeo a caudal constante de 24 horas, pozo profundo SENA sede principal Yopal.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.3	**Suministro, fabricación e instalación de estructura metálica (Protección pozo profundo) 1.5x1.5x2m, en tubería rectangular 1-1/2x1-1/2" cal 18, malla galvanizada 10 mm y cubierta en teja metálica.**	**Und**	**1**

Para la construcción de la casata metálica se realizo diseño y modelación de la estructura, para su fabricación e instalación, el suministro, fabricación e instalación de estructura metálica para protección del pozo profundo tiene las siguientes dimensiones1.5x1.5x2m, construida en tubería rectangular 1-1/2x1-1/2" cal 18 y malla galvanizada 10 mm y cubierta en teja metálica, la estructura está construida en dos componentes, componente 1 el cerramiento y su estructura y componente 2 la cubierta, están por separado con la finalidad de desarmar la estructura cuando se requiere realizar mantenimiento del pozo profundo.

Fue necesario realizar la construcción de la placa de piso en concreto reforzado de 3000 psi y malla electrosoldada Q5 como elemento estructural, con dimensiones 1.60 x 1.60 m, para un área de 2,56 m2, con espesor de 20 cm.



Fotografía 5: Diseño y modelación de la estructura metálica, cerramiento y cubierta.



Fotografía 6: Construcción de placa de piso en concreto 3000 psi con malla electrosoldada Q5.



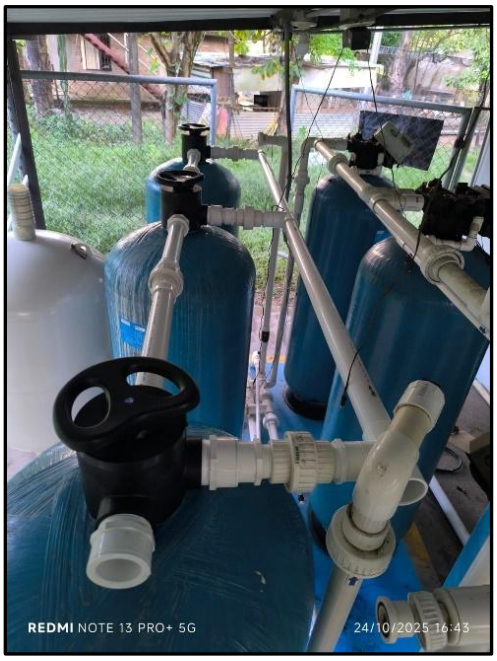
Fotografía 7: Suministro, fabricación e instalación de estructura metálica (Protección pozo profundo) 1.5x1.5x2m, en tubería rectangular 1-1/2x1-1/2" cal 18, malla galvanizada 10 mm y cubierta en teja metálica.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.4	**Mantenimiento general PTAP, lavado, pintura tanques filtro; aplicación de lechos filtrante (arena sílice, grava, antracita, resina y carbón activado) y revisión y programación de válvulas electrónicas de filtrado y lavado automático.**	**Und**	**6**

Se realizo mantenimiento general de la planta de tratamiento de agua potable del SENA sede Yopal, lavado, pintura tanques filtro; aplicación de lechos filtrante (arena sílice, grava, antracita, resina y carbón activado) y revisión y programación de válvulas electrónicas de filtrado y lavado automático y cambio de las mismas a válvulas manuales.



Fotografía 8: Válvulas electrónicas revisión y programación de las mismas, en su totalidad se encuentran averiada en su sistema mecánico y electrónico.



Fotografía 9: Cambio de válvulas de timón, lavado y filtrado manual.



Fotografía 10: Lavado y pintura de filtros



Fotografía 11: Cambio de lechos filtrante (arena sílice, grava, antracita, resina y carbón activado



Fotografía 12: PTAP después de realizado el mantenimiento.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.5	**Toma de muestra y análisis de laboratorio de agua cruda y potable**	**Und**	**2**

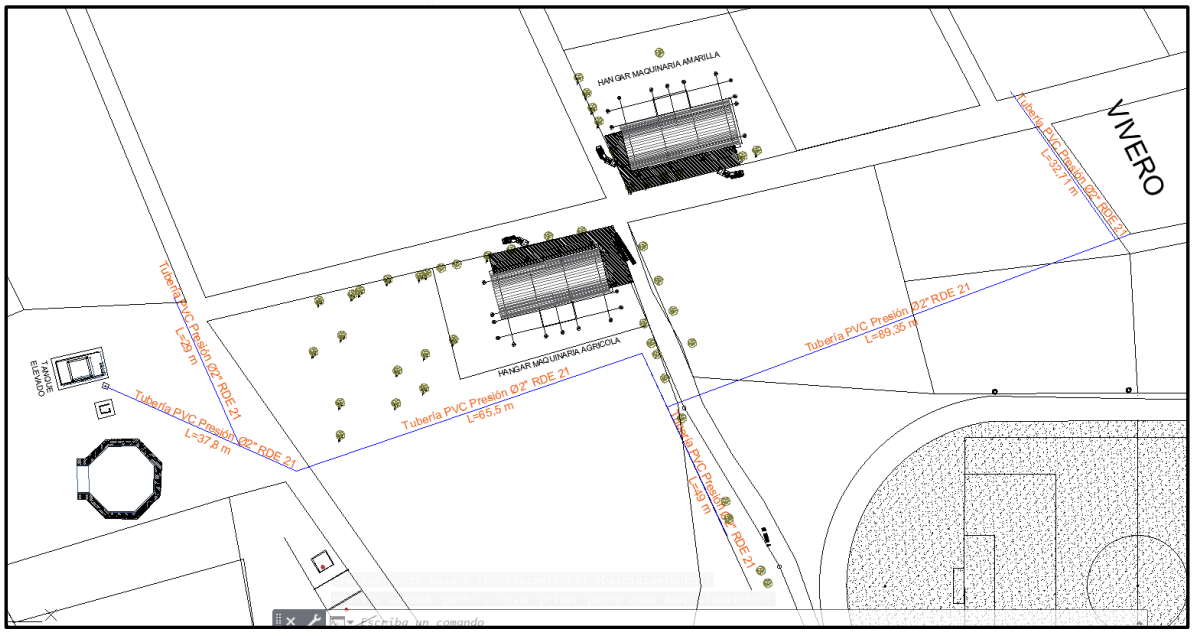
Toma de muestra realizado por personal de fereaguas y análisis de laboratorio de aguas en Aqualim.



Fotografía 13: Toma de muestra de agua potable salida PTAP y toma de muestra de agua cruda salida pozo profundo.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.6	**Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario)**	**m**	**300**

Se realizo Suministro e instalación de 303 metros de tubería PVC presión RDE 21 en diámetro de 2”, red de distribución de agua para proyectos productivos agrícolas y pecuarios, proveniente del tanque elevado, la tubería inicia en la caja de medidores de agua, pasa por el área de ganadería, cultivos, proyectos piscícolas, compostaje, vivero y potreros de ganadería.



Fotografía 14: Imagen plano de ubicación 300 metros red de tubería de 2" proyectos productivos agrícola y pecuario.



Fotografía 15: Suministro e instalación tubería pvc presión rde21 "




Fotografía 16: Suministro e instalación tubería pvc presión rde21 2".

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.7	**Suministro e instalación puntos hidráulicos 2" a 1" pvc presión**	**Und**	**9**

La conexión de puntos hidráulicos se realizó utilizando reducción de PVC 2" x1", instalando los accesorios correspondientes para la derivación, con terminación en un registro PVC para su control, los puntos hidráulicos realizados son:

Proyecto productivo	No. De puntos
Ganadería	2
Cultivos	2
Piscicultura	1
Compostaje	1
Vivero	1
Potreros	1




Fotografía 17: Suministro e instalación de puntos hidráulicos 2”x1” PVC presión.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	SEDE YOPAL		
1.8	Excavación manual en conglomerado	m3	90




Fotografía 18: Excavación manual en conglomerado



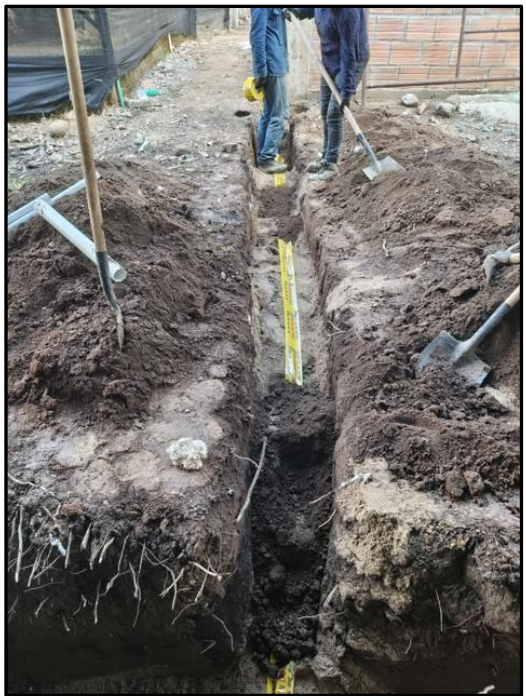
Fotografía 19: Excavación manual en conglomerado

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	SEDE YOPAL		
1.9	Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte	m3	27



Fotografía 20: Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	**SEDE YOPAL**		
1.10	**Relleno en material seleccionado de la excavación compactado**	**m3**	**63**

Fotografía 21: Relleno en material seleccionado de la excavación compactado

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.1	Mantenimiento general del pozo profundo de 6" - Incluye: 1.) Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado. 2.) Aplicación de químicos para lavado y desinfección. 3.) Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 cfm y extracción de sedimentos.	Und	1

Se realizaron los trabajos de mantenimiento del pozo profundo SENA sede Manare municipio de Paz de Ariporo.

A. Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado.

Para la extracción de la tubería de producción, equipo de bombeo y cableado se suministraron los equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de la

actividad, los cuales son manipulados por personal capacitado y supervisados por el ingeniero residente.

Este procedimiento se desarrolla con un carro grúa con capacidad en peso y altura para la extracción del sistema de bombeo, tuberías y cableados. De igual forma el personal técnico dispuesto por la empresa, fue el encargado de manipular las herramientas tales como llaves de tubos, cadenas, collares de sujeción y demás herramienta menor utilizada. La actividad consiste en la extracción de la tubería mediante la elevación de la misma por el carro grúa y el desacople de la tubería de producción cada 6 metros, a la par del retiro de la tubería se extrae el cable de alimentación del equipo de bombeo y por último se retiró la electrobomba sumergible tipo lapicero.

Durante estas actividades de extracción se realiza la inspección de la tubería, uniones, cableado y demás elementos que se encuentran inmersos en el pozo. Determinándose que la tubería de producción en su totalidad, se encuentra en mal estado y requiere de su respectivo cambio para evitar inconvenientes o colapso del pozo por perdida de tubería o equipo de bombeo dentro del pozo.





Fotografía 22: Extracción e inmersión con carro grúa de Tubería de producción, equipo de bombeo y cableado, mantenimiento pozo SENA sede Manare Paz de Ariporo.

B. Aplicación de químicos para lavado y desinfección.

Preparación de solución de agente dispersante (hexametafosfato de sodio) y aplicación dentro del pozo profundo. Terminada la extracción de los elementos anteriormente mencionados se procede a la dosificación del Hexametafosfato de sodio que se encarga de la remoción de las partículas de limo y arcilla adheridas a los filtros del pozo, impidiendo una recarga óptima. cabe anotar que este caso se presenta por la presencia de hierro en el agua y por otros agentes que con el pasar del tiempo obstruyen la capacidad de producción. La manipulación de dicho producto, es realizada por personal técnico capacitado, garantizando una adecuada aplicación y preparación del mismo, para ello se deberá realizar una disolución previa del producto en agua. El procedimiento para la preparación y aplicación del insumo está establecido en el libro “Operación y mantenimiento de pozos profundos –Servicio Nacional de Aprendizaje SENA; Publicaciones- 1999.”, en el capítulo Tratamiento Químico, “Productos químicos desincrustantes, aplicación, dosis y tiempo de contacto en el pozo” donde se muestra el hexametafosfato de sodio como uno de los productos más utilizados, la dosificación a aplicar y el tiempo de contacto máximo del insumo. Por el hecho de tratarse de un insumo químico tipo granular, se preparó la solución diluyendo una cantidad de 50 kg en cuatro canecas de 70 litros cada una.



Fotografía 23. Aplicación de químicos para lavado y desinfección

C. Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 cfm y extracción de sedimentos.

El procedimiento para el compresorado del pozo esta soportado técnicamente en la publicación de la Organización Mundial de la Salud –OMS - “Limpieza y desinfección de la perforación de los pozos de agua”, donde se sugiere la inyección de aire o agua a presión dentro del pozo para la remoción de las partículas que disolvió previamente el hexametafosfato.

Los sedimentos del pozo son expulsados por medio de aire comprimido inyectado en el fondo del pozo, colocando la manguera del compresor generando la remoción de sedimentos por presión del agua y el aire.



Fotografía 24. Inyección de aire con compresor industrial

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.2	**Prueba de bombeo a caudal constante de 24 horas; Informe, nivel freático, estático, dinámico, abatimiento, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica, radio de influencia, caudal recomendado y rendimiento del pozo. (incluye transporte, personal y equipos)**	**Und**	**1**

El objetivo de realizar la prueba de bombeo, es evaluar el acuífero del cual se está extrayendo agua, estimando por medio de bombeo, y observando su respuesta de descenso del nivel en el pozo objeto de observación. Una prueba de bombeo es una herramienta común utilizada en hidrogeología para caracterizar un sistema de acuíferos.

La prueba de bombeo determina las características hidráulicas del acuífero atravesado, se le suele llamar “test de acuífero” ya que lo estudiado más que la bomba o el pozo, es el acuífero en sí mismo. Además, la prueba de bombeo puede proporcionar información sobre el rendimiento y el descenso periódico del nivel de agua en el pozo (nivel dinámico) y el mayor descenso (abatimiento), datos básicos para determinar la capacidad específica y la transmisibilidad del pozo.

Se ejecutó la prueba a caudal constante por 24 horas con el equipo de bombeo instalado, la descripción del equipo corresponde a una electrobomba sumergible de 5.0 HP. la duración de la prueba permitió conocer el caudal de explotación y se observó una tendencia a una línea recta en la gráfica de nivel de agua contra logaritmo de tiempo (NTC 5539). Se calcularon datos para determinar algunas características hidráulicas del acuífero.

Para la ejecución de la actividad, se realizó trabajo de campo realizando la prueba de bombeo durante 24 horas, con personal profesional y técnico, utilizando zonda y herramienta especializada, durante el tiempo de la prueba se realizó la recolección de información de los datos para su respectiva análisis y elaboración del informe el cual fue entregado en medio físico. Ver anexo informe prueba de bombeo.

Como resultado y conclusión de la prueba de bombeo indica que la Capacidad Específica del pozo fue de 0.238 l/s-m, Su abatimiento fue de 12.69 m. con producción de 3.02 l/s. La recuperación del pozo superando el 90% se logró en 5 minutos. El pozo puede producir un caudal máximo de 5 l/s sin causar efectos negativos del recurso.



Fotografía 25: Prueba de bombeo a caudal constante de 24 horas, pozo profundo SENA sede Manare Paz de Ariporo.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.3	Mantenimiento general PTAP, lavado, pintura y reparación en fibra de vidrio torre de aireación, tanque floculador - sedimentador y filtro.	Und	1



Fotografía 26: Lavado, pintura y reparación de PTAP.



Fotografía 27: Mantenimiento interno, extracción y cambio de lechos filtrante.



Fotografía 28: Pintura de baranda y mantenimiento general.



Fotografía 29: Mantenimiento general PTAP, lavado, pintura y reparación en fibra de vidrio torre de aireación, tanque floculador - sedimentador y filtro.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.4	Conexión hidráulica equipo de presión y red de distribución, en tubería PVC presión rde 21, Ø3", incluye accesorios.	Und	1



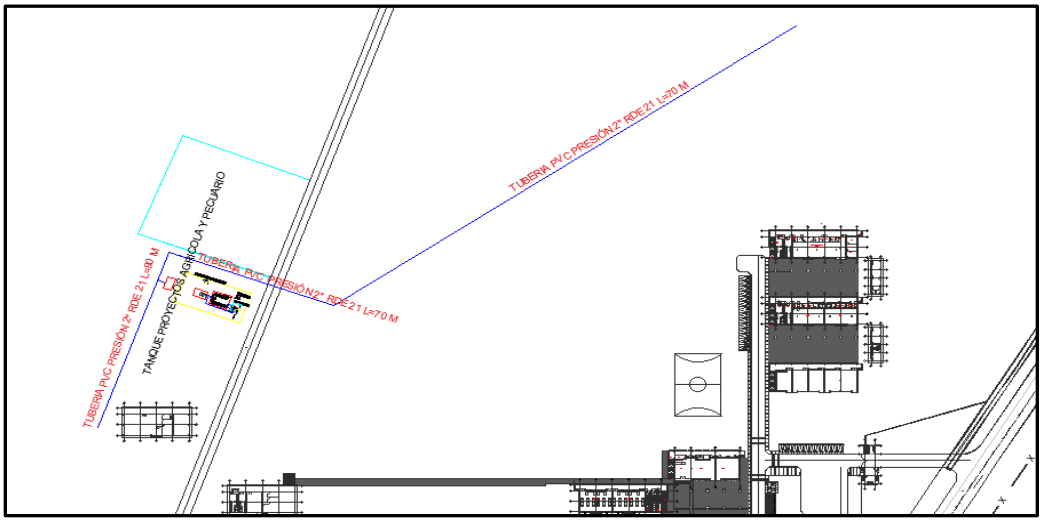
Fotografía 30: Conexión hidráulica equipo de presión y red de distribución, en tubería PVC presión rde 21, Ø3", incluye accesorios.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.5	Toma de muestra y análisis de laboratorio de agua cruda y potable	Und	2



Fotografía 31: Toma de muestra de agua potable salida PTAP y toma de muestra de agua cruda salida pozo profundo.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.6	Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario)	m	400



Fotografía 32: Imagen plano de ubicación 400 metros red de tubería de 2" proyectos productivos agrícola y pecuario.




Fotografía 33: Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario)

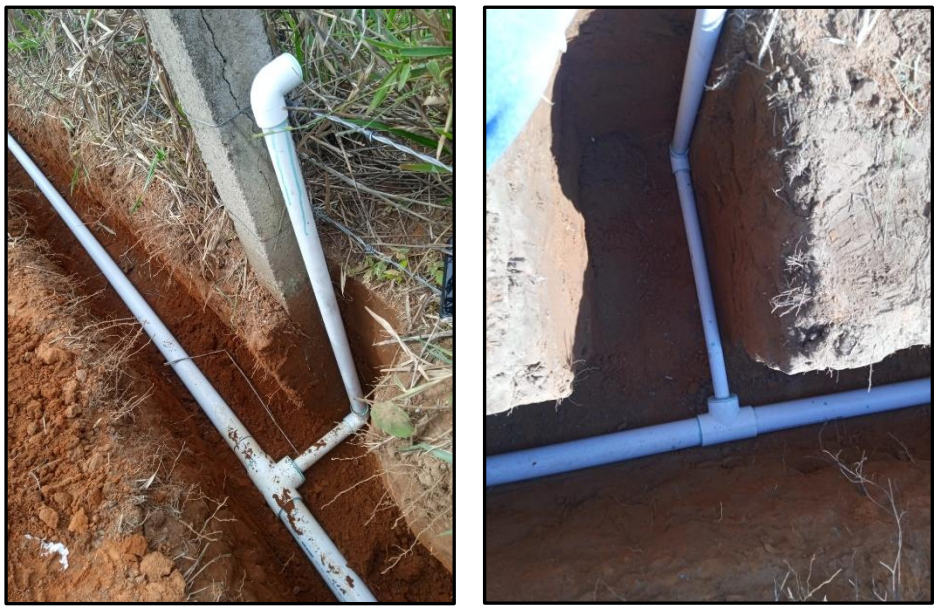



Fotografía 34: Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario) y señalización.



Fotografía 35: Suministro e instalación tubería presión PVC RDE 21 2" (Red de distribución proyectos productivos agrícola y pecuario) y señalización.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.7	Suministro e instalación puntos hidráulicos 2" a 1" pvc presión	Und	12



Fotografía 36: Suministro e instalación puntos hidráulicos 2" a 1" pvc presión



Fotografía 36: Suministro e instalación puntos hidráulicos 2" a 1" pvc presión

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.8	Excavación manual en material común	m3	120



Fotografía 37: Excavación manual en material común




Fotografía 38: Excavación manual en material común

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.9	Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte	m3	36




Fotografía 39: Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte



Fotografía 40: Relleno en arena lavada apisonada para atraque de la tubería con transporte

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	**SUDSEDE PAZ DE ARIPORO**		
2.10	Relleno en material seleccionado de la excavación compactado	m3	84



Fotografía 41: Relleno en material seleccionado de la excavación compactado



Fotografía 42: Relleno en material seleccionado de la excavación compactado

ANEXOS

1. Informe prueba de bombeo SENA Yopal.
2. Informe prueba de bombeo SENA Manare Paz de Ariporo
3. Plano de ubicación red de distribución de agua proyectos agrícolas y pecuarios SENA Yopal.
4. Plano de ubicación red de distribución de agua proyectos agrícolas y pecuarios SENA Manare Paz de Ariporo.
5. Análisis de laboratorio de agua cruda y potable SENA sede Yopal y Manare Paz de Ariporo.
6. Planillas de pago de seguridad social y parafiscales.
7. Certificación de aportes al sistema general de seguridad social y parafiscales y documentos del revisor fiscal.
8. Solicitud cambio de cuenta bancaria.
9. Certificaciones ambientales.
10. Informe SST.



PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SEDE MUNICIPIO DE YOPAL

FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S.

AGOSTO 2025

Contenido

INTRODUCCIÓN 2
OBJETIVOS 3
MARCO NORMATIVO 4
PRUEBA DE BOMBEO 11
DATOS DE CAMPO PRUEBA DE BOMBEO EN RECUPERACIÓN 14
ANÁLISIS DE RESULTADOS 15
CALCULO E INTERPRETACIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS 19
TRANSMISIBILIDAD 19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

INTRODUCCIÓN

El objetivo de realizar una prueba de bombeo, es para evaluar el acuífero del cual se está extrayendo agua, estimulándolo por medio de bombeo, y observando su respuesta (descenso de nivel) en pozo(s) de observación. Una prueba de bombeo es una herramienta común utilizada en hidrogeología para caracterizar un sistema de acuíferos.

Las pruebas de bombeo, típicamente se interpretan usando un modelo analítico de flujo en un acuífero (siendo el más fundamental la solución de Theis). Así, se hacen calzar los datos observados en el mundo real, asumiendo que los parámetros del modelo ideal son aplicables al acuífero del mundo real. En casos más complejos, un modelo numérico podría ser usado para analizar los resultados de una prueba de bombeo, pero el añadir mayor complejidad no asegura mejores resultados.

Una prueba de bombeo determina las características hidráulicas del acuífero atravesado, se le suele llamar a este ensayo "test de acuífero" ya que lo estudiado más que la bomba o el pozo, es el acuífero en sí mismo. Además, la prueba de bombeo puede proporcionar información sobre el rendimiento y el descenso periódico del nivel de agua en el pozo (nivel dinámico) y el mayor descenso (abatimiento), datos básicos para determinar la capacidad específica y la transmisibilidad del pozo.

Se ejecutó la prueba a caudal constante por 24 horas con el equipo de bombeo instalado, la descripción del equipo corresponde a una electrobomba sumergible de 5.0 HP. la duración de la prueba permitió conocer el caudal de explotación y se observó una tendencia a una línea recta en la gráfica de nivel de agua contra logaritmo de tiempo (NTC 5539). Se calcularon datos para determinar algunas características hidráulicas del acuífero.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

OBJETIVOS

- Dar cumplimiento al requerimiento contractual por la entidad contratante para realizar la prueba de bombeo al pozo existente que se usa actualmente como fuente de abastecimiento de las instalaciones de la subsede SENA de Yopal, con el fin de evaluar el comportamiento de las condiciones hidrogeológicas frente a la captación realizada, registrando caudales, nivel estático, dinámico y abatimiento.

- Registrar los niveles arrojados por el equipo de sondeo de manera precisa en los tiempos preestablecidos en la planilla de registro.

- Registrar los datos de niveles arrojados por el equipo de sondeo de manera precisa en la Prueba de Recuperación del pozo.

- Realizar los cálculos pertinentes e Interpretar de manera acertada y por el método de Jacobs o por el que aplique, los datos de campo, evaluar el comportamiento de las condiciones hidrogeológicas del pozo, determinando propiedades hidráulicas del acuífero y valorar la disponibilidad del recurso.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

MARCO NORMATIVO

La normatividad ambiental nacional brinda soporte a la Autoridad Ambiental en los aspectos relacionados las aguas subterraneas:

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Constitución Política de Colombia	Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación	8	La Constitución Política de Colombia en su artículo 8º establece que "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación"
		79	en el artículo 79 consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano. Igualmente establece para el Estado, entre otros, el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente.
		80	El artículo 80 de la Carta Política, preceptúa que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y, además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales, y exigir la reparación de los daños causados.
Ley 99 de 1993	Recursos Naturales Renovables	2	Según el artículo 2º de la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables; encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible.
Decreto 2811 de 1974	Del dominio de las aguas y sus cauces	83	Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado. f) Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas
Decreto 2811 de 1974	De las aguas subterráneas	150	Se organizará la protección y aprovechamiento de aguas subterráneas.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
		151	La concesión se otorgará sin perjuicio del derecho preferente del dueño, tenedor o poseedor del terreno en donde se encuentran las aguas, que podrá oponerse a la solicitud.
		153	Las concesiones de aprovechamiento de aguas subterráneas podrán ser revisadas o modificadas o declararse su caducidad, cuando haya agotamiento de tales aguas.
		154	El titular de concesión de aguas subterráneas está obligado a extraerlas de modo que no se produzcan sobrantes.
Decreto 1541 de 1978	Aguas subterráneas. Sección I. Exploración	146	La prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de agua subterránea, requiere permiso de la Autoridad Ambiental.
		152	El permisionario tiene un plazo de sesenta (60) días hábiles, a la Autoridad Ambiental, un informe detallado de la perforación realizada.
		153	La prueba de bombeo, deberá ser supervisada por un funcionario designado por la Autoridad Ambiental.
		154	Los permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para el aprovechamiento de las aguas. Los permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para el aprovechamiento de las aguas.
	Sección II. Aprovechamientos	157	La solicitud de concesión de aguas subterráneas debe reunir los requisitos y trámites establecidos en este Decreto, con copia del permiso de exploración e informe de la perforación.
		159	El propietario después de haber realizado la exploración, tendrá dos (2) meses, para solicitar la concesión. Si en un (1) año, no se realiza la solicitud, está podrá ser otorgada a terceros.
	Sección III. Preservación y control	166	La declaración de agotamiento autorizada por los artículos 121 a 123 de este Decreto, es aplicable para las aguas subterráneas por motivos de disponibilidad cuantitativa y cualitativa de las mismas.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Decreto 1594 de 1984	Del ordenamiento del recurso	24	Para el establecimiento de los modelos de simulación de calidad, la Autoridad Ambiental, deberá realizar periódicamente, los análisis pertinentes para obtener la información.
	De la destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas, estuarias y servidas	29	Usos del agua: a) Consumo humano y doméstico; b) Preservación de flora y fauna; c) Agrícola; d) Pecuario; e) Recreativo; f) Industrial; g) Transporte.
		30	Se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico: a) Fabricación de alimentos; b) Bebida directa y preparación de alimentos; c) Higiene personal y limpieza de utensilios; d) Fabricación de medicamentos y cosméticos.
Resolución 250 de 1997	Tasa de aprovechamiento de aguas subterráneas	1	Fijar las tasas por el aprovechamiento de aguas subterráneas: Costo del aumento de riesgo del acuífero a ser contaminado (CC) y Costo de la renovación del recurso (CR).
		2	Los usuarios de aguas subterráneas deberán enviar trimestralmente al D.A.M.A., sus consumos y cancelar el pago correspondiente.
		3	En caso de encontrarse alterada la información aportada, se aplicarán las medidas preventivas y sancionatorias a que se refiere el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.
		4	Los usuarios de aguas subterráneas deberán enviar anualmente al D.A.M.A, la medición de niveles estáticos y dinámicos y las características físico-químicas: Temperatura, PH, Dureza, Alcalinidad, Sólidos Suspendidos, Hierro Total, Fosfatos, Coliformes, Salinidad, Amoníaco, Conductividad, Aceites y Grasas, DBO, Oxígeno Disuelto.
Ley 373 de 1997	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua	1	Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua, acciones que deben elaborar y adoptar, los servicios de acueducto, alcantarillado y demás usuarios del recurso hídrico.
		2	El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal, debe contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas.

- Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Resolución 815 de 1997	Medidor	1	En un término de 60 días, todos los pozos de extracción de aguas subterráneas, deberán contar con un medidor o contador que permita medir de manera periódica el volumen del agua consumida.
		2	El D.A.M.A. revisará de manera continua y aleatoria los medidores que se instalen en los pozos para verificar su funcionamiento y la información sobre consumo.
Resolución 1391 de 2003	Formatos de solicitud de trámites administrativos ambientales	1	Adóptese los siguientes formatos: 10) Solicitud de permiso de exploración de aguas subterráneas; 11) Solicitud de modificación de la concesión; 12) Solicitud de concesión de aguas subterráneas; 13) Solicitud para renovación de concesión.
		3	Los formatos relacionados con trámites administrativos ambientales estarán disponibles en la oficina de atención al ciudadano del DAMA y en la página web: www.dama.gov.co.
Resolución 2173 de 2003	Cobro por evaluación y seguimiento de concesiones	2	Se establece las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento a concesiones de competencia del DAMA en su jurisdicción.
		3	Valor del proyecto, obra o actividad. Comprende la sumatoria de los costos de inversión y operación.
		5	Los usuarios del servicio de evaluación y seguimiento, están obligados a suministrar al DAMA información relacionada con el valor del proyecto, obra o actividad.
		9	El DAMA procederá a liquidar los cargos por concepto de evaluación y seguimiento con base al valor de los honorarios, gastos de transporte y gastos de administración.
Decreto 155 de 2004	Tarifa de la tasa por utilización de agua	7	La tarifa de la tasa por utilización de agua (pesos/m^3), es igual a: TUA=TM * FR, donde TM: es la tarifa mínima nacional ($/$m^3$). FR: corresponde al factor regional, adimensional.
		12	El valor a pagar por cada usuario es VP = TU * [V* FOP], donde TU: es la tarifa de la tasa por utilización de aguas (pesos/m3). V: es el volumen captado (m3). FOP: Factor de costo de oportunidad, adimensional.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
		14	Se cobrará la TUA mensualmente, mediante factura, la cual no podrá ser mayor a un (1) año. Las facturas se deben expedir dentro de los 4 meses después de finalizar el período de cobro. No se podrá cobrar períodos no facturados.
Resolución 240 de 2004	Bases para cálculo de Tasa por utilización de agua	1	Bases para el cálculo de la depreciación, para la determinación de la tarifa mínima (TM) de la tasa por utilización de aguas.
		2	Tarifa mínima (TM). La tarifa mínima (TM) de la tasa por utilización de del agua (TU) será establecida y estimada en pesos por metro cúbico de agua (pesos/m3).
		3	Cálculo de la Tarifa mínima (TM). El monto tarifario mínimo de las tasas por utilización de aguas se calculará de acuerdo con las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima.
		4	El valor de la tarifa mínima será de 0.5 $/m3.
		5	El valor de la tarifa mínima se ajustará anualmente con base en el Índice de Precios al Consumidor ¿ IPC. Las inversiones para el cálculo de las bases para la depreciación se actualizarán cada cinco (5) años.
Decreto 1575 de 2007	Definiciones	2	Agua Potable o Agua para Consumo Humano: se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.
		2	Certificación Sanitaria: Es el acto administrativo expedido por la autoridad sanitaria competente a través del cual se acredita el cumplimiento de las normas y criterios de la calidad del agua para consumo humano.
	Concesiones para consumo humano	28	Para la expedición o renovación de las concesiones de agua para consumo humano, el interesado, deberá solicitar la autorización sanitaria favorable, a la Autoridad Sanitaria, para continuar con los trámites de concesión ante la Autoridad Ambiental.
	Del servicio de seguimiento ambiental	26	Concepto: se entiende por servicio de seguimiento ambiental, aquel causado por el cumplimiento de la Entidad de sus funciones de control y seguimiento ambiental motivadas por los actos administrativos y obligaciones establecidas a los usuarios concesiones.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Decreto 1640 de 2012	Definiciones	3	Acuífero. Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua, entendida como el sistema que involucra las zonas de recarga, tránsito y de descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, las aguas superficiales y marinas.
		3	Aguas Subterráneas. Las subálveas y las ocultas debajo de la superficie del suelo o del fondo marino que brotan en forma natural, como las fuentes y manantiales captados en el sitio de afloramiento o las que requieren para su alumbramiento obras como pozos, galerías filtrantes u otras similares.
		3	Recurso Hídrico. Corresponde a las aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.
	Del programa nacional de monitoreo del recurso hídrico	17	La autoridad ambiental competente, implementará en su respectiva jurisdicción la Red Regional de Monitoreo, con el apoyo del Ideam y el Invemar, en el marco del Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico.
	Autorzaciones ambientales	25	La Autoridad Ambiental Competente, podrá otorgar, modificar o renovar los permisos, concesiones, una vez se cuente con el plan la aprobación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, debidamente aprobado.
	De la fase de seguimiento y evaluación	39	Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible realizarán anualmente el seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.
Resolución 2171 de 2016	Tasa por Utilización de Aguas Subterráneas	2	Adoptar la metodología para el cálculo según el Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o la norma que los modifique, sustituya o derogue, a partir de la promulgación de la presente Resolución.
		2	La tarifa de la Tasa por Utilización de Aguas Subterráneas, vigencia de 2016, para uso doméstico es de $898,20m3 y para otros usos es de $1.150,95m3.
		2	De conformidad con lo establecido en el Artículo 2.2.9.6.1.7 del Decreto Nacional 1076 de 2015, la formula aplicable para el cálculo de la tarifa de la Tasa por Utilización de Aguas Subterráneas a partir del año 2017, será: TUA = TM * FR.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Resolución 760 de 2017	Pozos de la red de monitoreo de aguas subterráneas	1	Declarar los pozos que se identifican, como parte de la red de monitoreo de aguas subterráneas del Distrito Capital.
		2	Permitir el acceso de los profesionales de la SDA, para instalación de equipos de medición automática, verificación de las lecturas de los medidores, toma de muestra de aguas subterráneas y medición de niveles hidrodinámicos.
		2	Mantener en adecuadas condiciones, ambientales, físicas y sanitarias la boca del pozo y sus alrededores de manera que se evite en todo momento la contaminación del acuífero por infiltración o escorrentía de aguas residuales o aguas lluvias.
		2	Informar a esta entidad la enajenación que a cualquier título realice sobre el inmueble objeto del presente acto administrativo
		3	Los propietarios de los pozos señalados en el artículo 1, que no cuenten con concesión de aguas subterráneas y pretendan realizar explotación del recurso hídrico subterráneo, deberán solicitar ante la SDA la correspondiente concesión.
		4	Una vez que se instale los equipos de medición automática, en los pozos de la red de monitoreo, se suscribirá un acta, en donde conste el número de la referencia; firmada por la Secretaría y el propietario del predio.
Norma Tecnica Colombiana NTC 5539	Construcción de pozos profundos		Describe la construcción de pozos y las pruebas aplicables a éstos, su duración y métodos a emplear.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

PRUEBA DE BOMBEO

Hay diferentes metodologías para analizar una prueba de bombeo a Caudal Constante, y su diferencia radica en el comportamiento del flujo de agua subterránea de la zona, en las características propias del acuífero, en las características constructivas del pozo y en el equipo de bombeo utilizado. Para la presente prueba de bombeo se utilizaron dos fases:

Recopilación de datos de campo:

- Fecha – periodo lluvioso / Periodo Seco
- Nivel estático del pozo
- Información sobre el equipo de bombeo
- Información constructiva del pozo
- Caudal de bombeo
- Tiempos de medición
- Descensos del nivel de agua en función del tiempo

Análisis de la información:

- En una hoja de cálculo se ingresaron los datos de campo de la Prueba de Bombeo a Caudal Constante y se calculó el abatimiento según el avanzaba el tiempo.
- En una hoja de cálculo se ingresaron los datos de campo de la Prueba de Recuperación y se calculó el abatimiento según avanzaba el tiempo.
- Se evaluaron los datos partiendo de la determinación del acuífero atravesado según la gráfica obtenida comparada con los patrones gráficos de Krusseman.
- Se realizaron los análisis según el tipo de acuífero.
- Se calculó la Capacidad Especifica por medio de una hoja de cálculo con los valores de abatimiento y el caudal correspondiente.
- Se ingresaron los datos para determinar las gráficas correspondientes (Tiempo Vs Nivel dinámico, Tiempo Vs Abatimiento Residual), se midió el abatimiento en un ciclo logarítmico y con este dato se calculó la Transmisibilidad.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL POZO Y LOCALIZACIÓN

Como resultado de la recopilación de información básico tenemos:

Información Recopilada por: Albeiro Macias – Fabian Peralta (Ferreaguas & Asociados S.A.S)
Contratante: Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- Sede Yopal
Ubicación del Pozo: -SENA- Sede Yopal
Coordenadas: LAT.: 5º32'23" N LONG: 72º39'13" O
Tipo de Captación: Pozo Profundo
Uso: Consumo Humano
Profundidad: 110 m
Diámetro de revestimiento: 6"
Revestimiento: Acero al carbón
Filtro Captante: ranura continua

TIPO DE PRUEBA: prueba de bombeo a caudal constante en abatimiento por 24 horas y prueba de recuperación

FECHA DE LA PRUEBA: 23 y 24 de agosto de 2025

EQUIPO DE BOMBEO UTILIZADO: Electrobomba sumergible motor Franklin Electric de potencia 5.0 HP y 87 m. de tubería de producción.

MÉTODO DE MEDIDA DE CAUDAL: Con Instrumento (Macromedidor)

MEDICIÓN DE NIVELES: Medidor de nivel de agua sonoro

MEDIDA DE TIEMPO: Cronómetros (uno para control de tiempo en medición de niveles y el otro para tomar el tiempo en medición de caudal).

REGISTRO DE DATOS: formatos de campo preestablecidos.

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO

Los datos de campo tomados fueron: Fecha, Hora real, Estado del tiempo, Datos del pozo, Tiempos secuenciales preestablecidos (en minutos), Nivel estático (en metros), Niveles

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

dinámicos (metros), caudal (litros por segundo). Se analizaron los resultados de campo con el método gráfico de Jacobs, y se realizaron los cálculos respectivos.

DATOS DE CAMPO PRUEBAS DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE EN ABATIMIENTO

Proyecto: PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE POZO PROFUNDO SENA YOPAL					
FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S		Fecha: 23 y 24 de agosto de 2022		Hora de Inicio: 08:35 am Hora Final: 12:35 pm	
LOCALIZACIÓN		CARACTERISTICAS DEL POZO		EQUIPO DE BOMBEO	
Departamento:	Casanare	Profundidad del Pozo (m):	110	Sistema de extracción: Electrobomba Sumergible	
Municipio:	Yopal	Diametro de revestimiento (pulg):	6	Longitud de tuberia (m): 87	Diametro (pulg) 2"
Lugar:	SENA PZ YOP	Material revestimiento:	Acero al carbon	Equipo de bombeo: Franklin Electric	
Coordenada:	5° 32´ 23´´ N			Potencia: 5 HP	
Coordenada:	72° 39´ 13´´ E			Alimentado por punto electrico existente	
PERIODO CLIMATICO:		LLUVIOSO: X SECO:		ESTADO DEL TIEMPO: SOLEADO X LLUVIOSO	
TIPO DE POZO		**PRUEBA DE BOMBEO**		**NIVEL ESTATICO**	**OBSERVACIONES**
Bombeo	☑	En Abatimiento	☑	N.E. (m)	
Observación	☐	En Recuperación	☐	36,94	CONSUMO HUMANO

HORA DE REGISTRO	TIEMPO (MINUTOS)	NIVEL DE AGUA (m)	ABATIMIENTO	CAUDAL (L/S)	OBSERVACIONES
8:45	0	36,94	0		
8:46	1	38,15	1,21	3,08	
8:47	2	39,02	2,08	3,08	
8:48	3	39,61	2,67	3,08	
8:49	4	40,17	3,23	3,07	AGUA LIGERAMENTE TURBIA
8:50	5	41,21	4,27	3,10	
8:55	10	41,70	4,76	3,04	
9:00	15	41,83	4,89	3,10	
9:05	20	41,93	4,99	3,10	
9:10	25	41,97	5,03	3,04	
9:15	30	42,05	5,11	3,10	
9:25	40	42,07	5,13	3,08	
9:35	50	42,09	5,15	3,08	
9:45	60	42,10	5,16	3,10	
9:55	70	42,10	5,16	3,04	
10:15	90	42,10	5,16	3,05	
10:45	120	42,10	5,16	3,08	
11:15	150	42,10	5,16	3,07	
11:45	180	42,10	5,16	3,10	
12:45	240	42,10	5,16	3,04	
13:45	300	42,10	5,16	3,10	
14:45	360	42,10	5,16	3,08	
16:45	480	42,10	5,16	3,08	
18:45	600	42,10	5,16	3,10	
21:45	780	42,10	5,16	3,04	
2:45	1080	42,10	5,16	3,05	
8:45	1440	42,10	5,16	3,05	
CAUDAL PROMEDIO (TOMADO COMO CAUDAL CONSTANTE)				3,07	

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

DATOS DE CAMPO PRUEBA DE BOMBEO EN RECUPERACIÓN

Proyecto: PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE POZO PROFUNDO SENA YOPAL

FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S | Fecha: 23 y 24 de agosto de 2022 | Hora de Inicio: 08:35 am Hora Final: 12:35 pm

LOCALIZACIÓN		CARACTERISTICAS DEL POZO		EQUIPO DE BOMBEO
Departamento:	Casanare	Profundidad del Pozo (m):	110	Sistema de extracción: Electrobomba Sumergible
Municipio:	Yopal	Diametro de revestimiento (pulg):	6	Longitud de tuberia (m): 87 Diametro (pulg) 2"
Lugar:	SENA PZ YOP	Material revestimiento:	Acero al carbon	Equipo de bombeo: Franklin Electric
Coordenada:	5° 32´ 23´´ N			Potencia: 5 HP
Coordenada:	72° 39´ 13´´ E			Alimentado por punto electrico existente

PERIODO CLIMATICO: LLUVIOSO: SECO: X ESTADO DEL TIEMPO: SOLEADO X LLUVIOSO

TIPO DE POZO		PRUEBA DE BOMBEO		NIVEL ESTATICO	OBSERVACIONES
Bombeo	☑	En Abatimiento	☐	N.E. (m)	
Observación	☐	En Recuperación	☑	36,94	CONSUMO HUMANO

HORA DE REGISTRO	TIEMPO (MINUTOS)	(t + t´)/t´	NIVEL DINAMICO (m)	ABATIMIENTO RESIDUAL (m)	RECUPERACIÓN	OBSERVACIONES
8:45	0		42,10	5,16		
8:46	1	1441	38,12	1,18	3,98	
8:47	2	721	37,68	0,74	4,42	
8:48	3	481	37,43	0,49	4,67	Recuperación del 90%
8:49	4	361	37,35	0,41	4,75	
8:50	5	289	37,26	0,32	4,84	
8:55	10	145	37,21	0,27	4,89	Recuperación del 95%
9:00	15	97	37,18	0,24	4,92	
9:05	20	73	37,14	0,2	4,96	
9:10	25	58,6	37,10	0,16	5,00	
9:15	30	49	37,07	0,13	5,03	
9:25	40	37	37,04	0,1	5,06	
9:35	50	29,8	37,00	0,06	5,10	
9:45	60	25	36,97	0,03	5,13	
9:55	70	21,57	36,95	0,01	5,15	
10:15	90	17	36,95	0,01	5,15	
10:45	120	13	36,94	0	5,16	
11:15	100	15,4	36,94	0	5,16	
11:45	160	10,00	36,94	0	5,16	
12:45	240	7,0	36,94	0	5,16	

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

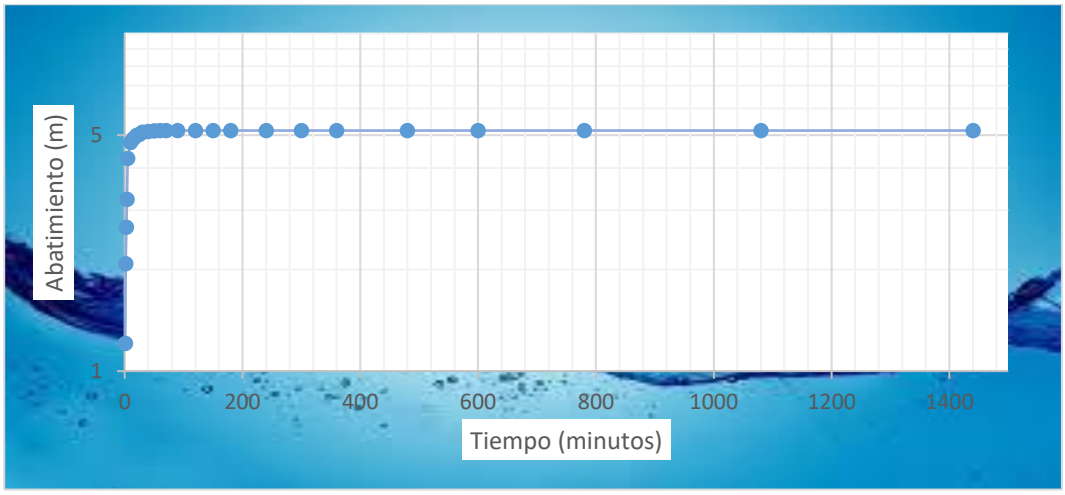
ANÁLISIS DE RESULTADOS

TIPO DE ACUÍFERO:

Para confirmar el tipo de acuífero se debe contar con información como: espesor del acuífero, cambios en la configuración en el área, planos o mapas de las discontinuidades del acuífero causadas por cambios en la litología o por la presencia de ríos y lagos y estimados de todas las propiedades hidráulicas pertinentes del acuífero y de las rocas adyacentes. Para nuestro caso se confirma el tipo de acuífero según el grafico y se supone la siguiente información:

El acuífero tiene una extensión superficial infinita.
El acuífero, es homogéneo, isótropo y de espesor uniforme.
Antes de bombear, la superficie piezométrica y/o superficie freática son (casi) horizontales en el área influenciada por el ensayo por bombeo.
Se bombea el acuífero a caudal de descarga constante.
El pozo de bombeo penetra totalmente en el acuífero y por ello recibe agua de todo el espesor del acuífero siendo el flujo horizontal.
La transmisibilidad es constante

Según los datos de campo obtenidos en la prueba de bombeo, se realizaron los gráficos en escala logarítmica Tiempo Vs Abatimiento y se compararon con las curvas tipo de KRUSEMAN, para identificar la clase de acuífero:



GRÁFICA 1. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN VS TIEMPO DE BOMBEO

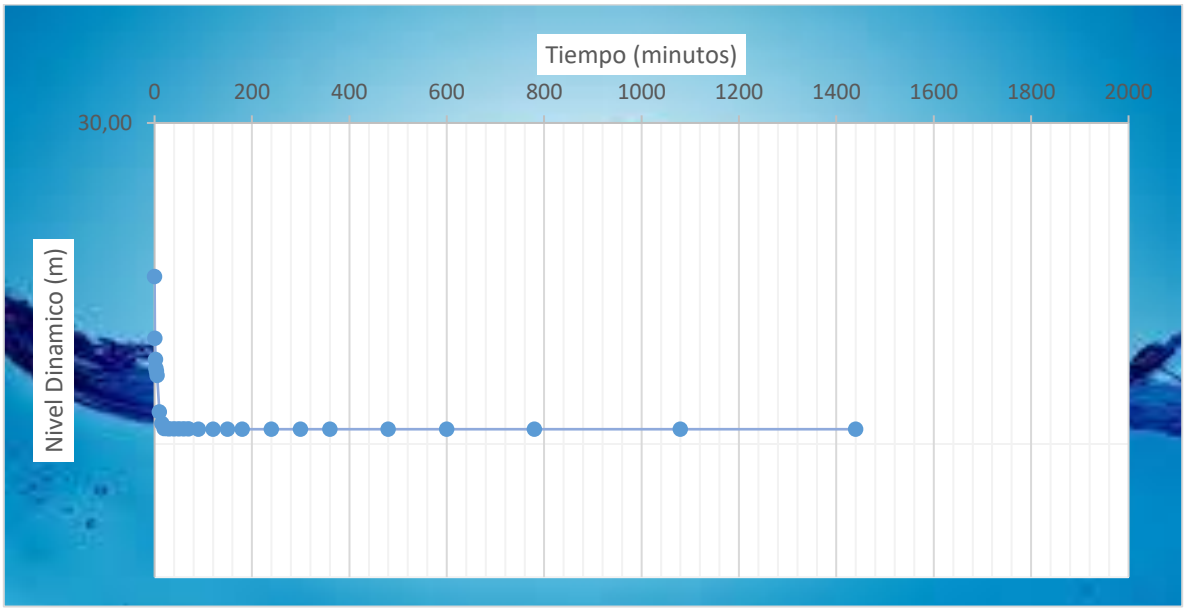
PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

Se realizó la comparación de la Gráfica anterior, que corresponde a una Curva logarítmica (gráfica C -C') presenta el caso de un acuífero a lámina libre. Inicialmente, se libera flujo instantáneamente desde el almacenamiento del acuífero bombeado siguiendo el comportamiento de la curva de Theis. A medida que pasa el tiempo, más flujo es aportado desde el acuitardo superior, hasta alcanzar la totalidad del caudal extraído. A partir de ese momento, el abatimiento se estabiliza y el registro es pseudo-estático. –Fuente: G.P. Kruseman N.A. de Ridder, 1994-. Según la interpretación se observa que por su forma las gráficas se asemejan a un ACUÍFERO LIBRE.

En los acuíferos Libres, también llamados no confinados o freáticos, existe una superficie libre y real del agua almacenada, que está en contacto con el aire y a la presión atmosférica. Entre la superficie del terreno y el nivel freático se encuentra la zona no saturada. La superficie hasta dónde llega el agua, se denomina superficie freática; cuando esta superficie es cortada por un pozo se habla de nivel freático en ese punto.

COMPORTAMIENTO CUALITATIVO

En las siguientes gráficas de Tiempo de Bombeo Vs Nivel Dinámico, se observan de manera CUALITATIVA el comportamiento del nivel del pozo según avanza el tiempo de bombeo.



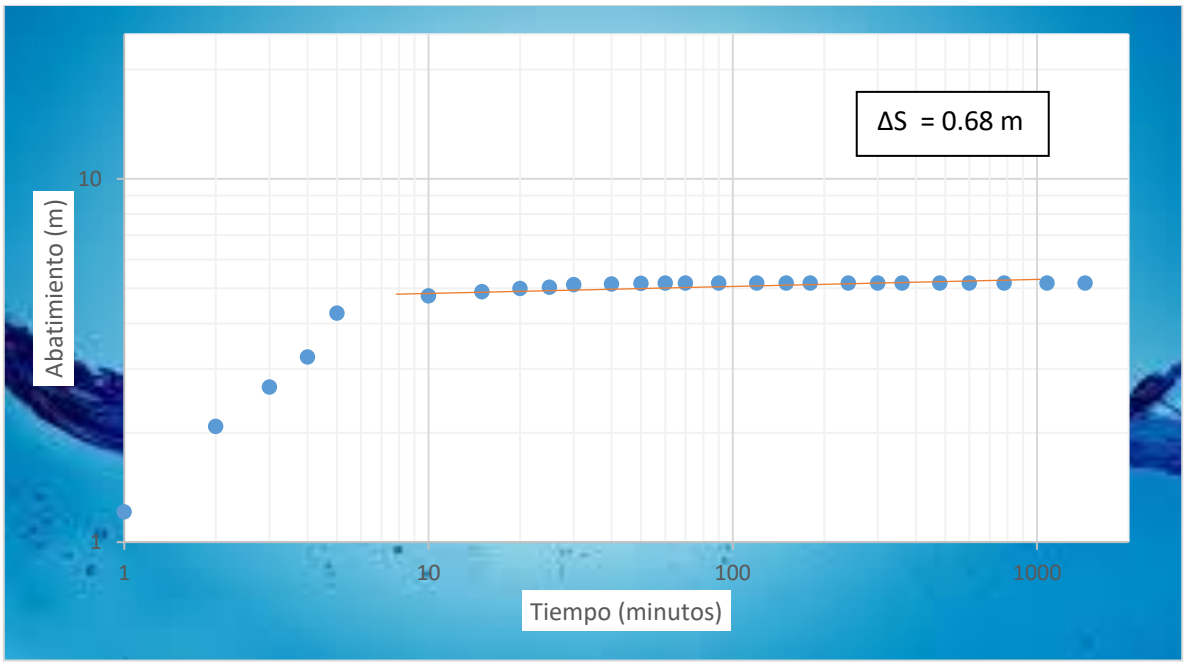
GRÁFICA 2. TIEMPO VS NIVEL DE ABATIMIENTO

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

El primer punto sobre el eje vertical es el Nivel Estático que es 36.94 m. y el punto al final de la gráfica representa el máximo nivel dinámico correspondiente a 42.10 m., la diferencia entre estos dos puntos representa el máximo abatimiento, o sea 5.16 m.

GRÁFICA SEMILOGARÍTMICA DEL NIVEL DINÁMICO VS TIEMPO EN ABATIMIENTO.

Según la NTC 5539 en el ítem 5.1.2.2. dice que el pozo debe bombearse a un caudal constante al menos hasta que se observe una tendencia a una línea recta en una gráfica de nivel de agua contra logaritmo de tiempo. A continuación, se representa dicha gráfica para donde se tomaron los datos con tendencia a la línea recta después de los 15 minutos. De la gráfica se calculó el Δs que es la diferencia de abatimiento en un ciclo logarítmico; con este valor se calculó la Transmisibilidad en abatimiento, que se presenta más adelante.



GRÁFICA 3. ESTABILIZACIÓN VS ABATIMIENTO

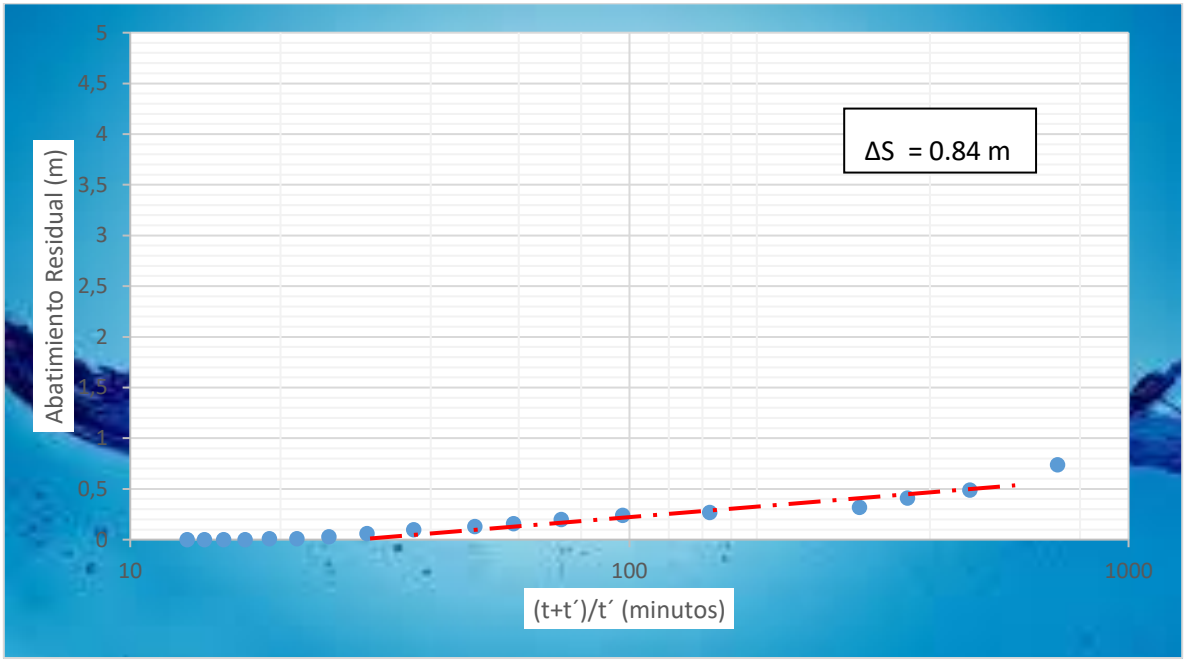
En las gráficas se observa que se forma una recta después de los 10 minutos, y se mide el valor Δs en abatimiento que dio como resultado 0.68 m.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

ANÁLISIS DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN.

Los métodos de recuperación se interpretan con los datos obtenidos una vez se suspende el bombeo; es entonces cuando los niveles de agua empiezan a subir tendiendo a recuperar el nivel estático del pozo. El efecto de suspender el bombeo en un pozo que ha funcionado por un tiempo determinado a un caudal constante, se asemeja en que a partir de un instante se le inyecta un determinado caudal. El descenso que se observa en el pozo se le llama "descenso residual" que es la diferencia entre el nivel estático y niveles de agua en un tiempo determinado.

Los datos de Tiempo – Abatimiento Residual en la prueba de Recuperación son similares a los que se usan para los datos Tiempo – Abatimiento en el bombeo. En las gráficas la escala de tiempo es logarítmica, y el resultado de Δs en recuperación es 0.84 m. El pozo recuperó hasta el 90% de su abatimiento en 3 minutos, el 95% en 10 minutos.



GRÁFICA 4. TIEMPO VS ABATIMIENTO RESIDUAL

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

CALCULO E INTERPRETACIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Con base en los datos obtenidos en campo y por los métodos gráficos de Jacob se calcularon los siguientes parámetros hidráulicos:

TRANSMISIBILIDAD

Transmisibilidad es el producto de la conductividad hidráulica media (o permeabilidad) por el espesor del acuífero. Por tanto, la transmisividad es el caudal del flujo de agua bajo un gradiente hidráulico igual a la unidad a través de una sección transversal de anchura unidad y altura todo el espesor del acuífero. Tiene dimensiones de Longitud³ / Tiempo x Longitud, o lo que es lo mismo, de Longitud² / Tiempo; por lo general se expresa en m2/día.

Se aplicó el método de Jacob, bajo la siguiente fórmula para calcular transmisibilidad:

$$T = 0.183 \frac{Q}{\Delta s}$$

Donde:

Q = Caudal constante bombeado. Para un caudal de **3.07 l/s** es de **265.61** m^3/día
Δs = Descensos para un ciclo logarítmico en m.
$\Delta s_{Abatimiento}$ = 0.68 m.
$\Delta s_{Recuperación}$ = 0.84 m.

$T_{Abatimiento}$ = 71.48 m^2/día
$T_{Recuperación}$ = 57.87 m^2/día

Al analizar los datos en el periodo de bombeo y realizar el cálculo de Transmisibilidad, se determina que la Transmisibilidad para este pozo con resultados de **71.48** m^2/día y **57.87** m^2/día, tiene una calificación estimativa BAJA, lo que indica que las posibilidades del acuífero están entre 1 y 10 litros por segundo con 10 metros de depresión teórica.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

TABLA 1

VALORES DE LA TRANSMISIVIDAD (según autores)

T (m^2/día)	Calificación estimativa	Posibilidades del acuífero
T < 10	Muy baja	Pozos de menos de 1 l/s con 10 m de depresión teórica.
10 < T < 100	Baja	Pozos entre 1 y 10 l/s con 10 m de depresión teórica.
100 < T < 500	Media a alta	Pozos entre 10 y 50 l/s con 10 m de depresión teórica.
500 < T < 1.000	Alta	Pozos entre 50 y 100 l/s con 10 m de depresión teórica.
T > 1.000	Muy alta	Pozos superiores a 100 l/s con 10 m de depresión teórica.

TABLA VALORES DE TRANSMISIVIDAD. (Pozos y Acuíferos; Manuel Villanueva-Alfredo Iglesias)

CAPACIDAD ESPECÍFICA:

Es la relación que existe entre el caudal que se obtiene y el abatimiento producido. Se expresa en unidades de caudal por longitud.

Ce = 0.596 l/s-m

Este es el parámetro más importante a medir y controlar durante la operación de un pozo ya que indica su verdadero estado de rendimiento. En la medida que el valor de este parámetro sea menor la eficiencia del pozo se reduce en la misma proporción. A continuación, se presentan los resultados consolidados de la prueba de bombeo en abatimiento y recuperación:

Caudal de bombeo (l/s)	3.07
Caudal de bombeo máx. día (m^3/día)	265.61
Nivel Estático (m.)	36.94
Nivel dinámico (m.)	42.10
Abatimiento (m.)	5.16
Tipo de acuífero predominante	LIBRE
Tiempo en que el pozo se recupera (%/min.)	90% en 3 minutos 95% en 15 minutos
Transmisibilidad en Abatimiento (m^2/día)	71.48
Transmisibilidad en Recuperación (m^2/día)	57.87
Capacidad Específica (l/s-m)	0.596

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se realizó la comparación de la Gráfica anterior, que corresponde a una Curva logarítmica (gráfica C -C') presenta el caso de un acuífero a lámina libre. Inicialmente, se libera flujo instantáneamente desde el almacenamiento del acuífero bombeado siguiendo el comportamiento de la curva de Theis. A medida que pasa el tiempo, más flujo es aportado desde el acuitardo superior, hasta alcanzar la totalidad del caudal extraído. A partir de ese momento, el abatimiento se estabiliza y el registro es pseudo-estático. –Fuente: G.P. Kruseman N.A. de Ridder, 1994-. Según la interpretación se observa que por su forma las gráficas se asemejan a un ACUÍFERO LIBRE.

Los resultados de la transmisibilidad, 71.48 m^2/día en abatimiento y 57.87 m^2/día en recuperación, indica que tiene una calificación estimativa dada por Villanueva-Iglesias como BAJA y pertenece a un acuífero de la zona con capacidad de 1 l/s y 10 l/s con 10 m. de depresión teórica.

El resultado de Capacidad Específica del pozo fue de 0.596 l/s-m (Baja eficiencia), Su abatimiento fue de 5.16m. con producción de 3.07 l/s. La recuperación del pozo superando el 90% se logró en 3 minutos.

El pozo puede producir un caudal máximo de 5 l/s sin causar efectos negativos del recurso.

Se recomienda llevar la hoja de vida del pozo, para plasmar todos los datos técnicos, récord de pruebas de bombeo y variación de niveles para realizar el apropiado seguimiento y monitoreo del comportamiento hidráulico del pozo.

Se debe realizar un mantenimiento preventivo por lo menos una vez cada año.

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA MARTÍNEZ
R.L. FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S

FABIAN PERALTA MARTINEZ
TECNICO CONTROL AMBIENTAL
M.P. 25871-006736

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Foto. 1 Georeferenciación Pozo Profundo / Foto 2. Localización INSITU Pozo Profundo

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL

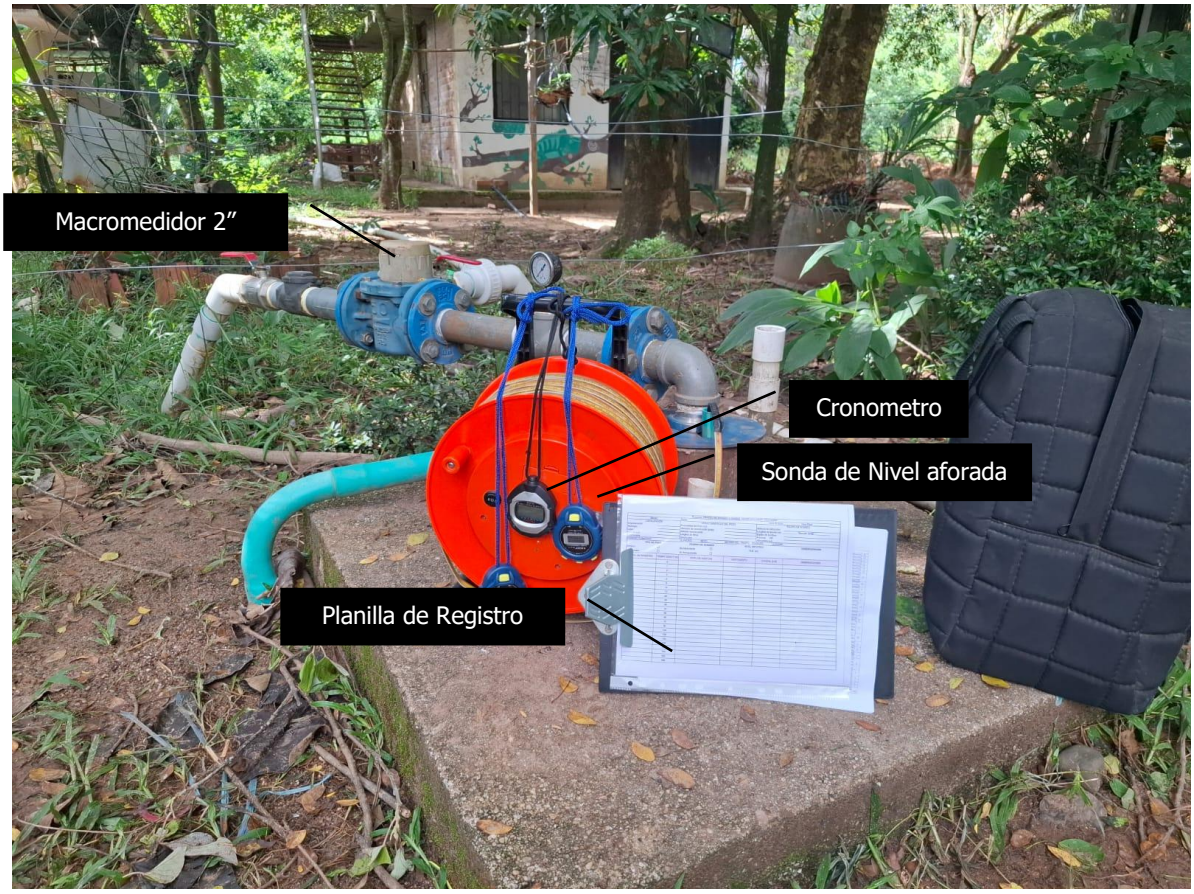


Foto 3. Instrumentos para Prueba de Bombeo

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL




Foto 4. Medición de Nivel Estático con sonda / Foto 5. Toma de Niveles



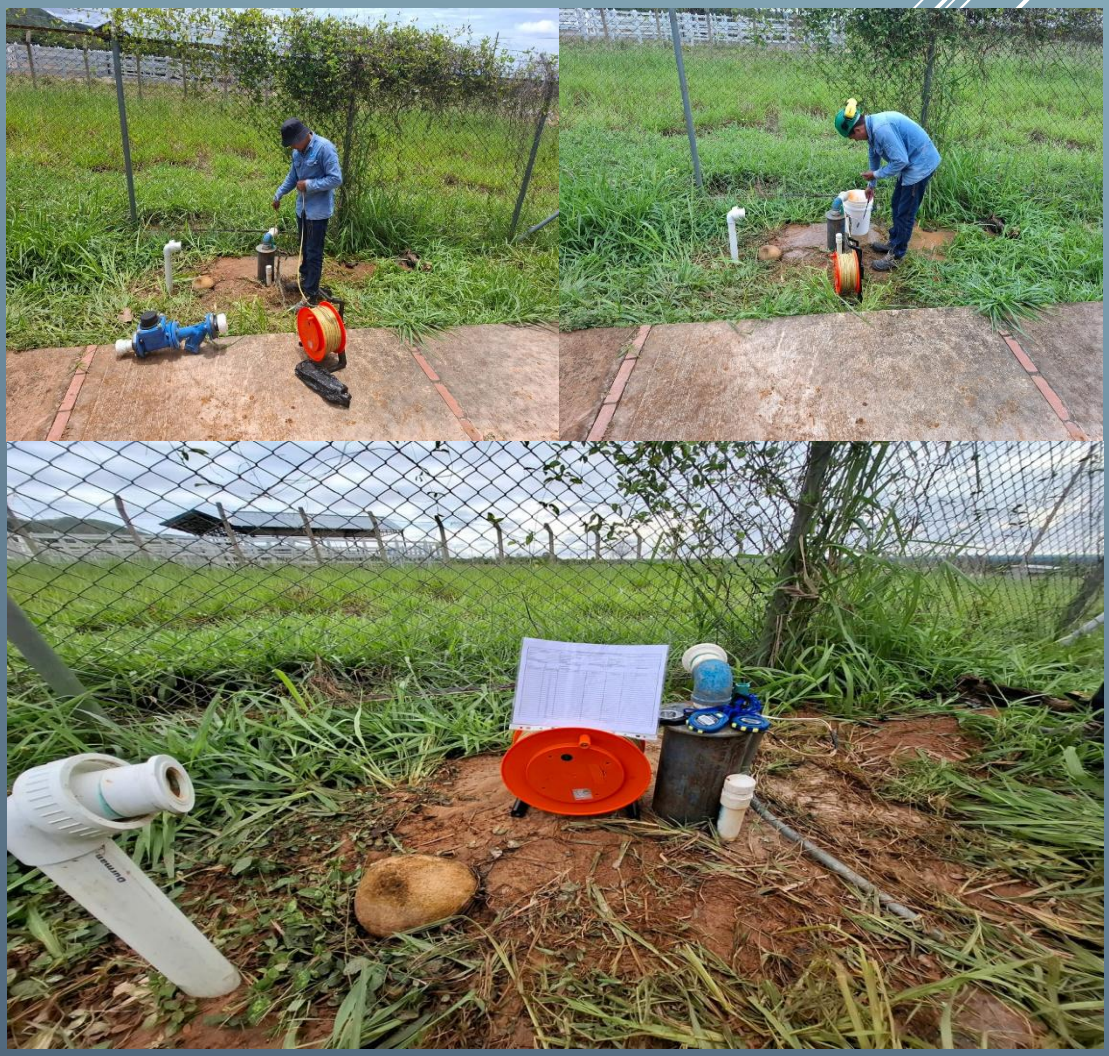

Foto 6. Toma de Tiempo para cálculo de caudal / Foto 7. Medición de caudal método volumetrico

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL



Foto 8. Toma de Niveles Recuperación

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE YOPAL



PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S.

AGOSTO 2025

Contenido

INTRODUCCIÓN 2

OBJETIVOS 3

MARCO NORMATIVO 4

PRUEBA DE BOMBEO 11

Contratante: Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- Subsede Municipio de Paz de Ariporo 12

DATOS DE CAMPO PRUEBA DE BOMBEO EN RECUPERACIÓN 14

ANÁLISIS DE RESULTADOS 15

CALCULO E INTERPRETACIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS 19

TRANSMISIBILIDAD 19

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

INTRODUCCIÓN

El objetivo de realizar una prueba de bombeo, es para evaluar el acuífero del cual se está extrayendo agua, estimulándolo por medio de bombeo, y observando su respuesta (descenso de nivel) en pozo(s) de observación. Una prueba de bombeo es una herramienta común utilizada en hidrogeología para caracterizar un sistema de acuíferos.

Las pruebas de bombeo, típicamente se interpretan usando un modelo analítico de flujo en un acuífero (siendo el más fundamental la solución de Theis). Así, se hacen calzar los datos observados en el mundo real, asumiendo que los parámetros del modelo ideal son aplicables al acuífero del mundo real. En casos más complejos, un modelo numérico podría ser usado para analizar los resultados de una prueba de bombeo, pero el añadir mayor complejidad no asegura mejores resultados.

Una prueba de bombeo determina las características hidráulicas del acuífero atravesado, se le suele llamar a este ensayo "test de acuífero" ya que lo estudiado más que la bomba o el pozo, es el acuífero en sí mismo. Además, la prueba de bombeo puede proporcionar información sobre el rendimiento y el descenso periódico del nivel de agua en el pozo (nivel dinámico) y el mayor descenso (abatimiento), datos básicos para determinar la capacidad específica y la transmisibilidad del pozo.

Se ejecutó la prueba a caudal constante por 24 horas con el equipo de bombeo instalado, la descripción del equipo corresponde a una electrobomba sumergible de 5.0 HP. la duración de la prueba permitió conocer el caudal de explotación y se observó una tendencia a una línea recta en la gráfica de nivel de agua contra logaritmo de tiempo (NTC 5539). Se calcularon datos para determinar algunas características hidráulicas del acuífero.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

OBJETIVOS

- Dar cumplimiento al requerimiento contractual por la entidad contratante para realizar la prueba de bombeo al pozo existente que se usa actualmente como fuente de abastecimiento de las instalaciones de la subsede SENA Paz de Ariporo, con el fin de evaluar el comportamiento de las condiciones hidrogeológicas frente a la captación realizada, registrando caudales, nivel estático, dinámico y abatimiento.

- Registrar los niveles arrojados por el equipo de sondeo de manera precisa en los tiempos preestablecidos en la planilla de registro.

- Registrar los datos de niveles arrojados por el equipo de sondeo de manera precisa en la Prueba de Recuperación del pozo.

- Realizar los cálculos pertinentes e Interpretar de manera acertada y por el método de Jacobs o por el que aplique, los datos de campo, evaluar el comportamiento de las condiciones hidrogeológicas del pozo, determinando propiedades hidráulicas del acuífero y valorar la disponibilidad del recurso.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

MARCO NORMATIVO

La normatividad ambiental nacional brinda soporte a la Autoridad Ambiental en los aspectos relacionados las aguas subterraneas:

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Constitución Política de Colombia	Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación	8	La Constitución Política de Colombia en su artículo 8º establece que "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación"
		79	en el artículo 79 consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano. Igualmente establece para el Estado, entre otros, el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente.
		80	El artículo 80 de la Carta Política, preceptúa que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y, además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales, y exigir la reparación de los daños causados.
Ley 99 de 1993	Recursos Naturales Renovables	2	Según el artículo 2º de la Ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables; encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible.
Decreto 2811 de 1974	Del dominio de las aguas y sus cauces	83	Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado. f) Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas
Decreto 2811 de 1974	De las aguas subterráneas	150	Se organizará la protección y aprovechamiento de aguas subterráneas.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
		151	La concesión se otorgará sin perjuicio del derecho preferente del dueño, tenedor o poseedor del terreno en donde se encuentran las aguas, que podrá oponerse a la solicitud.
		153	Las concesiones de aprovechamiento de aguas subterráneas podrán ser revisadas o modificadas o declararse su caducidad, cuando haya agotamiento de tales aguas.
		154	El titular de concesión de aguas subterráneas está obligado a extraerlas de modo que no se produzcan sobrantes.
Decreto 1541 de 1978	Aguas subterráneas. Sección I. Exploración	146	La prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de agua subterránea, requiere permiso de la Autoridad Ambiental.
		152	El permisionario tiene un plazo de sesenta (60) días hábiles, a la Autoridad Ambiental, un informe detallado de la perforación realizada.
		153	La prueba de bombeo, deberá ser supervisada por un funcionario designado por la Autoridad Ambiental.
		154	Los permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para el aprovechamiento de las aguas. Los permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para el aprovechamiento de las aguas.
	Sección II. Aprovechamientos	157	La solicitud de concesión de aguas subterráneas debe reunir los requisitos y trámites establecidos en este Decreto, con copia del permiso de exploración e informe de la perforación.
		159	El propietario después de haber realizado la exploración, tendrá dos (2) meses, para solicitar la concesión. Si en un (1) año, no se realiza la solicitud, está podrá ser otorgada a terceros.
	Sección III. Preservación y control	166	La declaración de agotamiento autorizada por los artículos 121 a 123 de este Decreto, es aplicable para las aguas subterráneas por motivos de disponibilidad cuantitativa y cualitativa de las mismas.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Decreto 1594 de 1984	Del ordenamiento del recurso	24	Para el establecimiento de los modelos de simulación de calidad, la Autoridad Ambiental, deberá realizar periódicamente, los análisis pertinentes para obtener la información.
	De la destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas, estuarias y servidas	29	Usos del agua: a) Consumo humano y doméstico; b) Preservación de flora y fauna; c) Agrícola; d) Pecuario; e) Recreativo; f) Industrial; g) Transporte.
		30	Se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico: a) Fabricación de alimentos; b) Bebida directa y preparación de alimentos; c) Higiene personal y limpieza de utensilios; d) Fabricación de medicamentos y cosméticos.
Resolución 250 de 1997	Tasa de aprovechamiento de aguas subterráneas	1	Fijar las tasas por el aprovechamiento de aguas subterráneas: Costo del aumento de riesgo del acuífero a ser contaminado (CC) y Costo de la renovación del recurso (CR).
		2	Los usuarios de aguas subterráneas deberán enviar trimestralmente al D.A.M.A., sus consumos y cancelar el pago correspondiente.
		3	En caso de encontrarse alterada la información aportada, se aplicarán las medidas preventivas y sancionatorias a que se refiere el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.
		4	Los usuarios de aguas subterráneas deberán enviar anualmente al D.A.M.A, la medición de niveles estáticos y dinámicos y las características físico-químicas: Temperatura, PH, Dureza, Alcalinidad, Sólidos Suspendidos, Hierro Total, Fosfatos, Coliformes, Salinidad, Amoníaco, Conductividad, Aceites y Grasas, DBO, Oxígeno Disuelto.
Ley 373 de 1997	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua	1	Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua, acciones que deben elaborar y adoptar, los servicios de acueducto, alcantarillado y demás usuarios del recurso hídrico.
		2	El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal, debe contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Resolución 815 de 1997	Medidor	1	En un término de 60 días, todos los pozos de extracción de aguas subterráneas, deberán contar con un medidor o contador que permita medir de manera periódica el volumen del agua consumida.
		2	El D.A.M.A. revisará de manera continua y aleatoria los medidores que se instalen en los pozos para verificar su funcionamiento y la información sobre consumo.
Resolución 1391 de 2003	Formatos de solicitud de trámites administrativos ambientales	1	Adóptese los siguientes formatos: 10) Solicitud de permiso de exploración de aguas subterráneas; 11) Solicitud de modificación de la concesión; 12) Solicitud de concesión de aguas subterráneas; 13) Solicitud para renovación de concesión.
		3	Los formatos relacionados con trámites administrativos ambientales estarán disponibles en la oficina de atención al ciudadano del DAMA y en la página web: www.dama.gov.co.
Resolución 2173 de 2003	Cobro por evaluación y seguimiento de concesiones	2	Se establece las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento a concesiones de competencia del DAMA en su jurisdicción.
		3	Valor del proyecto, obra o actividad. Comprende la sumatoria de los costos de inversión y operación.
		5	Los usuarios del servicio de evaluación y seguimiento, están obligados a suministrar al DAMA información relacionada con el valor del proyecto, obra o actividad.
		9	El DAMA procederá a liquidar los cargos por concepto de evaluación y seguimiento con base al valor de los honorarios, gastos de transporte y gastos de administración.
Decreto 155 de 2004	Tarifa de la tasa por utilización de agua	7	La tarifa de la tasa por utilización de agua (pesos/m^3), es igual a: TUA=TM * FR, donde TM: es la tarifa mínima nacional ($/$m^3$). FR: corresponde al factor regional, adimensional.
		12	El valor a pagar por cada usuario es VP = TU * [V* FOP], donde TU: es la tarifa de la tasa por utilización de aguas (pesos/m3). V: es el volumen captado (m3). FOP: Factor de costo de oportunidad, adimensional.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
		14	Se cobrará la TUA mensualmente, mediante factura, la cual no podrá ser mayor a un (1) año. Las facturas se deben expedir dentro de los 4 meses después de finalizar el período de cobro. No se podrá cobrar períodos no facturados.
Resolución 240 de 2004	Bases para cálculo de Tasa por utilización de agua	1	Bases para el cálculo de la depreciación, para la determinación de la tarifa mínima (TM) de la tasa por utilización de aguas.
		2	Tarifa mínima (TM). La tarifa mínima (TM) de la tasa por utilización de del agua (TU) será establecida y estimada en pesos por metro cúbico de agua (pesos/m3).
		3	Cálculo de la Tarifa mínima (TM). El monto tarifario mínimo de las tasas por utilización de aguas se calculará de acuerdo con las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima.
		4	El valor de la tarifa mínima será de 0.5 $/m3.
		5	El valor de la tarifa mínima se ajustará anualmente con base en el Índice de Precios al Consumidor ¿ IPC. Las inversiones para el cálculo de las bases para la depreciación se actualizarán cada cinco (5) años.
Decreto 1575 de 2007	Definiciones	2	Agua Potable o Agua para Consumo Humano: se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.
		2	Certificación Sanitaria: Es el acto administrativo expedido por la autoridad sanitaria competente a través del cual se acredita el cumplimiento de las normas y criterios de la calidad del agua para consumo humano.
	Concesiones para consumo humano	28	Para la expedición o renovación de las concesiones de agua para consumo humano, el interesado, deberá solicitar la autorización sanitaria favorable, a la Autoridad Sanitaria, para continuar con los trámites de concesión ante la Autoridad Ambiental.
	Del servicio de seguimiento ambiental	26	Concepto: se entiende por servicio de seguimiento ambiental, aquel causado por el cumplimiento de la Entidad de sus funciones de control y seguimiento ambiental motivadas por los actos administrativos y obligaciones establecidas a los usuarios concesiones.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Decreto 1640 de 2012	Definiciones	3	Acuífero. Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua, entendida como el sistema que involucra las zonas de recarga, tránsito y de descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, las aguas superficiales y marinas.
		3	Aguas Subterráneas. Las subálveas y las ocultas debajo de la superficie del suelo o del fondo marino que brotan en forma natural, como las fuentes y manantiales captados en el sitio de afloramiento o las que requieren para su alumbramiento obras como pozos, galerías filtrantes u otras similares.
		3	Recurso Hídrico. Corresponde a las aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.
	Del programa nacional de monitoreo del recurso hídrico	17	La autoridad ambiental competente, implementará en su respectiva jurisdicción la Red Regional de Monitoreo, con el apoyo del Ideam y el Invemar, en el marco del Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico.
	Autorzaciones ambientales	25	La Autoridad Ambiental Competente, podrá otorgar, modificar o renovar los permisos, concesiones, una vez se cuente con el plan la aprobación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, debidamente aprobado.
	De la fase de seguimiento y evaluación	39	Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible realizarán anualmente el seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.
Resolución 2171 de 2016	Tasa por Utilización de Aguas Subterráneas	2	Adoptar la metodología para el cálculo según el Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o la norma que los modifique, sustituya o derogue, a partir de la promulgación de la presente Resolución.
		2	La tarifa de la Tasa por Utilización de Aguas Subterráneas, vigencia de 2016, para uso doméstico es de $898,20m3 y para otros usos es de $1.150,95m3.
		2	De conformidad con lo establecido en el Artículo 2.2.9.6.1.7 del Decreto Nacional 1076 de 2015, la formula aplicable para el cálculo de la tarifa de la Tasa por Utilización de Aguas Subterráneas a partir del año 2017, será: TUA = TM * FR.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

Normatividad ambiental	Temática	Articulado	Descripción general
Resolución 760 de 2017	Pozos de la red de monitoreo de aguas subterráneas	1	Declarar los pozos que se identifican, como parte de la red de monitoreo de aguas subterráneas del Distrito Capital.
		2	Permitir el acceso de los profesionales de la SDA, para instalación de equipos de medición automática, verificación de las lecturas de los medidores, toma de muestra de aguas subterráneas y medición de niveles hidrodinámicos.
		2	Mantener en adecuadas condiciones, ambientales, físicas y sanitarias la boca del pozo y sus alrededores de manera que se evite en todo momento la contaminación del acuífero por infiltración o escorrentía de aguas residuales o aguas lluvias.
		2	Informar a esta entidad la enajenación que a cualquier título realice sobre el inmueble objeto del presente acto administrativo
		3	Los propietarios de los pozos señalados en el artículo 1, que no cuenten con concesión de aguas subterráneas y pretendan realizar explotación del recurso hídrico subterráneo, deberán solicitar ante la SDA la correspondiente concesión.
		4	Una vez que se instale los equipos de medición automática, en los pozos de la red de monitoreo, se suscribirá un acta, en donde conste el número de la referencia; firmada por la Secretaría y el propietario del predio.
Norma Tecnica Colombiana NTC 5539	Construcción de pozos profundos		Describe la construcción de pozos y las pruebas aplicables a éstos, su duración y métodos a emplear.

Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

PRUEBA DE BOMBEO

Hay diferentes metodologías para analizar una prueba de bombeo a Caudal Constante, y su diferencia radica en el comportamiento del flujo de agua subterránea de la zona, en las características propias del acuífero, en las características constructivas del pozo y en el equipo de bombeo utilizado. Para la presente prueba de bombeo se utilizaron dos fases:

Recopilación de datos de campo:

- Fecha – periodo lluvioso / Periodo Seco
- Nivel estático del pozo
- Información sobre el equipo de bombeo
- Información constructiva del pozo
- Caudal de bombeo
- Tiempos de medición
- Descensos del nivel de agua en función del tiempo

Análisis de la información:

- En una hoja de cálculo se ingresaron los datos de campo de la Prueba de Bombeo a Caudal Constante y se calculó el abatimiento según el avanzaba el tiempo.
- En una hoja de cálculo se ingresaron los datos de campo de la Prueba de Recuperación y se calculó el abatimiento según avanzaba el tiempo.
- Se evaluaron los datos partiendo de la determinación del acuífero atravesado según la gráfica obtenida comparada con los patrones gráficos de Krusseman.
- Se realizaron los análisis según el tipo de acuífero.
- Se calculó la Capacidad Especifica por medio de una hoja de cálculo con los valores de abatimiento y el caudal correspondiente.
- Se ingresaron los datos para determinar las gráficas correspondientes (Tiempo Vs Nivel dinámico, Tiempo Vs Abatimiento Residual), se midió el abatimiento en un ciclo logarítmico y con este dato se calculó la Transmisibilidad.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL POZO Y LOCALIZACIÓN

Como resultado de la recopilación de información básico tenemos:

Información Recopilada por: Albeiro Macias – Fabian Peralta (Ferreaguas & Asociados S.A.S)
Contratante: Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- Subsede Municipio de Paz de Ariporo
Ubicación del Pozo: -SENA- Subsede Municipio de Paz de Ariporo
Coordenadas: LAT.: 5º48’39" N LONG: 71º56’02” O
Tipo de Captación: Pozo Profundo
Uso: Consumo Humano
Profundidad: 111 m
Diámetro de revestimiento: 6”
Revestimiento: Acero al carbón
Filtro Captante: ranura continua

TIPO DE PRUEBA: prueba de bombeo a caudal constante en abatimiento por 24 horas y prueba de recuperación

FECHA DE LA PRUEBA: 27 y 28 de agosto de 2025

EQUIPO DE BOMBEO UTILIZADO: Electrobomba sumergible motor Franklin Electric de potencia 5.0 HP y 87 m. de tubería de producción.

MÉTODO DE MEDIDA DE CAUDAL: Volumetrico (Valde aforado – 15 litros)

MEDICIÓN DE NIVELES: Medidor de nivel de agua sonoro

MEDIDA DE TIEMPO: Cronómetros (uno para control de tiempo en medición de niveles y el otro para tomar el tiempo en medición de caudal).

REGISTRO DE DATOS: formatos de campo preestablecidos.

- Cra 22 No. 15 -10 / Fax: 634 8674
Tel: 635 4250 - 634 0439 - 634 3740
www.ferreaguas.com
YOPAL - CASANARE

RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO

Los datos de campo tomados fueron: Fecha, Hora real, Estado del tiempo, Datos del pozo, Tiempos secuenciales preestablecidos (en minutos), Nivel estático (en metros), Niveles dinámicos (metros), caudal (litros por segundo). Se analizaron los resultados de campo con el método gráfico de Jacobs, y se realizaron los cálculos respectivos.

DATOS DE CAMPO PRUEBAS DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE EN ABATIMIENTO

Proyecto: PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE POZO PROFUNDO SENA PAZ DE ARIPORO

FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S | Fecha: 27 y 28 de agosto de 2022 | Hora de Inicio: 08:35 am Hora Final: 12:35 pm

LOCALIZACIÓN		CARACTERISTICAS DEL POZO		EQUIPO DE BOMBEO
Departamento:	Casanare	Profundidad del Pozo (m):	111	Sistema de extracción: Electrobomba Sumergibl
Municipio:	Yopal	Diametro de revestimiento (pulg):	6	Longitud de tuberia (m): 87 Diametro (pulg) 2"
Lugar:	SENA PZ ARP	Material revestimiento:	Acero al carbon	Equipo de bombeo: Franklin Electric
Coordenada:	5° 48´ 39´´ N			Potencia: 5 HP
Coordenada:	71° 56´ 02´´ E			Alimentado por punto electrico existente

PERIODO CLIMATICO: LLUVIOSO: X SECO: ESTADO DEL TIEMPO: SOLEADO X LLUVIOSO

TIPO DE POZO		PRUEBA DE BOMBEO		NIVEL ESTATICO	OBSERVACIONES
Bombeo	☑	En Abatimiento	☑	N.E. (m)	
Observación	☐	En Recuperación	☐	43,12	CONSUMO HUMANO

HORA DE REGISTRO	TIEMPO (MINUTOS)	NIVEL DE AGUA (m)	ABATIMIENTO	CAUDAL (L/S)	OBSERVACIONES
8:35	0	43,12	0		
8:36	1	48,85	5,73	3,02	
8:37	2	50,05	6,93	3,05	
8:38	3	51,02	7,9	3,10	
8:39	4	51,36	8,24	3,00	AGUA LIGERAMENTE TURBIA
8:40	5	51,84	8,72	3,05	
8:45	10	55,94	12,82	3,06	
8:50	15	57,42	14,3	3,10	
8:55	20	58,06	14,94	3,11	
9:00	25	50,08	6,96	3,06	
9:05	30	58,10	14,98	3,08	
9:15	40	58,12	15	3,06	
9:25	50	58,14	15,02	3,07	
9:35	60	58,15	15,03	3,06	
9:45	70	5,16	-37,96	3,08	
10:05	90	58,16	15,04	3,08	
10:35	120	58,16	15,04	3,08	
11:05	150	58,16	15,04	3,07	
11:35	180	58,16	15,04	3,10	
12:35	240	58,16	15,04	3,04	
13:35	300	58,16	15,04	3,10	
14:35	360	58,16	15,04	3,08	
16:35	480	58,16	15,04	3,08	
18:35	600	58,16	15,04	3,10	
21:35	780	58,16	15,04	3,04	
2:35	1080	58,16	15,04	3,05	
8:35	1440	58,16	15,04	3,05	
			CAUDAL PROMEDIO (TOMADO COMO CAUDAL CONSTANTE)	3,07	

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

DATOS DE CAMPO PRUEBA DE BOMBEO EN RECUPERACIÓN

Proyecto: PRUEBA DE BOMBEO A CAUDAL CONSTANTE POZO PROFUNDO SENA PAZ DE ARIPORO						
FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S		Fecha: 27 y 28 de agosto de 2022			Hora de Inicio: 08:35 am	Hora Final: 12:35 pm
LOCALIZACIÓN		CARACTERISTICAS DEL POZO			EQUIPO DE BOMBEO	
Departamento:	Casanare	Profundidad del Pozo (m):	111		Sistema de extracción: Electrobomba Sumergible	
Municipio:	Yopal	Diametro de revestimiento (pulg):	6		Longitud de tuberia (m): 87	Diametro (pulg) 2"
Lugar:	SENA PZ ARP	Material revestimiento:	Acero al carbon		Equipo de bombeo: Franklin Electric	
Coordenada:	5° 48´ 39´´ N				Potencia: 5 HP	
Coordenada:	71° 56´ 02´´ E				Alimentado por punto electrico existente	
PERIODO CLIMATICO:		LLUVIOSO:	SECO: X	ESTADO DEL TIEMPO:	SOLEADO X	LLUVIOSO
TIPO DE POZO		**PRUEBA DE BOMBEO**		**NIVEL ESTATICO**		**OBSERVACIONES**
Bombeo	☑	En Abatimiento	☐	N.E. (m)		
Observación	☐	En Recuperación	☑	43,12		CONSUMO HUMANO

HORA DE REGISTRO	TIEMPO (MINUTOS)	(t + t¨)/t´	NIVEL DINAMICO (m)	ABATIMIENTO RESIDUAL (m)	RECUPERACIÓN	OBSERVACIONES
8:35	0		58,16	15,04		
8:36	1	1441	47,20	4,08	10,96	
8:37	2	721	45,31	2,19	12,85	
8:38	3	481	44,25	1,13	13,91	Recuperación del 90%
8:39	4	361	44,02	0,9	14,14	
8:40	5	289	43,80	0,68	14,36	Recuperación del 95%
8:45	10	145	43,61	0,49	14,55	
8:50	15	97	43,52	0,4	14,64	
8:55	20	73	43,44	0,32	14,72	
9:00	25	58,6	43,35	0,23	14,81	
9:05	30	49	43,27	0,15	14,89	
9:15	40	37	43,19	0,07	14,97	
9:25	50	29,8	43,17	0,05	14,99	
9:35	60	25	43,15	0,03	15,01	
9:45	70	21,57	43,13	0,01	15,03	
10:05	90	17	43,12	0	15,04	
10:35	120	13	43,12	0	15,04	
11:05	100	15,4	43,12	0	15,04	
11:35	160	10,00	43,12	0	15,04	
12:35	240	7,0	43,12	0	15,04	

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

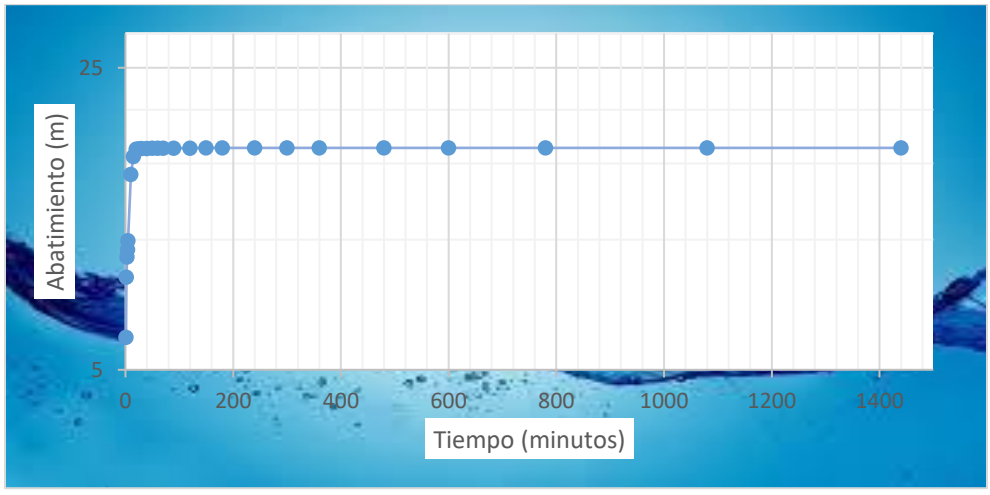
ANÁLISIS DE RESULTADOS

TIPO DE ACUÍFERO:

Para confirmar el tipo de acuífero se debe contar con información como: espesor del acuífero, cambios en la configuración en el área, planos o mapas de las discontinuidades del acuífero causadas por cambios en la litología o por la presencia de ríos y lagos y estimados de todas las propiedades hidráulicas pertinentes del acuífero y de las rocas adyacentes. Para nuestro caso se confirma el tipo de acuífero según el grafico y se supone la siguiente información:

El acuífero tiene una extensión superficial infinita.
El acuífero, es homogéneo, isótropo y de espesor uniforme.
Antes de bombear, la superficie piezométrica y/o superficie freática son (casi) horizontales en el área influenciada por el ensayo por bombeo.
Se bombea el acuífero a caudal de descarga constante.
El pozo de bombeo penetra totalmente en el acuífero y por ello recibe agua de todo el espesor del acuífero siendo el flujo horizontal.
La transmisibilidad es constante

Según los datos de campo obtenidos en la prueba de bombeo, se realizaron los gráficos en escala logarítmica Tiempo Vs Abatimiento y se compararon con las curvas tipo de KRUSEMAN, para identificar la clase de acuífero:



GRÁFICA 1. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN VS TIEMPO DE BOMBEO

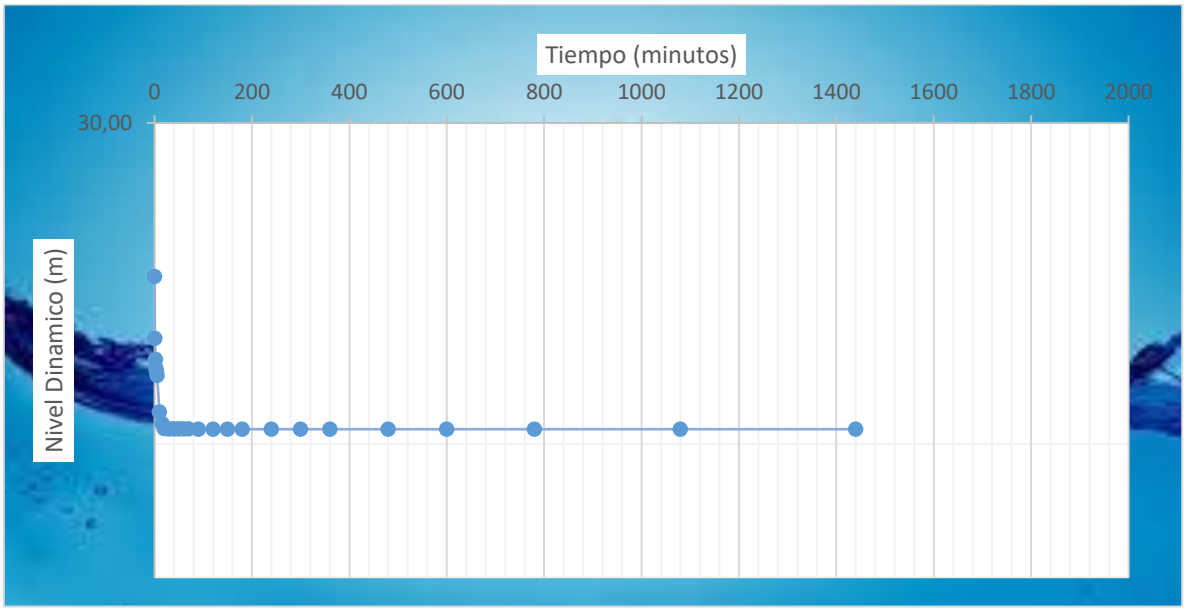
PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

Se realizó la comparación de la Gráfica anterior, que corresponde a una Curva logarítmica (gráfica C -C') presenta el caso de un acuífero a lámina libre. Inicialmente, se libera flujo instantáneamente desde el almacenamiento del acuífero bombeado siguiendo el comportamiento de la curva de Theis. A medida que pasa el tiempo, más flujo es aportado desde el acuitardo superior, hasta alcanzar la totalidad del caudal extraído. A partir de ese momento, el abatimiento se estabiliza y el registro es pseudo-estático. –Fuente: G.P. Kruseman N.A. de Ridder, 1994-. Según la interpretación se observa que por su forma las gráficas se asemejan a un ACUÍFERO LIBRE.

En los acuíferos Libres, también llamados no confinados o freáticos, existe una superficie libre y real del agua almacenada, que está en contacto con el aire y a la presión atmosférica. Entre la superficie del terreno y el nivel freático se encuentra la zona no saturada. La superficie hasta dónde llega el agua, se denomina superficie freática; cuando esta superficie es cortada por un pozo se habla de nivel freático en ese punto.

COMPORTAMIENTO CUALITATIVO

En las siguientes gráficas de Tiempo de Bombeo Vs Nivel Dinámico, se observan de manera CUALITATIVA el comportamiento del nivel del pozo según avanza el tiempo de bombeo.



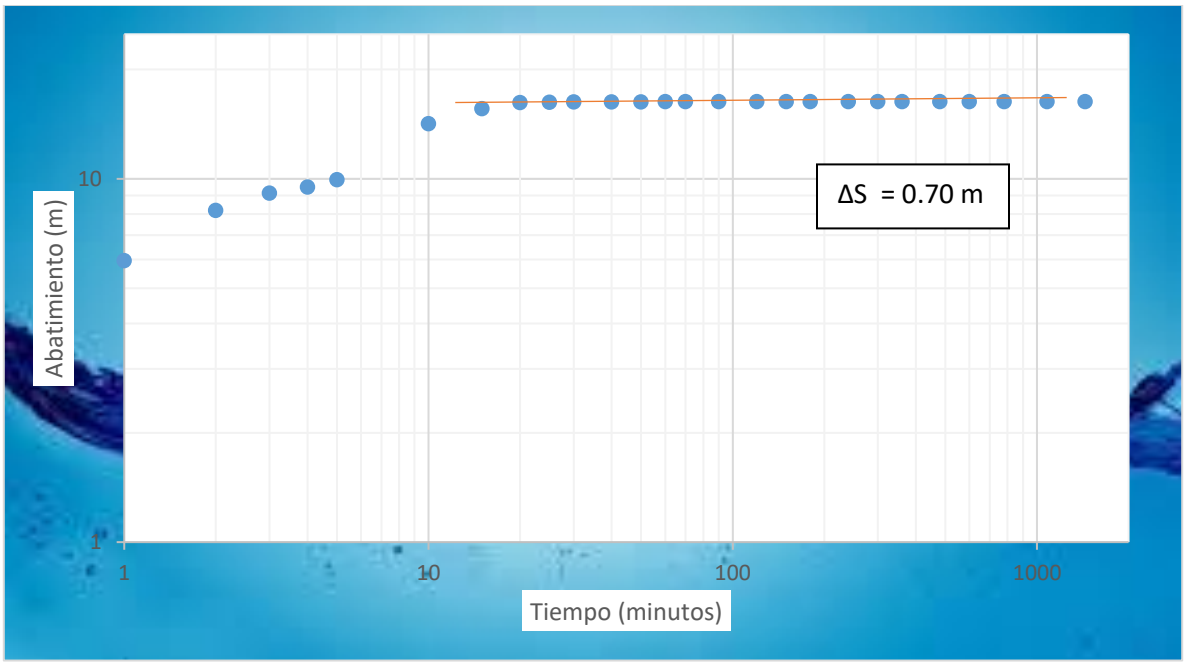
GRÁFICA 2. TIEMPO VS NIVEL DE ABATIMIENTO

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

El primer punto sobre el eje vertical es el Nivel Estático que es 43.12 m. y el punto al final de la gráfica representa el máximo nivel dinámico correspondiente a 58.16 m., la diferencia entre estos dos puntos representa el máximo abatimiento, o sea 15.04 m.

GRÁFICA SEMILOGARÍTMICA DEL NIVEL DINÁMICO VS TIEMPO EN ABATIMIENTO.

Según la NTC 5539 en el ítem 5.1.2.2. dice que el pozo debe bombearse a un caudal constante al menos hasta que se observe una tendencia a una línea recta en una gráfica de nivel de agua contra logaritmo de tiempo. A continuación, se representa dicha gráfica para donde se tomaron los datos con tendencia a la línea recta después de los 15 minutos. De la gráfica se calculó el Δs que es la diferencia de abatimiento en un ciclo logarítmico; con este valor se calculó la Transmisibilidad en abatimiento, que se presenta más adelante.



GRÁFICA 3. ESTABILIZACIÓN VS ABATIMIENTO

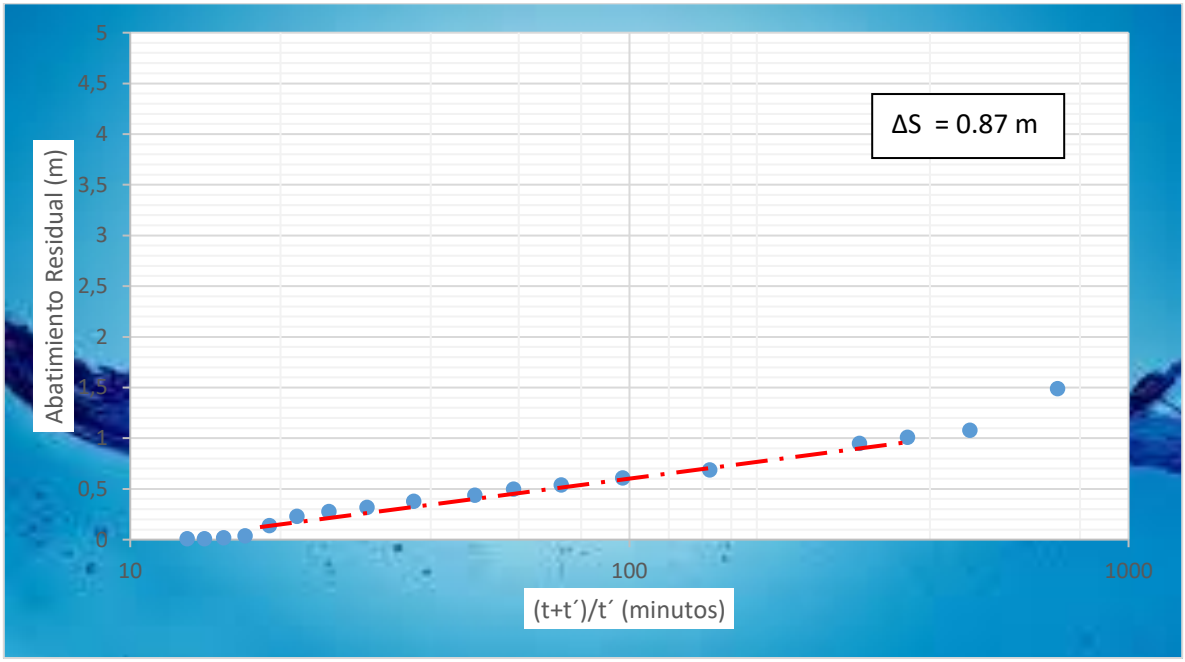
En las gráficas se observa que se forma una recta después de los 15 minutos, y se mide el valor Δs en abatimiento que dio como resultado 0.70 m.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

ANÁLISIS DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN.

Los métodos de recuperación se interpretan con los datos obtenidos una vez se suspende el bombeo; es entonces cuando los niveles de agua empiezan a subir tendiendo a recuperar el nivel estático del pozo. El efecto de suspender el bombeo en un pozo que ha funcionado por un tiempo determinado a un caudal constante, se asemeja en que a partir de un instante se le inyecta un determinado caudal. El descenso que se observa en el pozo se le llama "descenso residual" que es la diferencia entre el nivel estático y niveles de agua en un tiempo determinado.

Los datos de Tiempo – Abatimiento Residual en la prueba de Recuperación son similares a los que se usan para los datos Tiempo – Abatimiento en el bombeo. En las gráficas la escala de tiempo es logarítmica, y el resultado de Δs en recuperación es 0.87 m. El pozo recuperó hasta el 90% de su abatimiento en 3 minutos, el 95% en 5 minutos.



GRÁFICA 4. TIEMPO VS ABATIMIENTO RESIDUAL

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

CALCULO E INTERPRETACIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS

Con base en los datos obtenidos en campo y por los métodos gráficos de Jacob se calcularon los siguientes parámetros hidráulicos:

TRANSMISIBILIDAD

Transmisibilidad es el producto de la conductividad hidráulica media (o permeabilidad) por el espesor del acuífero. Por tanto, la transmisividad es el caudal del flujo de agua bajo un gradiente hidráulico igual a la unidad a través de una sección transversal de anchura unidad y altura todo el espesor del acuífero. Tiene dimensiones de Longitud³ / Tiempo x Longitud, o lo que es lo mismo, de Longitud² / Tiempo; por lo general se expresa en m2/día.

Se aplicó el método de Jacob, bajo la siguiente fórmula para calcular transmisibilidad:

$$T = 0.183 \frac{Q}{\Delta s}$$

Donde:

Q = Caudal constante bombeado. Para un caudal de **3.07 l/s** es de **265.08** m^3/día
Δs = Descensos para un ciclo logarítmico en m.
$\Delta s_{Abatimiento}$ = 0.70 m.
$\Delta s_{Recuperación}$ = 0.87 m.

$T_{Abatimiento}$ = 69.3 m^2/día
$T_{Recuperación}$ = 55.76 m^2/día

Al analizar los datos en el periodo de bombeo y realizar el cálculo de Transmisibilidad, se determina que la Transmisibilidad para este pozo con resultados de **69.30** m^2/día y **55.76** m^2/día, tiene una calificación estimativa BAJA, lo que indica que las posibilidades del acuífero están entre 1 y 10 litros por segundo con 10 metros de depresión teórica.

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

TABLA 1

VALORES DE LA TRANSMISIVIDAD (según autores)

T (m^2/día)	Calificación estimativa	Posibilidades del acuífero
T < 10	Muy baja	Pozos de menos de 1 l/s con 10 m de depresión teórica.
10 < T < 100	Baja	Pozos entre 1 y 10 l/s con 10 m de depresión teórica.
100 < T < 500	Media a alta	Pozos entre 10 y 50 l/s con 10 m de depresión teórica.
500 < T < 1.000	Alta	Pozos entre 50 y 100 l/s con 10 m de depresión teórica.
T > 1.000	Muy alta	Pozos superiores a 100 l/s con 10 m de depresión teórica.

TABLA VALORES DE TRANSMISIVIDAD. (Pozos y Acuíferos; Manuel Villanueva-Alfredo Iglesias)

CAPACIDAD ESPECÍFICA:

Es la relación que existe entre el caudal que se obtiene y el abatimiento producido. Se expresa en unidades de caudal por longitud.

Ce = 0.204 l/s-m

Este es el parámetro más importante a medir y controlar durante la operación de un pozo ya que indica su verdadero estado de rendimiento. En la medida que el valor de este parámetro sea menor la eficiencia del pozo se reduce en la misma proporción. A continuación, se presentan los resultados consolidados de la prueba de bombeo en abatimiento y recuperación:

Caudal de bombeo (l/s)	3.07
Caudal de bombeo máx. día (m^3/día)	265.08
Nivel Estático (m.)	43.12
Nivel dinámico (m.)	58.16
Abatimiento (m.)	15.04
Tipo de acuífero predominante	LIBRE
Tiempo en que el pozo se recupera (%/min.)	90% en 3 minutos 95% en 10 minutos
Transmisibilidad en Abatimiento (m^2/día)	69.30
Transmisibilidad en Recuperación (m^2/día)	55.76
Capacidad Específica (l/s-m)	0.204

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se realizó la comparación de la Gráfica anterior, que corresponde a una Curva logarítmica (gráfica C -C') presenta el caso de un acuífero a lámina libre. Inicialmente, se libera flujo instantáneamente desde el almacenamiento del acuífero bombeado siguiendo el comportamiento de la curva de Theis. A medida que pasa el tiempo, más flujo es aportado desde el acuitardo superior, hasta alcanzar la totalidad del caudal extraído. A partir de ese momento, el abatimiento se estabiliza y el registro es pseudo-estático. –Fuente: G.P. Kruseman N.A. de Ridder, 1994-. Según la interpretación se observa que por su forma las gráficas se asemejan a un ACUÍFERO LIBRE.

Los resultados de la transmisibilidad, 69.30 m^2/día en abatimiento y 55.76 m^2/día en recuperación, indica que tiene una calificación estimativa dada por Villanueva-Iglesias como BAJA y pertenece a un acuífero de la zona con capacidad de 1 l/s y 10 l/s con 10 m. de depresión teórica.

El resultado de Capacidad Específica del pozo fue de 0.204 l/s-m (Baja eficiencia), Su abatimiento fue de 15.04 m. con producción de 3.07 l/s. La recuperación del pozo superando el 90% se logró en 3 minutos.

El pozo puede producir un caudal máximo de 5 l/s sin causar efectos negativos del recurso.

Se recomienda llevar la hoja de vida del pozo, para plasmar todos los datos técnicos, récord de pruebas de bombeo y variación de niveles para realizar el apropiado seguimiento y monitoreo del comportamiento hidráulico del pozo.

Se debe realizar un mantenimiento preventivo por lo menos una vez cada año.

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA MARTÍNEZ
R.L. FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S

FABIAN PERALTA MARTINEZ
TECNICO CONTROL AMBIENTAL
M.P. 25871-006736

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

REGISTRO FOTOGRÁFICO





Foto. 1 Georeferenciación Pozo Profundo / Foto 2. Localización INSITU Pozo Profundo

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO

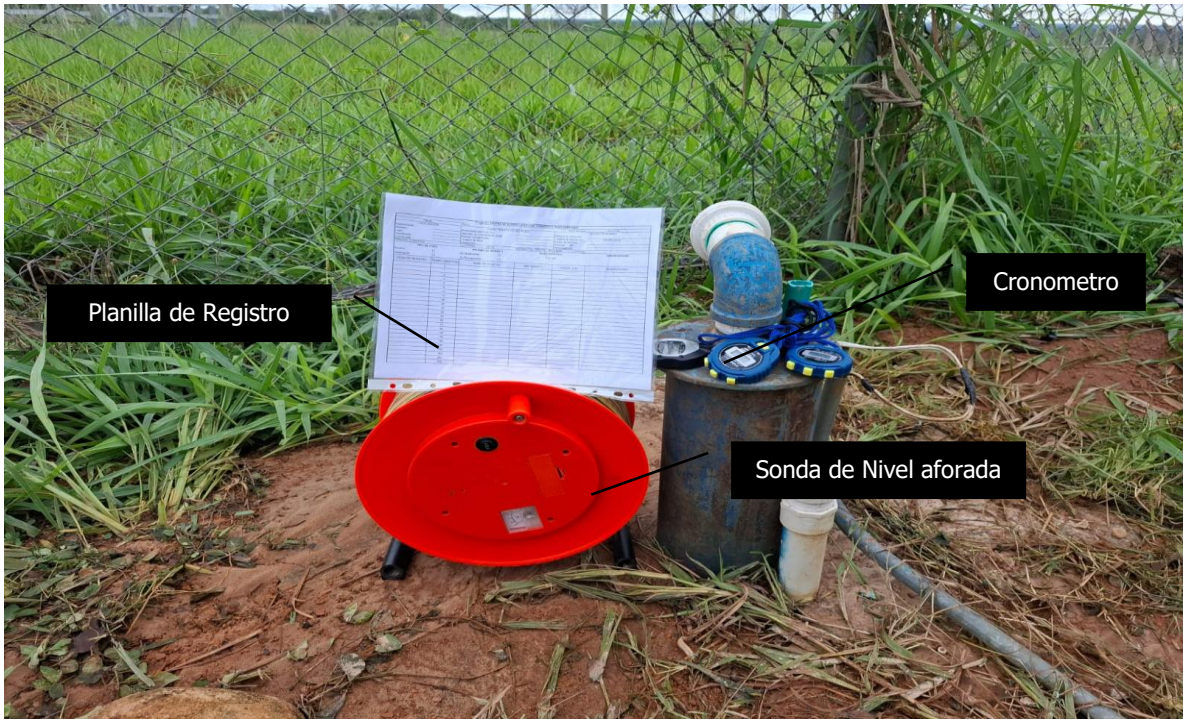


Foto 3. Instrumentos para Prueba de Bombeo





Foto 4. Medición de Nivel Estático con sonda / Foto 5. Toma de Niveles

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO



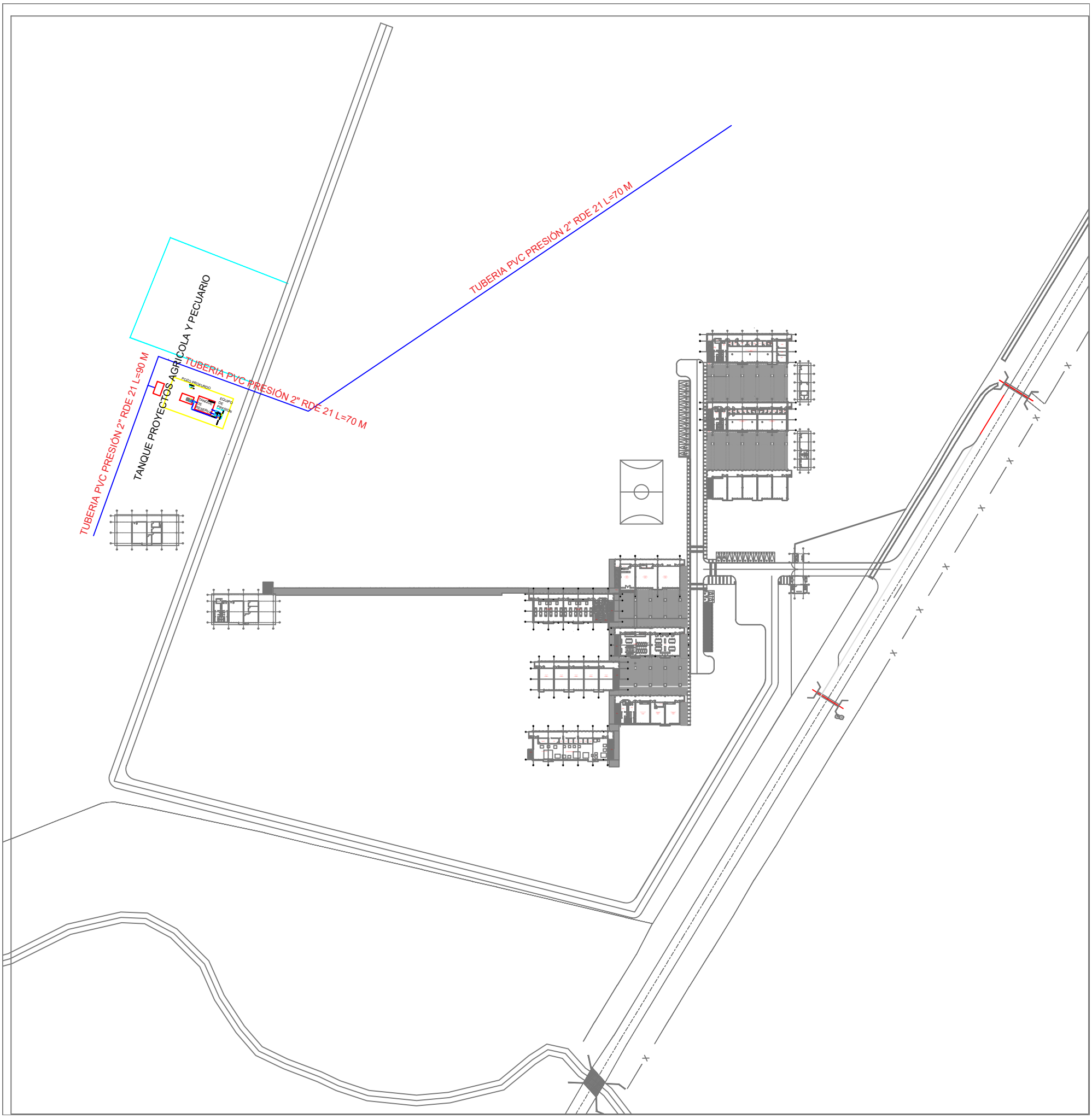


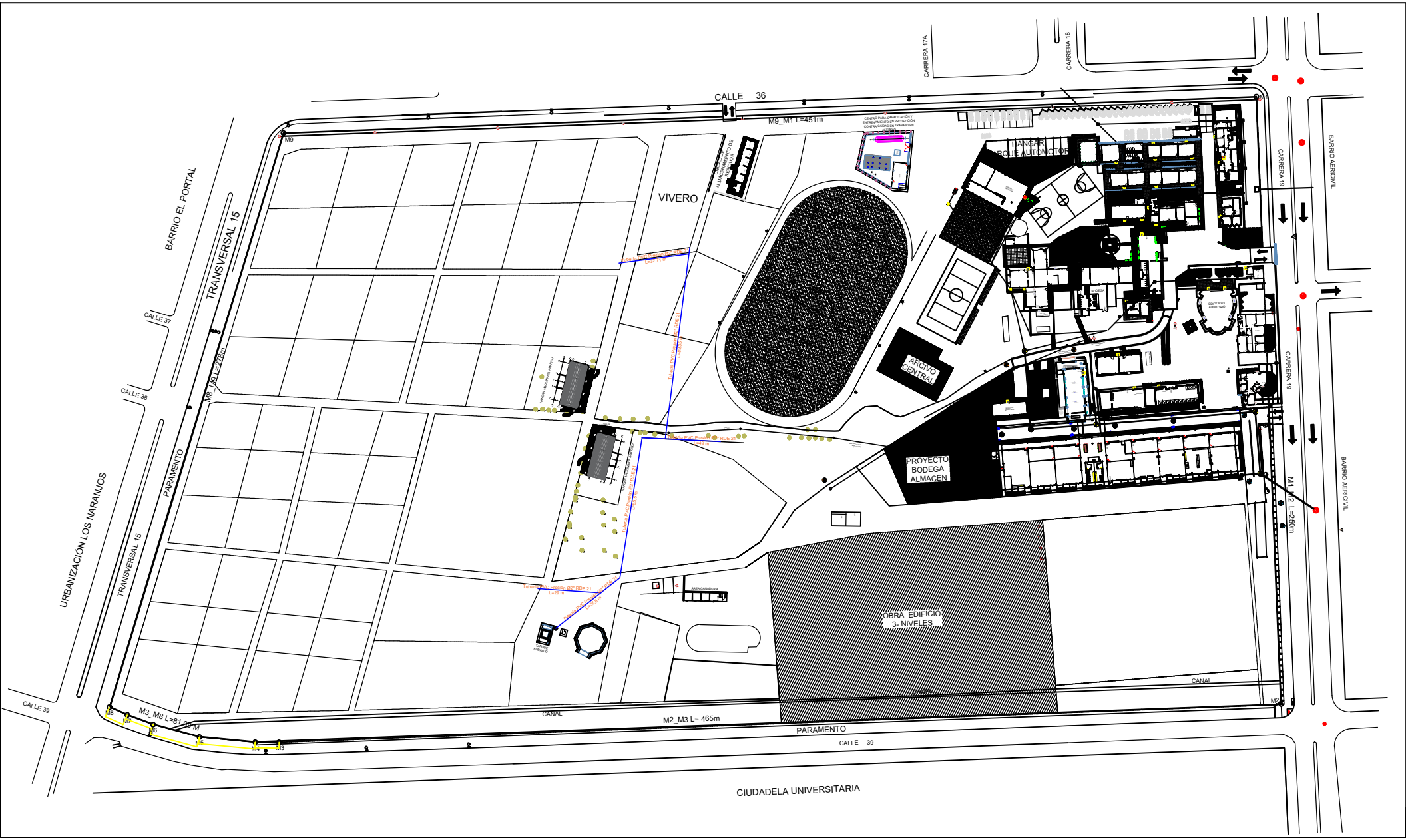
Foto 6. Toma de Tiempo para cálculo de caudal / Foto 7. Medición de caudal método volumetrico



Foto 8. Toma de Niveles Recuperación

PRUEBA DE BOMBEO POZO PROFUNDO SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE -SENA- SUBSEDE MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO


TUBERIA PVC PRESIÓN 2" RDE 21 L=70 M
TUBERIA PVC PRESIÓN 2" RDE 21 L=70 M
TUBERIA PVC PRESIÓN 2" RDE 21 L=90 M
TANQUE PROYECTOS AGRICOLA Y PECUARIO
TUBERIA PVC PRESIÓN 2" RDE 21 L=70 M
POZO PROFUNDO
TANQUE DE RESERVA
EQUIPO DE PRESIÓN


CALLE 36
M9_M1 L=451m
CARRERA 17A
CARRERA 18
CARRERA 19
BARRIO AEROVIL
VIVERO
HANGAR
PARQUE AUTOMOTOR
ARCIVO CENTRAL
PROYECTO BODEGA ALMACEN
OBRA EDIFICIO 5 NIVELES
BARRIO EL PORTAL
TRANSVERSAL 15
CALLE 37
CALLE 38
M8_M9 L=228m
PARAMENTO
URBANIZACIÓN LOS NARANJOS
CALLE 39
M3_M8 L=81.93M
CANAL
M2_M3 L= 465m
M1_M2 L=250m
CIUDADELA UNIVERSITARIA

INFORME DE RESULTADOS
3847-25

Datos del Solicitante

Cliente	FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S.
NIT/C.C.	844.001.593-2
Dirección	Calle 15 No. 21-26
Municipio	Yopal
Teléfono	310 304 5639

Datos de la Muestra

Municipio de Recolección	Paz De Ariporo
Dirección de Toma de Muestra	SENA Manare Paz
Lugar de Toma de Muestra	Servicios Generales Área Administrativa
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua Tratada
Recolectada por	Cliente; Alexander Pineda (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2025-10-31 12:11
Fecha y Hora de Recepción	2025-10-31 17:26
Fecha de Emisión del Resultado	2025-11-14 9:57

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica	Res. 2115:2007
2025-10-31	Alcalinidad Total	58,3	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico	200
2025-11-05	Calcio Disuelto	18,4	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	60
2025-10-31	Cloro Residual Libre	1,86	mg Cl2/L	0,02	SM 4500-Cl G	Espectrofotométrico	0,3 - 2,0
2025-10-31	Color Aparente	2,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico	15
2025-10-31	Conductividad Eléctrica	113	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico	1000
2025-11-05	Dureza Calcica	45,9	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	-
2025-11-04	Dureza Total	46,9	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA	300
2025-11-05	Hierro Total	<0,080	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina	0,3
2025-11-06	Magnesio	<1,50	mg Mg/L	1,5	SM 3030 E, SM 3500- Mg B	Digestión Ácido Nítrico - Cálculo	36
2025-10-31	Nitritos	<0,006	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico	0,1
2025-10-31	pH	9,95	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico	6,5 - 9,0
2025-11-04	Sulfatos	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico	250
2025-10-31	Temperatura	24,5	°C	N.A	SM 2550 B	Directo	-
2025-10-31	Turbidez	1,82	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico	2
2025-11-01	Escherichia Coli	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2025-11-01	Coliformes Totales	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2025-11-15	Irca	1.72		0			

Parámetro No Acreditado, * Parámetros Acreditados por el IDEAM; • Parámetros Subcontratados; •* Parámetros Subcontratados Acreditados ; (ISC): Corresponden a información suministrada por el cliente.

LCM: Limite de cuantificación del método; NMP: Número Más Probable; UFC: Unidades Formadoras de Colonias;

SM: Standard Methods for the Examination of Water And Wastewater.

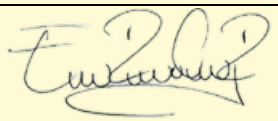
OBSERVACIONES:

Cotización 760-25V1; Item 2

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita por AQUALIM, Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas en el laboratorio AQUALIM. El laboratorio no es responsable del origen o la fuente de donde han sido extraídas las muestras y de la información que sea suministrada por el cliente (ISC) que pueda afectar la validez de los resultados.
AQUALIM se encuentra autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante Resolución 0229 de 19 de febrero de 2024 para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua para consumo humano.

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare
Cel.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
3847-25



ERIKA ROCIO CELY RINCÓN
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare
Cel.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
3848-25

Datos del Solicitante	
Cliente	FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S.
NIT/C.C.	844.001.593-2
Dirección	Calle 15 No. 21-26
Municipio	Yopal
Teléfono	310 304 5639
Datos de la Muestra	
Municipio de Recolección	Paz De Ariporo
Dirección de Toma de Muestra	SENA Manare Paz
Lugar de Toma de Muestra	Salida Pozo Profundo
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua de Pozo Profundo
Recolectada por	Cliente; Alexander Pineda (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2025-10-31 12:30
Fecha y Hora de Recepción	2025-10-31 17:26
Fecha de Emisión del Resultado	2025-11-14 9:57

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica
2025-10-31	Alcalinidad Total*	<10,00	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico
2025-11-05	Calcio Disuelto*	<2,40	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA
2025-10-31	Color Aparente	2,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico
2025-10-31	Conductividad Eléctrica*	10,3	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico
2025-11-05	Dureza Calcica*	<6,00	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA
2025-11-04	Dureza Total*	<6,00	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA
2025-11-05	Hierro Total*	<0,080	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina
2025-11-06	Magnesio*	<1,50	mg Mg/L	1,5	SM 3500-Mg B	Cálculo
2025-10-31	Nitritos	<0,006	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico
2025-10-31	pH	4,90	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico
2025-11-11	Sulfatos*	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico
2025-10-31	Temperatura	24,8	°C	N.A	SM 2550 B	Directo
2025-10-31	Turbidez*	<1,00	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico
2025-11-01	Escherichia Coli*	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana
2025-11-01	Coliformes Totales*	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana

Parámetro No Acreditado, * Parámetros Acreditados por el IDEAM; • Parámetros Subcontratados; •* Parámetros Subcontratados Acreditados ; (ISC): Corresponden a información suministrada por el cliente.; SM: Standard Methods for the Examination of Water And Wastewater.

LCM: Limite de cuantificación del método; NMP: Número Más Probable; UFC: Unidades Formadoras de Colonias

OBSERVACIONES:

Cotización 760-25V1; Item 1

LABORATORIO AMBIENTAL

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita por AQUALIM, Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas en el laboratorio AQUALIM. El laboratorio no es responsable del origen o la fuente de donde han sido extraídas las muestras y de la información que sea suministrada por el cliente (ISC) que pueda afectar la validez de los resultados.
AQUALIM se encuentra autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante Resolución 0229 de 19 de febrero de 2024 para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua para consumo humano.

ERIKA ROCIO CELY RINCÓN
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare
Cel.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
3884-25

Datos del Solicitante

Cliente	FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S.
NIT/C.C.	844.001.593-2
Dirección	Calle 15 No. 21-26
Municipio	Yopal
Teléfono	310 304 5639

Datos de la Muestra

Municipio de Recolección	Yopal
Dirección de Toma de Muestra	SENA Yopal
Lugar de Toma de Muestra	Punto de Muestreo Salida PTAP
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua Tratada
Recolectada por	Cliente; Nelson Rojas (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2025-11-05 11:17
Fecha y Hora de Recepción	2025-11-05 12:05
Fecha de Emisión del Resultado	2025-11-18 20:10

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica	Res. 2115:2007
2025-11-05	Alcalinidad Total	74,0	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico	200
2025-11-05	Calcio Disuelto	18,8	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	60
2025-11-05	Cloro Residual Libre	1,50	mg Cl2/L	0,02	SM 4500-Cl G	Espectrofotométrico	0,3 - 2,0
2025-11-05	Color Aparente	1,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico	15
2025-11-05	Conductividad Eléctrica	300	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico	1000
2025-11-05	Dureza Calcica	46,9	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	-
2025-11-11	Dureza Total	71,1	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA	300
2025-11-05	Hierro Total	<0,080	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina	0,3
2025-11-06	Magnesio	5,87	mg Mg/L	1,5	SM 3030 E, SM 3500- Mg B	Digestión Ácido Nítrico - Cálculo	36
2025-11-07	Nitritos	<0,006	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico	0,1
2025-11-05	pH	7,28	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico	6,5 - 9,0
2025-11-04	Sulfatos	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico	250
2025-11-05	Temperatura	24,0	°C	N.A	SM 2550 B	Directo	-
2025-11-05	Turbidez	<1,00	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico	2
2025-11-06	Escherichia Coli	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2025-11-06	Coliformes Totales	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2025-11-18	Irca	0		0			

Parámetro No Acreditado, * Parámetros Acreditados por el IDEAM; • Parámetros Subcontratados; •* Parámetros Subcontratados Acreditados ; (ISC): Corresponden a información suministrada por el cliente.

LCM: Limite de cuantificación del método; NMP: Número Más Probable; UFC: Unidades Formadoras de Colonias;

SM: Standard Methods for the Examination of Water And Wastewater.

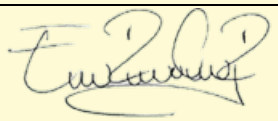
OBSERVACIONES:

Cotización 759-25V1; Item 2

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita por AQUALIM, Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas en el laboratorio AQUALIM. El laboratorio no es responsable del origen o la fuente de donde han sido extraídas las muestras y de la información que sea suministrada por el cliente (ISC) que pueda afectar la validez de los resultados.
AQUALIM se encuentra autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante Resolución 0229 de 19 de febrero de 2024 para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua para consumo humano.

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare
Cel.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
3884-25



ERIKA ROCIO CELY RINCÓN
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare
Cel.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
3885-25

Datos del Solicitante	
Cliente	FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S.
NIT/C.C.	844.001.593-2
Dirección	Calle 15 No. 21-26
Municipio	Yopal
Teléfono	310 304 5639
Datos de la Muestra	
Municipio de Recolección	Yopal
Dirección de Toma de Muestra	SENA Yopal
Lugar de Toma de Muestra	Salida Boca de Pozo
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua de Pozo Profundo
Recolectada por	Cliente; Nelson Rojas (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2025-11-05 11:30
Fecha y Hora de Recepción	2025-11-05 12:05
Fecha de Emisión del Resultado	2025-11-18 20:11

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica
2025-11-05	Alcalinidad Total*	10,2	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico
2025-11-05	Calcio Disuelto*	16,3	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA
2025-11-05	Color Aparente	2,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico
2025-11-05	Conductividad Eléctrica*	939	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico
2025-11-05	Dureza Calcica*	39,0	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA
2025-11-11	Dureza Total*	66,1	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA
2025-11-05	Hierro Total*	0,190	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina
2025-11-06	Magnesio*	6,57	mg Mg/L	1,5	SM 3500-Mg B	Cálculo
2025-11-08	Nitritos	0,018	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico
2025-11-05	pH	6,30	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico
2025-11-11	Sulfatos*	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico
2025-11-05	Temperatura	24,6	°C	N.A	SM 2550 B	Directo
2025-11-05	Turbidez*	<1,00	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico
2025-11-06	Escherichia Coli*	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana
2025-11-06	Coliformes Totales*	8	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana

Parámetro No Acreditado, * Parámetros Acreditados por el IDEAM; • Parámetros Subcontratados; •* Parámetros Subcontratados Acreditados ; (ISC): Corresponden a información suministrada por el cliente.; SM: Standard Methods for the Examination of Water And Wastewater.

LCM: Limite de cuantificación del método; NMP: Número Más Probable; UFC: Unidades Formadoras de Colonias

OBSERVACIONES:

Cotización 759-25V1; Item 1

AQUALIM LABORATORIO AMBIENTAL

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita por AQUALIM, Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas en el laboratorio AQUALIM. El laboratorio no es responsable del origen o la fuente de donde han sido extraídas las muestras y de la información que sea suministrada por el cliente (ISC) que pueda afectar la validez de los resultados.
AQUALIM se encuentra autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social mediante Resolución 0229 de 19 de febrero de 2024 para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua para consumo humano.

ERIKA ROCIO CELY RINCÓN
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare
Cel.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-07	1644109603	9489161437	E	2025/07/21	2025/07/21	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	$7,263,400

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS					PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS (13 Afiliados)																						$24,835,513	$3,974,200			$30,136,635	$1,206,200			$31,038,185	$1,242,300			$30,136,635		$840,700		$0	$0		$7,263,400
Centro de Trabajo: 1.044 (8 Afiliados)																						$15,241,513	$2,439,000			$20,542,635	$822,200			$21,444,185	$858,300			$20,542,635		$209,900		$0	$0		$4,329,400
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (8 Afiliados)																						$15,241,513	$2,439,000			$20,542,635	$822,200			$21,444,185	$858,300			$20,542,635		$209,900		$0	$0		$4,329,400
1	CC	1118540791	GIL PABLO																		23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
2	CC	30030618	MARTINEZ LUZ																			0	$0	$0	EPS005	30	$3,877,622	$155,200	CCF69	30	$3,877,622	$155,200	14-7	30	$3,877,622	1.044%	$40,500	30	$0	$0	Si	$350,900
3	CC	1118542507	MONSALVE MARGIT																	X	23030 1	20	$949,000	$151,900	EPS005	20	$949,000	$38,000	CCF69	20	$1,850,550	$74,100	14-7	20	$949,000	1.044%	$10,000	20	$0	$0	Si	$274,000
4	CC	1118542507	MONSALVE MARGIT													X					23030 1	10	$474,500	$76,000	EPS005	10	$474,500	$19,000	CCF69	10	$474,500	$19,000	14-7	10	$474,500	0.000%	$0	10	$0	$0	Si	$114,000
5	CC	1118556957	PERALTA CRISTHIAN																		23030 1	30	$1,997,825	$319,700	EPS005	30	$1,997,825	$80,000	CCF69	30	$1,997,825	$80,000	14-7	30	$1,997,825	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,600
6	CC	9431332	PERALTA DOLFUS																		23030 1	30	$4,486,594	$717,900	EPS005	30	$4,486,594	$179,500	CCF69	30	$4,486,594	$179,500	14-7	30	$4,486,594	1.044%	$46,900	30	$0	$0	Si	$1,123,800
7	CC	74814904	PERALTA JULIO																		23030 1	30	$4,486,594	$717,900	EPS005	30	$4,486,594	$179,500	CCF69	30	$4,486,594	$179,500	14-7	30	$4,486,594	1.044%	$46,900	30	$0	$0	Si	$1,123,800
8	CC	3282342	PERALTA PEDRO																			0	$0	$0	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$128,900
9	CC	1115861233	SUAREZ MIRYAM																		23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
Centro de Trabajo: 4.3500 (1 Afiliados)																						$1,423,500	$227,800			$1,423,500	$57,000			$1,423,500	$57,000			$1,423,500		$62,000		$0	$0		$403,800
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (1 Afiliados)																						$1,423,500	$227,800			$1,423,500	$57,000			$1,423,500	$57,000			$1,423,500		$62,000		$0	$0		$403,800
10	CC	79713715	AGUDELO RICHAR																		25-14	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
Centro de Trabajo: MAX (4 Afiliados)																						$8,170,500	$1,307,400			$8,170,500	$327,000			$8,170,500	$327,000			$8,170,500		$568,800		$0	$0		$2,530,200
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (4 Afiliados)																						$8,170,500	$1,307,400			$8,170,500	$327,000			$8,170,500	$327,000			$8,170,500		$568,800		$0	$0		$2,530,200
11	CC	80213181	HINCAPIE MANUEL																		23030 1	30	$3,900,000	$624,000	EPS005	30	$3,900,000	$156,000	CCF69	30	$3,900,000	$156,000	14-7	30	$3,900,000	6.960%	$271,500	30	$0	$0	Si	$1,207,500
12	CC	9431686	MACIAS HECTOR																		23100 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
13	CC	74861627	ROJAS NELSON																		23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
14	CC	1124823859	SOLER JOSE																		23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
Total			**Afiliados(13)**																				$24,835,513	$3,974,200			$30,136,635	$1,206,200			$31,038,185	$1,242,300			$30,136,635		$840,700		$0	$0		$7,263,400

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-07	1644109603	9489161437	E	2025/07/21	2025/07/21	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	$7,263,400

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 3)				11	$3,974,200	$0	$0	$3,974,200
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	1	$227,800	$0	$0	$227,800
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$227,800	$0	$0	$227,800
PORVENIR	230301	800,224,808	8	9	$3,518,600	$0	$0	$3,518,600
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				13	$840,700	$0	$0	$840,700
SEGUROS BOLIVAR	14-7	860,002,503	2	13	$840,700	$0	$0	$840,700
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				13	$1,242,300	$0	$0	$1,242,300
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	13	$1,242,300	$0	$0	$1,242,300
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				13	$1,206,200	$0	$0	$1,206,200
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	1	$57,000	$0	$0	$57,000
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	12	$1,149,200	$0	$0	$1,149,200
TOTAL				13	$7,263,400	$0	$0	$7,263,400

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-08	2025-09	1787290630	9491939377	E	2025/09/19	2025/09/18	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	$6,406,700

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS (17 Afiliados)																						$22,360,050	$3,578,100			$25,583,550	$1,024,100			$24,160,050	$967,100			$25,583,550		$837,400		$0	$0		$6,406,700
Centro de Trabajo: 1.044 (9 Afiliados)																						$10,595,550	$1,695,500			$13,819,050	$553,100			$12,395,550	$496,100			$13,819,050		$129,700		$0	$0		$2,874,400
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (9 Afiliados)																						$10,595,550	$1,695,500			$13,819,050	$553,100			$12,395,550	$496,100			$13,819,050		$129,700		$0	$0		$2,874,400
1	CC	1118540791	GIL PABLO																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
2	CC	74379501	GONZALEZ NELSON	X																23030 1	19	$901,550	$144,300	EPS005	19	$901,550	$36,100	CCF69	19	$901,550	$36,100	14-7	19	$901,550	1.044%	$9,500	19	$0	$0	Si	$226,000
3	CC	30030618	MARTINEZ LUZ																		0	$0	$0	EPS005	30	$1,800,000	$72,000	CCF69	30	$1,800,000	$72,000	14-7	30	$1,800,000	1.044%	$18,800	30	$0	$0	Si	$162,800
4	CC	1118542507	MONSALVE MARGIT																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
5	CC	1118556957	PERALTA CRISTHIAN																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
6	CC	9431332	PERALTA DOLFUS																	23030 1	30	$2,000,000	$320,000	EPS005	30	$2,000,000	$80,000	CCF69	30	$2,000,000	$80,000	14-7	30	$2,000,000	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,900
7	CC	74814904	PERALTA JULIO																	23030 1	30	$2,000,000	$320,000	EPS005	30	$2,000,000	$80,000	CCF69	30	$2,000,000	$80,000	14-7	30	$2,000,000	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,900
8	CC	3282342	PERALTA PEDRO																		0	$0	$0	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$128,900
9	CC	1115861233	SUAREZ MIRYAM												X					23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	0	$0	$0	14-7	30	$1,423,500	0.000%	$0	0	$0	$0	Si	$284,800
Centro de Trabajo: 4.3500 (3 Afiliados)																						$4,270,500	$683,400			$4,270,500	$171,000			$4,270,500	$171,000			$4,270,500		$186,000		$0	$0		$1,211,400
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (3 Afiliados)																						$4,270,500	$683,400			$4,270,500	$171,000			$4,270,500	$171,000			$4,270,500		$186,000		$0	$0		$1,211,400
10	CC	79713715	AGUDELO RICHAR																	25-14	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
11	CC	9433334	CORREDOR FABIAN	X																23100 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
12	CC	74814643	PERALTA PEDRO	X																23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
Centro de Trabajo: MAX (5 Afiliados)																						$7,494,000	$1,199,200			$7,494,000	$300,000			$7,494,000	$300,000			$7,494,000		$521,700		$0	$0		$2,320,900
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (5 Afiliados)																						$7,494,000	$1,199,200			$7,494,000	$300,000			$7,494,000	$300,000			$7,494,000		$521,700		$0	$0		$2,320,900
13	CC	1026255627	CORREDOR WILLIAM	X																23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
14	CC	80213181	HINCAPIE MANUEL																	23030 1	30	$1,800,000	$288,000	EPS005	30	$1,800,000	$72,000	CCF69	30	$1,800,000	$72,000	14-7	30	$1,800,000	6.960%	$125,300	30	$0	$0	Si	$557,300
15	CC	9431686	MACIAS HECTOR																	23100 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
16	CC	74861627	ROJAS NELSON																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
17	CC	1124823859	SOLER JOSE																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
Total			**Afiliados(17)**																			$22,360,050	$3,578,100			$25,583,550	$1,024,100			$24,160,050	$967,100			$25,583,550		$837,400		$0	$0		$6,406,700

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-08	2025-09	1787290630	9491939377	E	2025/09/19	2025/09/18	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	$6,406,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 3)				15	$3,578,100	$0	$0	$3,578,100
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	2	$455,600	$0	$0	$455,600
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$227,800	$0	$0	$227,800
PORVENIR	230301	800,224,808	8	12	$2,894,700	$0	$0	$2,894,700
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				17	$837,400	$0	$0	$837,400
SEGUROS BOLIVAR	14-7	860,002,503	2	17	$837,400	$0	$0	$837,400
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				17	$967,100	$0	$0	$967,100
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	17	$967,100	$0	$0	$967,100
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				17	$1,024,100	$0	$0	$1,024,100
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	2	$114,000	$0	$0	$114,000
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	15	$910,100	$0	$0	$910,100
TOTAL				**17**	**$6,406,700**	**$0**	**$0**	**$6,406,700**

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-08	1734562609	9491070269	E	2025/08/25	2025/08/29	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	4	$4,947,800

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																	PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS (13 Afiliados)																							$17,188,000	$2,750,600			$20,411,500	$817,000			$19,035,450	$761,900			$20,411,500		$605,400		$0	$0		$4,934,900
Centro de Trabajo: 1.044 (8 Afiliados)																							$9,694,000	$1,551,400			$12,917,500	$517,000			$11,541,450	$461,900			$12,917,500		$120,800		$0	$0		$2,651,100
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (8 Afiliados)																							$9,694,000	$1,551,400			$12,917,500	$517,000			$11,541,450	$461,900			$12,917,500		$120,800		$0	$0		$2,651,100
1	CC	1118540791	GIL PABLO																		230301	20	$949,000	$151,900	EPS005	20	$949,000	$38,000	CCF69	20	$949,000	$38,000	14-7	20	$949,000	1.044%	$10,000	20	$0	$0	Si	$237,900
2	CC	1118540791	GIL PABLO											X							230301	10	$474,500	$76,000	EPS005	10	$474,500	$19,000	CCF69	0	$0	$0	14-7	10	$474,500	0.000%	$0	0	$0	$0	Si	$95,000
3	CC	30030618	MARTINEZ LUZ																			0	$0	$0	EPS005	30	$1,800,000	$72,000	CCF69	30	$1,800,000	$72,000	14-7	30	$1,800,000	1.044%	$18,800	30	$0	$0	Si	$162,800
4	CC	1118542507	MONSALVE MARGIT																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
5	CC	1118556957	PERALTA CRISTHIAN																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
6	CC	9431332	PERALTA DOLFUS																		230301	30	$2,000,000	$320,000	EPS005	30	$2,000,000	$80,000	CCF69	30	$2,000,000	$80,000	14-7	30	$2,000,000	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,900
7	CC	74814904	PERALTA JULIO																		230301	30	$2,000,000	$320,000	EPS005	30	$2,000,000	$80,000	CCF69	30	$2,000,000	$80,000	14-7	30	$2,000,000	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,900
8	CC	3282342	PERALTA PEDRO																			0	$0	$0	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$128,900
9	CC	1115861233	SUAREZ MIRYAM																		230301	11	$521,950	$83,600	EPS005	11	$521,950	$20,900	CCF69	11	$521,950	$20,900	14-7	11	$521,950	1.044%	$5,500	11	$0	$0	Si	$130,900
10	CC	1115861233	SUAREZ MIRYAM												X						230301	19	$901,550	$144,300	EPS005	19	$901,550	$36,100	CCF69	0	$0	$0	14-7	19	$901,550	0.000%	$0	0	$0	$0	Si	$180,400
Centro de Trabajo: 4.3500 (1 Afiliados)																							$1,423,500	$227,800			$1,423,500	$57,000			$1,423,500	$57,000			$1,423,500		$62,000		$0	$0		$403,800
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (1 Afiliados)																							$1,423,500	$227,800			$1,423,500	$57,000			$1,423,500	$57,000			$1,423,500		$62,000		$0	$0		$403,800
11	CC	79713715	AGUDELO RICHAR																		25-14	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
Centro de Trabajo: MAX (4 Afiliados)																							$6,070,500	$971,400			$6,070,500	$243,000			$6,070,500	$243,000			$6,070,500		$422,600		$0	$0		$1,880,000
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (4 Afiliados)																							$6,070,500	$971,400			$6,070,500	$243,000			$6,070,500	$243,000			$6,070,500		$422,600		$0	$0		$1,880,000
12	CC	80213181	HINCAPIE MANUEL																		230301	30	$1,800,000	$288,000	EPS005	30	$1,800,000	$72,000	CCF69	30	$1,800,000	$72,000	14-7	30	$1,800,000	6.960%	$125,300	30	$0	$0	Si	$557,300
13	CC	9431686	MACIAS HECTOR																		231001	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
14	CC	74861627	ROJAS NELSON																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
15	CC	1124823859	SOLER JOSE																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
Total			**Afiliados(13)**																				$17,188,000	$2,750,600			$20,411,500	$817,000			$19,035,450	$761,900			$20,411,500		$605,400		$0	$0		$4,934,900

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-08	1734562609	9491070269	E	2025/08/25	2025/08/29	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	4	$4,947,800

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 3)				11	$2,750,600	$7,100	$0	$2,757,700
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	1	$227,800	$600	$0	$228,400
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$227,800	$600	$0	$228,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	9	$2,295,000	$5,900	$0	$2,300,900
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				13	$605,400	$1,600	$0	$607,000
SEGUROS BOLIVAR	14-7	860,002,503	2	13	$605,400	$1,600	$0	$607,000
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				13	$761,900	$2,000	$0	$763,900
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	13	$761,900	$2,000	$0	$763,900
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				13	$817,000	$2,200	$0	$819,200
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	1	$57,000	$200	$0	$57,200
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	12	$760,000	$2,000	$0	$762,000
TOTAL				**13**	**$4,934,900**	**$12,900**	**$0**	**$4,947,800**

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-09	2025-10	1842520526	9493140827	E	2025/10/22	2025/10/10	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	$6,537,400

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS (17 Afiliados)																						$22,882,000	$3,661,600			$26,105,500	$1,045,000			$24,682,000	$988,000			$26,105,500		$842,800		$0	$0		$6,537,400
Centro de Trabajo: 1.044 (9 Afiliados)																						$11,117,500	$1,779,000			$14,341,000	$574,000			$12,917,500	$517,000			$14,341,000		$135,100		$0	$0		$3,005,100
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (9 Afiliados)																						$11,117,500	$1,779,000			$14,341,000	$574,000			$12,917,500	$517,000			$14,341,000		$135,100		$0	$0		$3,005,100
1	CC	1118540791	GIL PABLO																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
2	CC	74379501	GONZALEZ NELSON																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
3	CC	30030618	MARTINEZ LUZ																		0	$0	$0	EPS005	30	$1,800,000	$72,000	CCF69	30	$1,800,000	$72,000	14-7	30	$1,800,000	1.044%	$18,800	30	$0	$0	Si	$162,800
4	CC	1118542507	MONSALVE MARGIT																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
5	CC	1118556957	PERALTA CRISTHIAN																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$356,700
6	CC	9431332	PERALTA DOLFUS																	23030 1	30	$2,000,000	$320,000	EPS005	30	$2,000,000	$80,000	CCF69	30	$2,000,000	$80,000	14-7	30	$2,000,000	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,900
7	CC	74814904	PERALTA JULIO																	23030 1	30	$2,000,000	$320,000	EPS005	30	$2,000,000	$80,000	CCF69	30	$2,000,000	$80,000	14-7	30	$2,000,000	1.044%	$20,900	30	$0	$0	Si	$500,900
8	CC	3282342	PERALTA PEDRO																		0	$0	$0	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	1.044%	$14,900	30	$0	$0	Si	$128,900
9	CC	1115861233	SUAREZ MIRYAM												X					23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	0	$0	$0	14-7	30	$1,423,500	0.000%	$0	0	$0	$0	Si	$284,800
Centro de Trabajo: 4.3500 (3 Afiliados)																						$4,270,500	$683,400			$4,270,500	$171,000			$4,270,500	$171,000			$4,270,500		$186,000		$0	$0		$1,211,400
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (3 Afiliados)																						$4,270,500	$683,400			$4,270,500	$171,000			$4,270,500	$171,000			$4,270,500		$186,000		$0	$0		$1,211,400
10	CC	79713715	AGUDELO RICHAR																	25-14	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
11	CC	9433334	CORREDOR FABIAN																	23100 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
12	CC	74814643	PERALTA PEDRO																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	4.350%	$62,000	30	$0	$0	Si	$403,800
Centro de Trabajo: MAX (5 Afiliados)																						$7,494,000	$1,199,200			$7,494,000	$300,000			$7,494,000	$300,000			$7,494,000		$521,700		$0	$0		$2,320,900
Ciudad: YOPAL Depto: CASANARE (5 Afiliados)																						$7,494,000	$1,199,200			$7,494,000	$300,000			$7,494,000	$300,000			$7,494,000		$521,700		$0	$0		$2,320,900
13	CC	1026255627	CORREDOR WILLIAM																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
14	CC	80213181	HINCAPIE MANUEL																	23030 1	30	$1,800,000	$288,000	EPS005	30	$1,800,000	$72,000	CCF69	30	$1,800,000	$72,000	14-7	30	$1,800,000	6.960%	$125,300	30	$0	$0	Si	$557,300
15	CC	9431686	MACIAS HECTOR																	23100 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
16	CC	74861627	ROJAS NELSON																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS005	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
17	CC	1124823859	SOLER JOSE																	23030 1	30	$1,423,500	$227,800	EPS037	30	$1,423,500	$57,000	CCF69	30	$1,423,500	$57,000	14-7	30	$1,423,500	6.960%	$99,100	30	$0	$0	Si	$440,900
Total			**Afiliados(17)**																			$22,882,000	$3,661,600			$26,105,500	$1,045,000			$24,682,000	$988,000			$26,105,500		$842,800		$0	$0		$6,537,400

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 844001593	2	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	CL 15 21 126	YOPAL-CASANARE	6354250	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-09	2025-10	1842520526	9493140827	E	2025/10/22	2025/10/10	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	$6,537,400

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 3)				15	$3,661,600	$0	$0	$3,661,600
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	2	$455,600	$0	$0	$455,600
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$227,800	$0	$0	$227,800
PORVENIR	230301	800,224,808	8	12	$2,978,200	$0	$0	$2,978,200
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				17	$842,800	$0	$0	$842,800
SEGUROS BOLIVAR	14-7	860,002,503	2	17	$842,800	$0	$0	$842,800
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				17	$988,000	$0	$0	$988,000
COMFACASANARE	CCF69	844,003,392	8	17	$988,000	$0	$0	$988,000
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				17	$1,045,000	$0	$0	$1,045,000
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	2	$114,000	$0	$0	$114,000
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	15	$931,000	$0	$0	$931,000
TOTAL				17	$6,537,400	$0	$0	$6,537,400

CERTIFICACIÓN DE PAGO APORTES AL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL, PARAFISCALES

Yo, suscrito revisor fiscal, **YULIBETH RODRIGUEZ MORENO** identificada con c.c. 1.116.865.322 de Tame, Arauca y con tarjeta profesional N.º 259693-T certifica que **FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S** se encuentra a paz y salvo con el estado por concepto de aportes de sus empleados a los sistemas conceptos de pensión, riesgos profesionales, cajas de compensación familiar del mes de OCTUBRE del 2025 y salud de mes de NOVIEMBRE del 2025 , y seis meses anteriores de suscripción del presente comunicado en los cuales haya causado la obligación de efectuar los pagos dando así cumplimiento con las normas legales estipuladas en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 a partir de la ley 828 de 2003 y art. 23 de la ley 1150 de 2007.

Igualmente, la empresa **FERREAGUAS & ASOCIADOS S.A.S** identificada con NIT: 844001593-2 está exonerada del pago de los aportes parafiscales a favor del servicio nacional del aprendizaje (SENA) y del instituto colombiano de bienestar familiar (ICBF) según lo estipula el artículo 65 de la ley 1819 de diciembre 29 de 2016, que adiciona el artículo 114-1 al estatuto tributario

Se expide a los Trece días (13) del mes de noviembre del año 2025

Atentamente,

YULIBETH RODRIGUEZ MORENO
REVISORA FISCAL
T.P 259693-T

NOTA: La presente certificación debe ser firmada por el Revisor Fiscal. En el evento en que la empresa no tenga Revisor Fiscal, la certificación deberá ser firmada por el Representante Legal de la misma. En caso que la empresa tenga menos de seis (6) meses de creada, deberá certificar el cumplimiento a partir de la fecha de constitución.

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

97E07F6168CDE926

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **YULIBETH RODRIGUEZ MORENO** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1116865322 de TAME (ARAUCA) Y Tarjeta Profesional No 259693-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

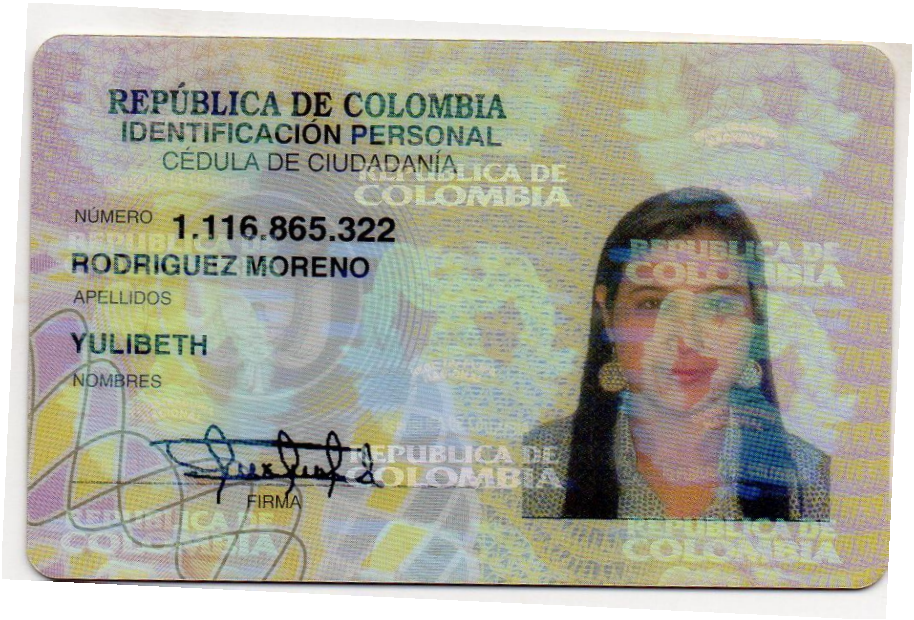
NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *
* *
* *

Dado en BOGOTA a los 25 días del mes de Septiembre de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado



REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA

NÚMERO 1.116.865.322
RODRIGUEZ MORENO
APELLIDOS

YULIBETH
NOMBRES

FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 22-ABR-1993
TAME
(ARAUCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.56 ESTATURA
O+ G.S. RH
F SEXO

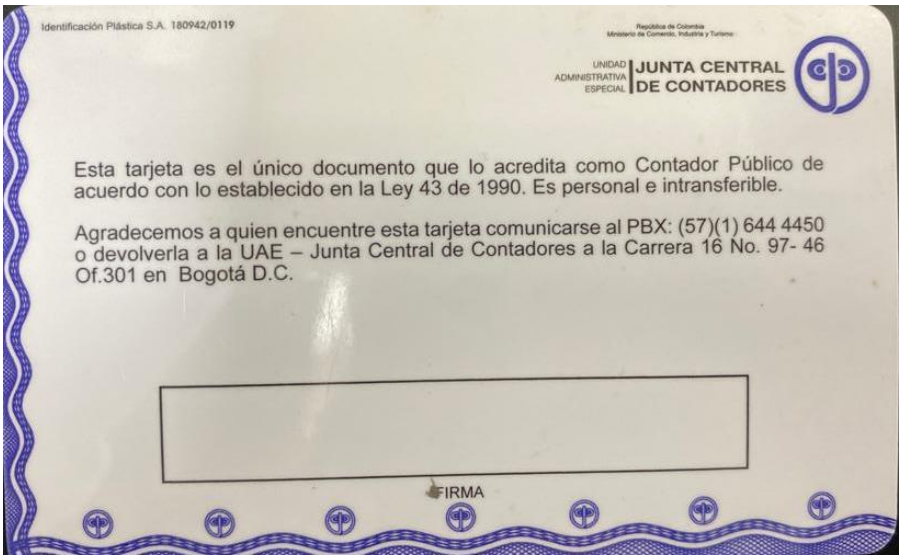
12-DIC-2011 TAME
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICIÓN

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VACHA

A-4600100-00882482-F-1116865322-20170209 0053578981A 1 1794234885

REGISTRADURÍA NACIONAL DEL ESTADO CIVIL


República de Colombia
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
259693-T
YULIBETH
RODRIGUEZ MORENO
C.C. 1116806322
RES. INSCRIPCION 374
DEL 02/07/2019
FUNDACION UNIVERSITARIA DE SAN GIL
JOSE ORLANDO RAMIREZ ZULUAGA
DIRECTOR GENERAL
270540
289496


Identificación Plástica S.A. 180942/0119
República de Colombia
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como Contador Público de acuerdo con lo establecido en la Ley 43 de 1990. Es personal e intransferible.
Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta comunicarse al PBX: (57)(1) 644 4450 o devolverla a la UAE – Junta Central de Contadores a la Carrera 16 No. 97- 46 Of.301 en Bogotá D.C.
FIRMA

Yopal, 19 de noviembre de 2025.

002456
19 NOV 2025

Dra. MIRIAM RAMIREZ RINCÓN
Supervisora del contrato

Ref: Contrato No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025; objeto: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO".

Asunto: Solicitud cambio de cuenta bancaria.

Cordial saludo,

Yo, DOLFUS ALBERTO PERALTA MARTINEZ, identificado con cedula de ciudadanía No. 9.431.332, expedida en la ciudad de Yopal, actuando como representante legal de la firma contratista FERREAGUAS ASOCIAODS SAS, con NIT. 844.001.593-2 Por medio de la presente solicito respetuosamente el cambio de la cuenta bancaria autorizada para pagosya que la cuenta corriente No. 0981126634 del banco BBVA se encuentra inactiva.

Adjunto me permito relacionar la cuenta asignada apartir de la fecha para pagos: cuenta de ahorro No. 58500043996 de la entidad financiera JURISCOOP S.A. COMPAÑÍA DE FINANCIAMIENTO.

Se anexan los siguientes documentos:

- Certificación bancaria

Atentamente,

Alberto Peralta

ALBERTO PERALTA MARTINEZ
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

FINANCIERA JURISCOOP

FINANCIERA JURISCOOP S.A. COMPAÑÍA DE FINANCIAMIENTO

OFICINA YOPAL

NIT. 900.688.066 – 3

CERTIFICA:

Que nuestro cliente Empresarial, **FERREAGUAS Y ASOCIADOS SAS** identificada con NIT. **844001593,** registra con **FINANCIERA JURISCOOP S.A. COMPAÑIA DE FINANCIAMIENTO**, una Cuenta de Ahorro Vista No **58500043996 ACTIVA.**

En constancia se firma en la ciudad de Yopal, a los catorce (14) días del mes de octubre del año dos mil veinticinco (2025).

Nota: Los traslados de dinero deberán ser enviados a Financiera Juriscoop S.A. Compañía de Financiamiento, identificada ante CENIT y las entidades financieras de la siguiente manera:

- **Número de ruta: 00001**
- **Número de tránsito: 121**
- **Código de chequeo: 9**

FINANCIERA JURISCOOP Yopal Carrera 19 No. 11-03 Tel: 635 97 43 - 08

YESENIA CAROLINA PAREDES NOCUA
Coordinadora de Oficina
Oficina Yopal
Carrera 19 N° 11 - 03
Tel. 6359668

Yopal, 23 de octubre del 2025

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que durante el desarrollo de las actividades y ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025, cuyo Objeto es: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO", mediante declaración juramentada certifica la implementación de las recomendaciones de buenas prácticas, en el uso Eficiente de la Energía:

FERREAGUAS certifica que durante la ejecución de las actividades mantenimiento de PTAP y pruebas de bombeo de bombeo de pozos profundos en las instalaciones del SENA sede principal en Yopal y sede Manare Paz de Ariporo, se aplicaron buenas prácticas de uso eficiente de energía;

FERREAGUAS certifica que durante la ejecución del contrato las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de PTAP y pruebas de bombeo de bombeo de pozos profundos en las instalaciones del SENA sede principal en Yopal y sede Manare Paz de Ariporo, se realizaron en aéreas externas, no se realizaron actividades de mantenimiento en áreas climatizadas; durante el desarrollo de las actividades no se utilizaron sistemas de iluminación, no se realizaron actividades nocturnas que implicaran de iluminación; el uso del agua se realizó de manera responsable y eficiente implementando las recomendaciones de buenas prácticas, en el uso Eficiente de la Energía:

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

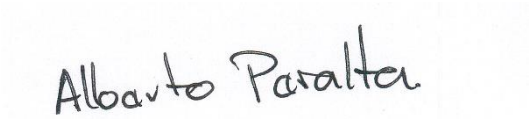
Yopal, 23 de octubre del 2025

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que durante el desarrollo de las actividades y ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025, cuyo Objeto es: “CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO”, mediante declaración juramentada certifica que no se utilizaron equipos de calibración durante el desarrollo de actividades y ejecución del contrato.

Atentamente,



DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

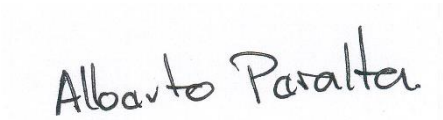
Yopal, 23 de octubre del 2025

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que durante el desarrollo de las actividades y ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025, cuyo Objeto es: “CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO”, mediante declaración juramentada certifica que, durante el desarrollo de actividades y ejecución del contrato, no se generaron residuos de construcción y demolición (RCD) que requiera de gestores autorizados y certificados para su disposición final.

Atentamente,



DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

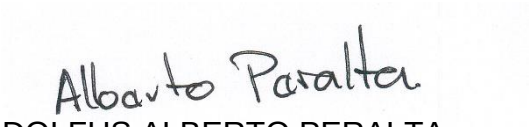
Yopal, 23 de octubre del 2025

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que durante el desarrollo de las actividades y ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.8082269 de 2025, cuyo Objeto es: “CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, POZOS PROFUNDOS Y TOMA DE PRUEBAS DE BOMBEO DE LA SEDE YOPAL Y SUBSEDE PAZ DE ARIPORO”, mediante declaración juramentada certifica que, durante el desarrollo de actividades y ejecución del contrato, no se realizó almacenamiento de Residuos de construcción y demolición (RCD).

Atentamente,



DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS