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.

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

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 Macías/Manuel Hincapié (Ferreaguas & Asociados SAS)
Contratante: Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA- Subsede Municipio de Paz de Ariporo
Ubicación del Pozo: -SENA- Subsede Municipio de Paz de Ariporo
Coordenadas: LAT.: 5º81'09" N LONG: 71º93'41" 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: 28 y 29 de Septiembre de 2024

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 2")

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: 28 y 29 de Septiembre de 2024 — Hora de Inicio: 08:46 am Hora Final: 12:46 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: 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	☐	37,28	CONSUMO HUMANO

HORA DE REGISTRO	TIEMPO (MINUTOS)	NIVEL DE AGUA (m)	ABATIMIENTO	CAUDAL (L/S)	OBSERVACIONES
8:46	0	37,28	0		
8:47	1	41,83	4,55	3,03	
8:48	2	44,13	6,85	3,01	
8:49	3	45,53	8,25	3,00	
8:50	4	46,25	8,97	3,01	
8:51	5	46,61	9,33	3,01	
8:56	10	47,60	10,32	3,02	
9:01	15	47,97	10,69	3,02	
9:06	20	48,29	11,01	3,02	
9:11	25	48,48	11,2	3,03	
9:16	30	48,65	11,37	3,02	
9:26	40	48,89	11,61	3,01	
9:36	50	48,95	11,67	3,03	
9:46	60	49,01	11,73	3,02	AGUA SIN PRESENCIA DE TURBIEDAD
9:56	70	49,07	11,79	3,02	
10:16	90	49,13	11,85	3,02	
10:46	120	49,23	11,95	3,02	
11:16	150	49,61	12,33	3,03	
11:46	180	49,80	12,52	3,01	
12:46	240	49,88	12,6	3,02	
13:46	300	49,94	12,66	3,02	
14:46	360	49,96	12,68	3,01	
16:46	480	49,97	12,69	3,02	CONTINUA EL AGUA CLARA
18:46	600	49,97	12,69	3,02	
21:46	780	49,97	12,69	3,03	
2:46	1080	49,97	12,69	3,02	
8:46	1440	49,97	12,69	3,02	
CAUDAL PROMEDIO (TOMADO COMO CAUDAL CONSTANTE)				3,02	

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: 28 y 29 de Septiembre de 2024 — Hora de Inicio: 08:46 am Hora Final: 12:46 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	☑	37,28	CONSUMO HUMANO

HORA DE REGISTRO	TIEMPO (MINUTOS)	(t + t')/t'	NIVEL DINAMICO (m)	ABATIMIENTO RESIDUAL (m)	RECUPERACIÓN	OBSERVACIONES
8:46	0		49,97	12,69		
8:47	1	1441	41,60	4,32	8,37	
8:48	2	721	40,05	2,77	9,92	
8:49	3	481	39,24	1,96	10,73	
8:50	4	361	38,77	1,49	11,2	
8:51	5	289	38,59	1,31	11,38	Recuperación del 90%
8:56	10	145	38,09	0,81	11,88	
9:01	15	97	37,94	0,66	12,03	Recuperación del 95%
9:06	20	73	37,84	0,56	12,13	
9:11	25	58,6	37,75	0,47	12,22	
9:16	30	49	37,69	0,41	12,28	
9:26	40	37	37,54	0,26	12,43	
9:36	50	29,8	37,43	0,15	12,54	
9:46	60	25	37,32	0,04	12,65	
9:56	70	21,57	37,28	0	12,69	
10:16	90	17	37,28	0	12,69	
10:46	120	13	37,28	0	12,69	
11:16	100	15,4	37,28	0	12,69	
11:46	160	10,00	37,28	0	12,69	
12:46	240	7,0	37,28	0	12,69	

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

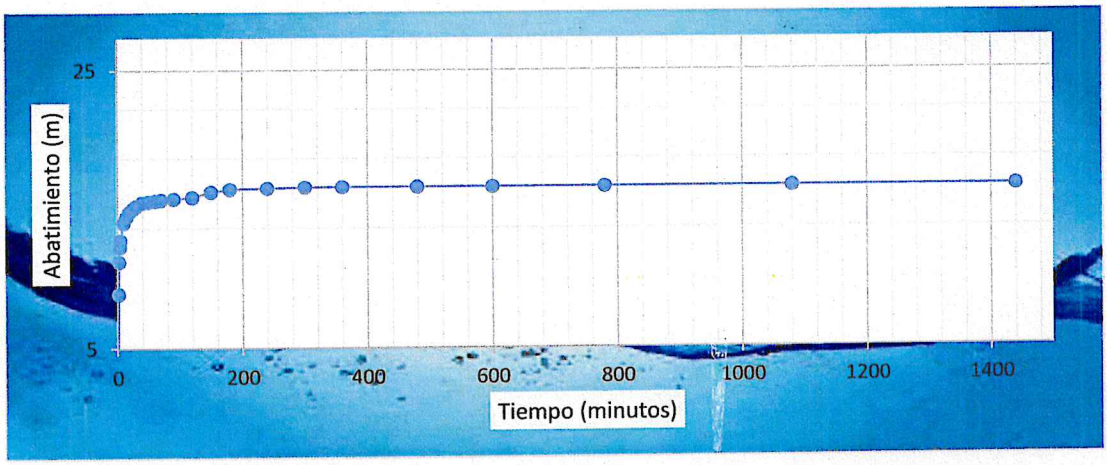
ANÁLISIS DE RESULTADOS

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:



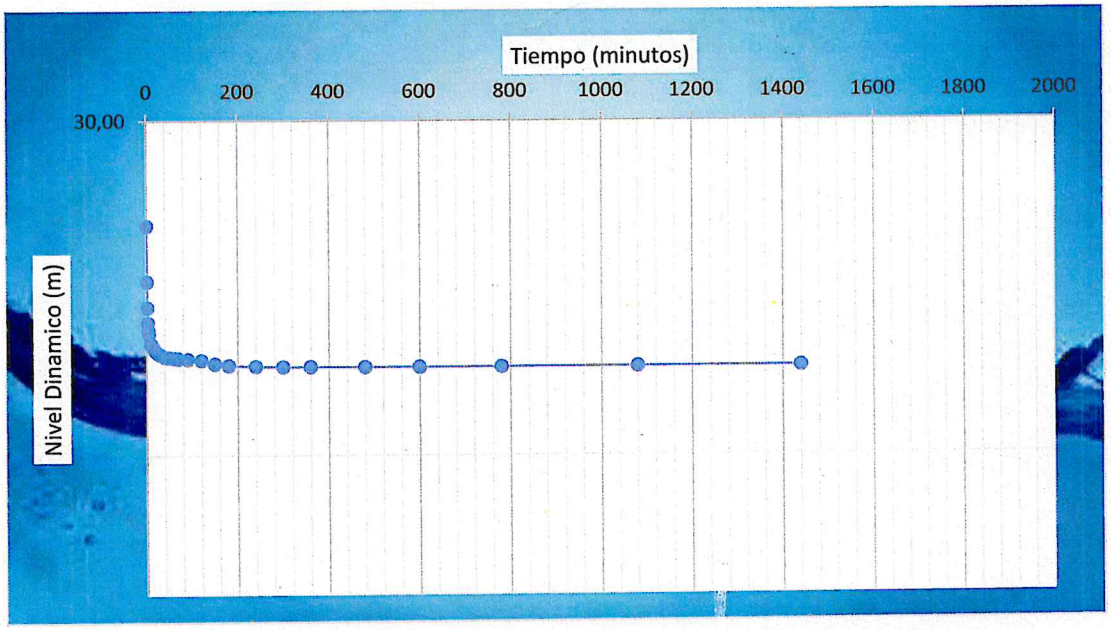
GRÁFICA 1. TIEMPO DE ESTABILIZACIÓN VS TIEMPO DE BOMBEO

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.

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.



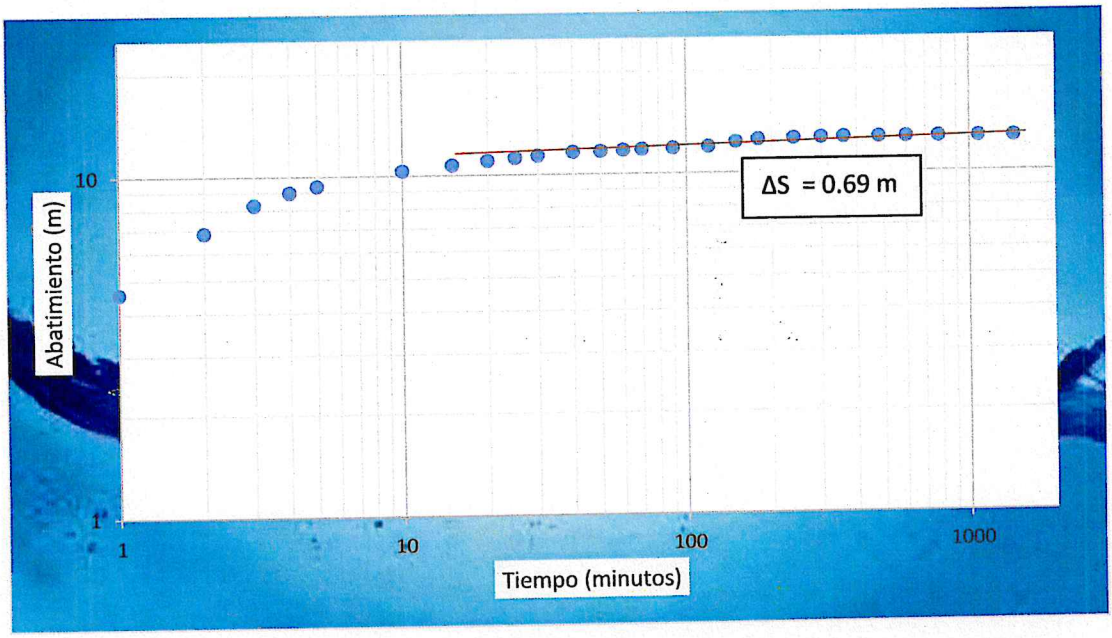
GRÁFICA 2. TIEMPO VS NIVEL DE ABATIMIENTO

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 37.28 m. y el punto al final de la gráfica representa el máximo nivel dinámico correspondiente a 49.97 m., la diferencia entre estos dos puntos representa el máximo abatimiento, o sea 12.69 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

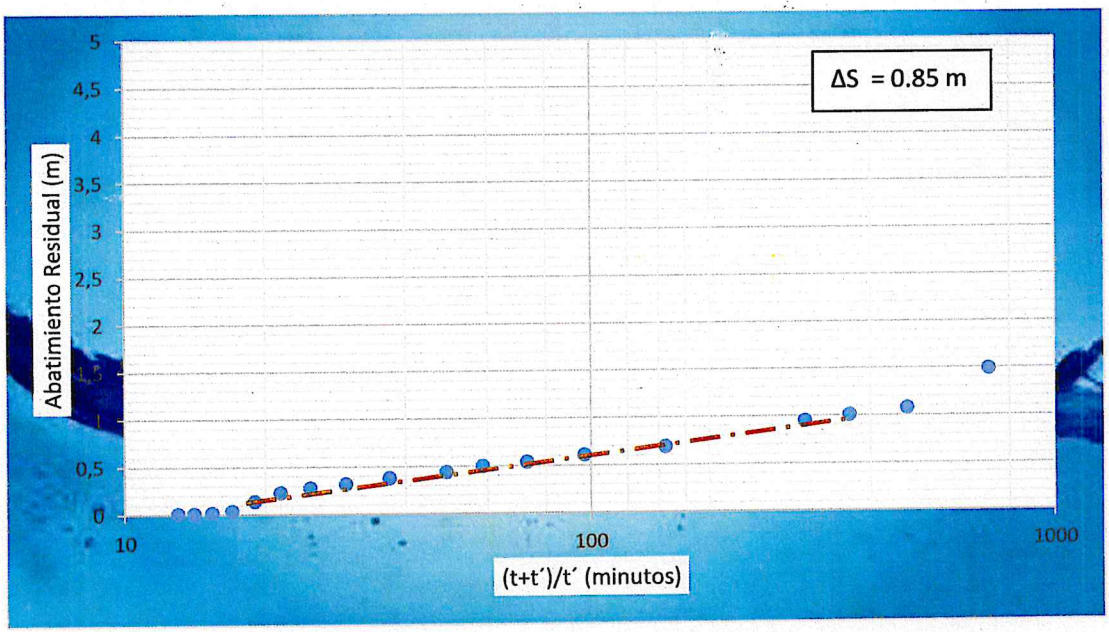
En las gráficas se observa que se forma una recta después de los 15 minutos, y se mide el valor Δs en abatimiento que dio como resultado 0.60 m.

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 0.85 m. El pozo recuperó hasta el 90% de su abatimiento en 2 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 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 Longitud^3 / Tiempo x Longitud, o lo que es lo mismo, de Longitud^2 / 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 **3.02 l/s** es de **260.83** m^3/día
Δs = Descensos para un ciclo logarítmico en m.
$\Delta S_{Abatimiento}$ = 0.69 m.
$\Delta S_{Recuperación}$ = 0.85 m.

$T_{Abatimiento}$ = 69.18 m^2/día
$T_{Recuperación}$ = 56.16 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 **69.18** m^2/día y **56.16** 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:

La capacidad especifica (Ce)=Q/s, es importante y útil para aproximar el abatimiento (s) que sufriría el nivel de agua en el pozo a cualquier caudal (Q) de explotación. Sin embargo, la experiencia (basada en principios teóricos y prácticos), permite inferir que la capacidad especifica de un pozo decrece con el aumento del caudal de bombeo (y en menor proporción con el tiempo), hasta una magnitud del orden del 20% cada vez que se duplica el caudal de bombeo, entre otros factores debido al incremento de perdidas por fricción. El caudal o la cantidad de agua que se produce en el bombeo de un pozo, en un acuífero, por cada metro (o unidad de longitud) que desciende el nivel del agua dentro de él. Es el cociente entre el caudal bombeado y el abatimiento producido.

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

$$Ce = 0.238 \text{ l/s-m}$$

El resultado indica un rendimiento de 0.238 litros por segundo por un metro de descenso en la columna de agua, lo que indica que tenemos un acuífero de capacidad especifica BAJA, los cuales son acuíferos continuos de extensión local, de baja productividad.

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

Tabla 15. Clasificación de acuíferos en función de la capacidad especifica

10	TIPO DE ACUIFERO
Muy Alta Mayor de 5,0	Acuíferos continuos y discontinuos de extensión regional, de muy alta productividad.
Alta Entre 2.0 y 5.0	Acuíferos continuos y discontinuos de extensión regional, de alta productividad.
Media Entre 1,0 y 2,0	Acuíferos continuos y discontinuos de extensión regional, de mediana productividad.
Baja Entre 0,05 y 1,0	Acuíferos continuos de extensión local, de baja productividad,
Muy Baja Menor de 0,05	Complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad

Fuente: (Asociacion Internacional de Hidrogeologos, (IAH) , 1983)

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)	3.02
Caudal de bombeo máx. día (m^3/día)	260.83
Nivel Estático (m.)	37.28
Nivel dinámico (m.)	49.97
Abatimiento (m.)	12.69
Tipo de acuífero predominante	LIBRE
Tiempo en que el pozo se recupera (%/min.)	90% en 5 minutos 95% en 15 minutos
Transmisibilidad en Abatimiento (m^2/día)	69.18
Transmisibilidad en Recuperación (m^2/día)	56.16
Capacidad Específica (l/s-m)	0.238

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

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, 69.18 m^2/día en abatimiento y 56.16 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 0.238 l/s-m (Baja eficiencia), 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.

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

MANUEL FERNANDO HINCAPIÉ CRUZ
ING. EN RECURSOS HÍDRICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL
M.P. 25305131170CND

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

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

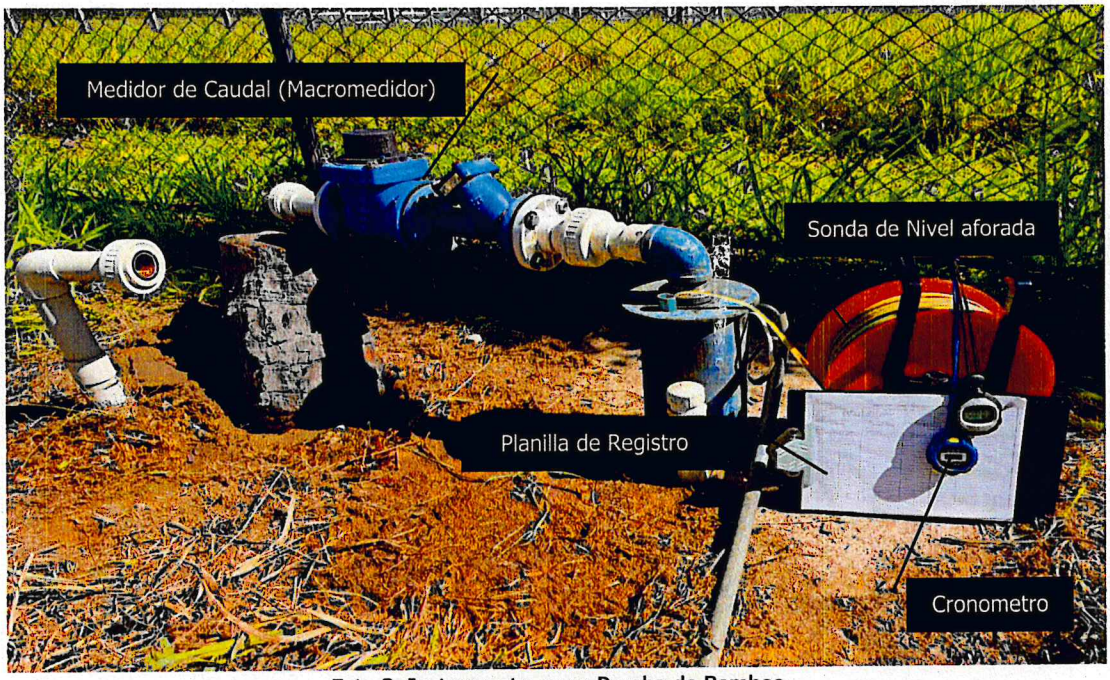


Foto 3. Instrumentos para Prueba de Bombeo





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



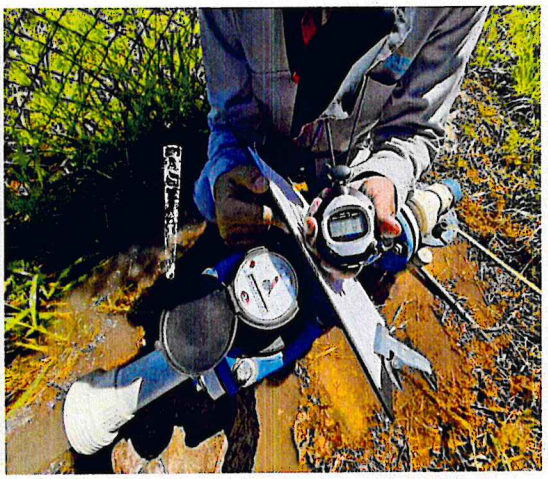


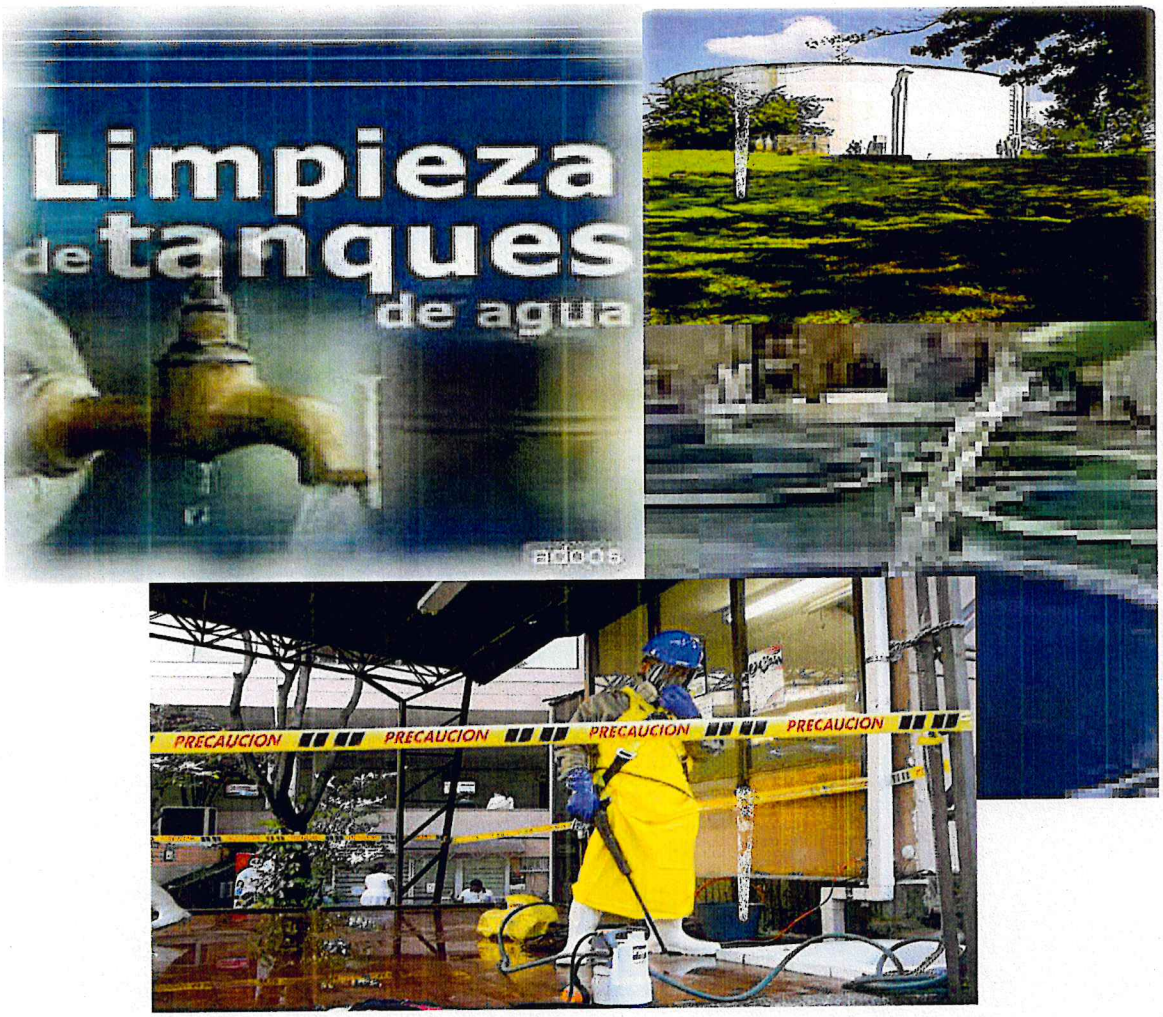
Foto 6. Toma de Tiempo para cálculo de caudal / Foto 7. Medición de caudal con instrumento



Foto 8. Toma de Niveles Recuperación

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

PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE EN MULTIFAMILIARES Y ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES



1. OBJETIVO

Establecer y describir las actividades necesarias para realizar adecuadamente el mantenimiento (lavado y desinfección) de los tanques de almacenamiento de agua potable, garantizando el aseguramiento de la calidad del agua, entregada por el operador.

2. ALCANCE

Aplica para todas las actividades relacionadas con el Mantenimiento, Lavado y Desinfección de los sistemas de almacenamiento de agua potable para consumos humanos existentes.

3. DEFINICIONES

AFLUENTE: Agua u otro líquido que ingresa a algún proceso de tratamiento, o al tanque de almacenamiento. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B)

AGUA POTABLE: Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el Decreto 475 de 1998, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

BARRE LODOS: Herramienta metálica de operación manual, en forma de Te con empaquetaduras de caucho en su base, utilizada para evacuar sedimentos (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 2008).

BOMBA: Dispositivo mecánico para producir flujo (caudal) y elevar agua u otros líquidos a una altura superior, originando presión de salida. (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008

CALIDAD DE AGUA: Conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B)

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO: Volumen de agua retenido en un tanque o embalse. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CAPACIDAD MAXIMA: Caudal máximo de diseño de una estructura hidráulica. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CAUDAL: Volumen de agua que circula por unidad de tiempo a través de

un ducto. (Fuente:RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).
CLORACION: Aplicación de cloro al agua, generalmente para desinfectar o para oxidar compuestos indeseables. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CLORO RESIDUAL: Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CONTAMINACION DEL AGUA: Alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas, radiactivas y microbiológicas, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

DESINFECCION: Es el proceso mediante el cual se eliminan los microorganismos patógenos presentes en el agua, que puedan ocasionar enfermedades al ser humano. (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

FLUJO A PRESION: Aquel transporte en el que el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión superior a la atmosférica. (Fuente: RAS- 2000. Sección II – Título B).

FUGAS: Cantidad de agua que se pierde en un sistema de acueducto por accidentes en la operación, tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías. (Fuente: NTC ISO 9000:2000).

LODO: Contenido de sólidos en suspensión o disolución que contiene el agua y que se remueve durante los procesos de tratamiento. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

PITÓN: Elemento que genera aumento de velocidad del fluido, por la reducción de su diámetro. (Fuente: Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

CLORO RESIDUAL: Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado. (Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, Sección II – Titulo C).

PLANTA DE POTABILIZACIÓN: Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

POSTCLORACIÓN: Adición de cloro al efluente de la planta para propósitos de desinfección después de que éste ha sido tratado. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).
PPM (ppm): Partes por millón. (Fuente: Libro Métodos Estándar de la Asociación Americana de trabajadores del Agua – AWWA versión 21).

PRECLORACIÓN: Adición de cloro al iniciar un proceso o una serie de procesos de potabilización del agua. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

SEDIMENTOS: Material insoluble que por tener mayor densidad, se deposita en el fondo del tanque. (Fuente: RAS-2000 y adaptado por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE: Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

SISTEMA DE CONDUCCION: Conjunto de tuberías, ductos o canales que sirven para conducir un fluido. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

TURBIEDAD: Propiedad óptica del agua basada en la medida de luz reflejada por las partículas en suspensión. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

TUBERIA: Ducto prefabricado o construido in situ, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico, hierro dúctil, con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular. (Fuente: RAS- 2000, sección II, título D).

VÁLVULA: Accesorio que sirve para regular o impedir el flujo que circula por un ducto o comunica dos partes de un sistema. (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

VÁLVULA DE CORTINA: Elemento para dar paso o impedir el transporte de un fluido, se utiliza para cerrar o abrir totalmente (no debe regular caudales). (Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, Sección II – Titulo C).

4. GENERALIDADES

D El almacenamiento de agua tratada tiene la función de compensar las variaciones horarias del consumo y almacenar un volumen adecuado para solventar situaciones de emergencia, como suspensiones en el suministro, incendios y otros, conservando la calidad del agua.

Existen dos (2) formas de almacenamiento de agua tratada en tanques:
Tanque bajo: Son aquellos que se apoyan directamente sobre el suelo y pueden estar totalmente enterrados o superficiales.

Tanque elevado: Son aquellos que se construyen a una altura determinada con relación al suelo, y se ubican preferiblemente en la parte superior de las construcciones.

- En todo caso, el tanque de almacenamiento de agua potable debe ser construido y estar dotado de elementos que garantice su hermeticidad, facilidad de acceso para el mantenimiento, preservando la calidad del agua.

- Durante las labores de mantenimiento (lavado y desinfección), el personal encargado de esta actividad, debe inspeccionar al interior del tanque, el estado físico del mismo en aspectos como: fisuras, estanqueidad, deterioro del concreto, estado de los desagües, posibles infiltraciones, fugas, etc, y que puedan potencialmente alterar la calidad del agua o colocar en riesgo el depósito en el evento de un sismo, programándose las acciones preventivas y correctivas necesarias, dejando las evidencias del caso presentado.

- Debe tenerse en cuenta que tanto en las labores de lavado y desinfección, como de reparación al interior de los tanques de almacenamiento de agua para consumo, los materiales o sustancias químicas a utilizar no deben ser nocivos para la salud y deben contar con el registro Invima.

- Un tanque de almacenamiento de agua potable puede acumular con el tiempo, sedimentos barrosos, producto de sólidos suspendidos, que se van acumulando en el fondo del tanque o se adhieren a sus paredes (bio película), lo cual puede propiciar el crecimiento de microorganismos que podrían generar contaminación del líquido, afectando su calidad, y reflejándose en la salud.

5. PLANEAR EL MANTENIMIENTO (Lavado y Desinfección)

Previo al mantenimiento del tanque, él contratista debe tener definida la logística requerida para la ejecución de esta labor así:

- Tener definida la programación anual detallada de las actividades a ejecutar para el mantenimiento, lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo, indicando el día y horario;
- Esta programación debe socializarse, mediante un mecanismo de divulgación que llegue a la totalidad de los usuarios.
- Para el caso de Multifamiliares, además de la programación anual, se debe recordar a los usuarios con ocho (8) días de anticipación, mediante un medio de divulgación que llegue a la totalidad de la población.
- La administración del establecimiento o multifamiliar, debe proveer los recursos necesarios, para efectuar mantenimientos adicionales, cuando la Secretaría de Salud en sus visitas de verificación aleatorias, encuentre que los resultados de las muestras tomadas, indican riesgo en la calidad fisicoquímica o bacteriológica del agua almacenada en los tanques de almacenamiento de agua para consumo.
- El contratante debe establecer un plan para el suministro del agua, que mitigue el impacto por la falta del líquido durante el mantenimiento, de tal forma que se cuente con una dotación mínima básica.
- El contratante debe exigir al contratista que realicenel mantenimiento, lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua para consumo, el cumplimiento de las normas de seguridad a emplear, en cuanto a equipos de protección y dotación adecuada para el personal que desarrolle estas actividades, además las respectivas afiliaciones a la ARL y EPS.
- Los productos químicos utilizados en el mantenimiento deben tener el Registro Sanitario INVIMA.

6. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE LAVADO DEL TANQUE

a. Verificar que se tengan disponibles en el sitio, los elementos, herramientas e insumos requeridos para el desarrollo de ésta actividad, contando con redundancia de ellos, en caso de alguna falencia, lo cual debe ser verificado en la lista de chequeo que debe tener el Contratista o firma encargada del mantenimiento.
Los elementos que debe verificarse previamente en la lista de chequeo son entre otros:

- Mangueras
- Caja de herramientas y repuestos

- Señalizaciones de seguridad
- Reflectores para la iluminación interna y otros equipos
- Botas Y Cascos Y Arnés
- Línea de Vida
- Baldes Plásticos
- Cepillos Y Escobas Y Rodillos
- Guantes
- Desinfectante

b. Disponer del plano de identificación del sistema de suministro que incluya tuberías de alimentación, desagües, válvulas, escotillas, ubicación del sistema de presión constante y la existencia de un by pass, que garantice el suministro directamente de la red a los primeros pisos, si se trata de una edificación de más de dos (2) pisos.

c. Verificar que efectivamente la comunidad esté enterada del desarrollo de esta actividad.

d. Retirar las tapas de inspección del tanque o respiraderos que permitan la aireación y la salida de gases clorinados.

e. Se debe tener especial cuidado con la apertura y cierre de válvulas para no causar vacío o sobre presión en las tuberías.

f. Cerrar la llave de paso para suspender la alimentación de agua al tanque.

g. Continuar con el sistema de suministro normal (sistema de presión constante) hasta agotar el volumen de agua almacenado.

NOTA: Si el sistema de succión no tiene una alarma que permita apagar la bomba con niveles mínimos evitando que esta trabaje en vacio, se debe estipular un nivel mínimo para apagar el sistema y proceder a su desagüe.

h. Si existe tubería de by-pass, proceder a abrir la válvula respectiva, una vez se apague el sistema de suministro interno.

i. Suspendido el suministro de agua potable desde el sistema de presión constante, Antes de iniciar el servicio, se verifica el nivel de agua, el nivel máximo para iniciar el trabajo es de 20 cm aproximadamente. En caso de que el nivel sea superior a los 20cm, se instalará la bomba para ayudar al desagüe del agua.

j. Abrir el desagüe, instalar el sistema de iluminación interna, y mientras el agua sale, remover y cepillar las paredes del tanque con un escobillón, manguera con pitón o máquina hidrolavadora.

k. Se realiza cepillado profundo de todos los componentes del tanque: tapa, rejilla, piso, paredes, tuberías internas al tanque ya que se llenan de hongos y oxido.

l. Enjuagar con bastante agua potable, ayudándose de un balde y el mismo cepillo hasta que desaparezca el resto de suciedad.

m. Con herramienta adecuada (arrastra lodos) y manguera a presión, remover y evacuar el material de sedimento y demás residuos del fondo del tanque, sin comprometer el funcionamiento hidráulico del desagüe.

n. Terminado el lavado interno de la estructura, cerrar la válvula de desagüe y verificar su hermeticidad, procediendo a retirar todos los implementos utilizados en el lavado del tanque y disponerlos en un sitio adecuado.

o. Proceder a la desinfección como se describe en el capítulo siguiente.

7. DESINFECCIÓN DEL TANQUE.

Tener en cuenta que el personal que desarrollará esta labor debe estar adiestrado en el manejo adecuado del cloro y contar con los elementos de protección personal, como mascara cara completa, provista de cartuchos para gases tóxicos, además de traje de escafandra, y disponer de una cuadrilla que permita en un tiempo óptimo, desarrollar esta labor, por ser un espacio confinado.
Es muy importante que el tanque se encuentre bien aireado, para permitir la evacuación de los fuertes olores producidos por la aplicación del Cloro.

a. El técnico impregna las paredes y piso con la solución desinfectante preparada en el laboratorio, puede emplear rodillo, atomizador u otro elemento aspersor. Al finalizar esta actividad se deja actuar por una hora; concluido el lapso de tiempo, se enjuaga por última vez con abundante agua.

b. Opciones de desinfectante:

Opción 1: Solución desinfectante 100 ppm: (disolver 2.857 g de cloro activo al 70% en 20 litros de agua).

Opción 2: Solución desinfectante: Hipoclorito de sodio al 15%.

Opción 3: Solución desinfectante: Sales de amonio cuaternario al 2.5% en 10 litros de agua.

Se vacía el agua de lavado mediante bombas extractoras de agua o por válvula de desagüe.
Antes de iniciar el llenado del tanque, se verifica el correcto funcionamiento del flotante y las válvulas de cierre. Finalmente se procede al llenado.

Solamente podrá restablecerse el servicio en el suministro interno de agua potable, una vez se cumpla con el requisito de cloro residual.

1. La medición de cloro residual deberá realizarse por el método colorimétrico que utiliza DPD
2. Una vez reiniciado el sistema de suministro de agua potable, un laboratorio acreditado tomará una muestra del agua presente, para los análisis correspondientes.

8. REQUISITOS DE LA ENTIDAD COMPETENTE PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO

El personal debe ser idóneo y capacitado en el mantenimiento, lavado y desinfección, como también debe tener conocimientos en la normatividad ambiental vigente y contar con todos los equipos requeridos para tal fin.

9. SEGUIMIENTO Y CONTROL

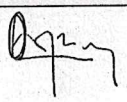
El HORO, como autoridad debe hacer el seguimiento, verificación y control al cumplimiento de los requisitos de norma. Este se hará mediante supervisión en sitio.

Después del mantenimiento, lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo se debe realizar dos (2) muestras al año, para los respectivos análisis bacteriológicos y fisicoquímicos al agua y reportar los resultados al ente de control. En caso de presentarse condiciones de riesgo en la calidad del agua, la Secretaría de Salud determinará las acciones pertinentes con el propósito de garantizar la salud de los usuarios.

10. DOCUMENTOS SOPORTES QUE DEBE PRESENTAR LAS PERSONAS NATURALES Y/O JURÍDICAS ENCARGADAS DEL MANTENIMIENTO, LAVADO Y DESINFECCION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

- Carné de afiliación del personal a la ARP
- Carné de afiliación a la EPS
- Referencia de los equipos, elementos e insumos requeridos para el mantenimiento de los tanques de almacenamiento de agua potable.
- Ficha técnica de los productos químicos utilizados en la actividad de mantenimiento, lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua para consumo humano.

Elaboró:

Profesional Participante	Entidad	Firma
Ing. Alexander Peralta Martínez	FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS	

MEDICIONES DE CLORO RESIDUAL LIBRE Y PH

Una vez terminada las actividades de mantenimiento, lavado y desinfección de los sistemas de almacenamiento de agua potable y haber llenado el tanque, se deberá realizar las mediciones de Cloro Residual Libre y pH, antes de enviar el agua a la red de distribución, garantizando el cumplimento de los parámetros establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

Tanque 1: Area Administrativa		
SENA Sede Principal Yopal		
Fuente: Acueducto		
Fecha: 17/09/2024		
Parámetro	**Resultado**	**Norma Res. 2115/2007**
Cloro residual libre	1,1	0,3 – 2,0 mg/l Cl
pH	6,9	6,5 – 9,0

Tanque 2: Area de Gastronomia		
SENA Sede Principal Yopal		
Fuente: Acueducto		
Fecha: 17/09/2024		
Parámetro	**Resultado**	**Norma Res. 2115/2007**
Cloro residual libre	1,1	0,3 – 2,0 mg/l Cl
pH	7,0	6,5 – 9,0

Tanque 3: Edificio M		
SENA Sede Principal Yopal		
Fuente: Acueducto		
Fecha: 17/09/2024		
Parámetro	**Resultado**	**Norma Res. 2115/2007**
Cloro residual libre	1,0	0,3 – 2,0 mg/l Cl
pH	6,9	6,5 – 9,0

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

Tanque 4: PTAP		
SENA Sede Manare Paz de Ariporo		
Fuente: Pozo Profundo		
Fecha: 02/10/2024		
Parámetro	**Resultado**	**Norma Res. 2115/2007**
Cloro residual libre	0,9	0,3 – 2,0 mg/l Cl
pH	7,2	6,5 – 9,0

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

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

Yopal, 15 de octubre de 2024

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que en durante la ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.6521359 DE 2024; cuyo Objeto es: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS POZOS PROFUNDOS SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, Y LA TOMA DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO, PARA SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, ", se implementaron buenas prácticas en el uso eficiente de la energía, que las aéreas intervenidas para el desarrollo del contrato fueron en espacios abiertos y no espacios climatizados, no utilizo sistemas de iluminación durante las actividades de mantenimiento.

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

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

Yopal, 15 de octubre de 2024

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que en durante la ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.6521359 DE 2024; cuyo Objeto es: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS POZOS PROFUNDOS SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, Y LA TOMA DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO, PARA SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, ", no se utilizaron de 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 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, por talo razón no se anexan fichas técnicas de elementos o sustancias a base de plomo, se a aclara que las uniones de la tubería utilizada son de rosca y sello segurando su hemerticidad y resistenciaen la junta.

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

Yopal, 15 de octubre de 2024

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que en durante la ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.6521359 DE 2024; cuyo Objeto es: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS POZOS PROFUNDOS SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, Y LA TOMA DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO, PARA SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE", no se gerneraron Residuos Peligrosos RESPEL, durante la ejecución del contrato.

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

Yopal, 15 de octubre de 2024

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que en durante la ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.6521359 DE 2024; cuyo Objeto es: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS POZOS PROFUNDOS SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, Y LA TOMA DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO, PARA SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE", que dentro de las actividades de mantenimiento de pozos y lavado de tanque no no se gerneraron Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

Yopal, 15 de octubre de 2024

FERREAGUAS & ASOCIDOS SAS,
Nit. 844.001.593-2

CERTIFICA QUE:

Que en durante la ejecución del contrato de mínima cuantía No. CO1.PCCNTR.6521359 DE 2024; cuyo Objeto es: "CONTRATAR EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS POZOS PROFUNDOS SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE, Y LA TOMA DE LAS PRUEBAS DE BOMBEO, PARA SEDE YOPAL Y SUBSEDE MANARE", que dentro de las actividades de mantenimiento de pozos y lavado no se generaron residuos líquidos contamiantes que requieran de tratamiento, y/o disposición final.

Atentamente,

Alberto Peralta

DOLFUS ALBERTO PERALTA
R/L FERREAGUAS & ASOCIADOS SAS

AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1

IDEAM
Instituto Nacional de Salud
Laboratorio Autorizado

INFORME DE RESULTADOS
1123-24

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 sede Manare
Lugar de Toma de Muestra	Tanque de Agua
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua Tratada
Recolectada por	Cliente; Nelsón Rojas (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta ; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2024-10-03 08:30
Fecha y Hora de Recepción	2024-10-03 3:11
Fecha de Emisión del Resultado	2024-10-08 9:22

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica	Res. 2115:2007
2024-10-04	Alcalinidad Total	20,0	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico	200
2024-10-04	Calcio Disuelto	10,5	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	60
2024-10-04	Cloro Residual Libre	0,80	mg Cl2/L	0,02	SM 4500-Cl G	Espectrofotométrico	0,3 - 2,0
2024-10-04	Color Aparente	9,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico	15
2024-10-04	Conductividad Eléctrica	60,0	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico	1000
2024-10-04	Dureza Calcica	50,3	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	-
2024-10-04	Dureza Total	44,7	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA	300
2024-10-04	Hierro Total	<0,080	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina	0,3
2024-10-04	Magnesio	5,70	mg Mg/L	1,5	SM 3030 E, SM 3500- Mg B	Digestión Ácido Nítrico - Cálculo	36
2024-10-04	Nitritos	<0,006	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico	0,1
2024-10-04	pH	6,90	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico	6,5 - 9,0
2024-10-04	Sulfatos	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico	250
2024-10-04	Temperatura	20,1	°C	N.A	SM 2550 B	Directo	-
2024-10-04	Turbidez	0,05	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico	2
2024-10-06	Escherichia Coli	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2024-10-06	Coliformes Totales	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
	Irca	N/A					

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

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

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

OBSERVACIONES:

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 Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS

1099-24

JESSICA SOLANYI NIÑO DIAZ
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1

INFORME DE RESULTADOS
1099-24

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 sede Yopal Cra 19 N 36 - 68
Lugar de Toma de Muestra	Tanque 1 área administrativa
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua Tratada
Recolectada por	Cliente; Nelsón Rojas (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta ; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2024-09-18 13:18
Fecha y Hora de Recepción	2024-09-18 16:21
Fecha de Emisión del Resultado	2024-09-22 9:52

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica	Res. 2115:2007
2024-09-19	Alcalinidad Total	23,3	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico	200
2024-09-19	Calcio Disuelto	10,1	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	60
2024-09-19	Cloro Residual Libre	1,0	mg Cl2/L	0,02	SM 4500-Cl G	Espectrofotométrico	0,3 - 2,0
2024-09-19	Color Aparente	5,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico	15
2024-09-19	Conductividad Eléctrica	70,0	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico	1000
2024-09-20	Dureza Calcica	25,3	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	-
2024-09-20	Dureza Total	44,7	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA	300
2024-09-20	Hierro Total	<0,080	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina	0,3
2024-09-20	Magnesio	4,72	mg Mg/L	1,5	SM 3030 E, SM 3500- Mg B	Digestión Ácido Nítrico - Cálculo	36
2024-09-19	Nitritos	<0,006	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico	0,1
2024-09-19	pH	6,90	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico	6,5 - 9,0
2024-09-19	Sulfatos	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico	250
2024-09-19	Temperatura	19,6	°C	N.A	SM 2550 B	Directo	-
2024-09-19	Turbidez	1,04	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico	2
2024-09-19	Escherichia Coli	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2024-09-19	Coliformes Totales	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
	Irca	N/A					

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

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

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

OBSERVACIONES:

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 Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
1099-24

JESSICA SOLANYI NIÑO DIAZ
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1

IDEAM
Confianza y Prevención
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
LABORATORIO AUTORIZADO

INFORME DE RESULTADOS
1098-24

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 sede Yopal Cra 19 N 36 - 68
Lugar de Toma de Muestra	Tanque 2 área Gastronomía
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua Tratada
Recolectada por	Cliente; Nelsón Rojas (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta ; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2024-09-18 12:30
Fecha y Hora de Recepción	2024-09-18 16:15
Fecha de Emisión del Resultado	2024-09-22 9:40

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica	Res. 2115:2007
2024-09-19	Alcalinidad Total	23,0	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico	200
2024-09-19	Calcio Disuelto	10,0	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	60
2024-09-19	Cloro Residual Libre	1,1	mg Cl2/L	0,02	SM 4500-Cl G	Espectrofotométrico	0,3 - 2,0
2024-09-19	Color Aparente	5,00	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico	15
2024-09-19	Conductividad Eléctrica	72,0	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico	1000
2024-09-20	Dureza Calcica	25,0	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	-
2024-09-20	Dureza Total	44,0	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA	300
2024-09-20	Hierro Total	<0,070	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina	0,3
2024-09-20	Magnesio	4,20	mg Mg/L	1,5	SM 3030 E, SM 3500- Mg B	Digestión Ácido Nítrico - Cálculo	36
2024-09-19	Nitritos	<0,006	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico	0,1
2024-09-19	pH	6,90	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico	6,5 - 9,0
2024-09-19	Sulfatos	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico	250
2024-09-19	Temperatura	19,9	°C	N.A	SM 2550 B	Directo	-
2024-09-19	Turbidez	1,00	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico	2
2024-09-19	Escherichia Coli	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2024-09-19	Coliformes Totales	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
	Irca	N/A					

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

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

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

OBSERVACIONES:

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 Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS
1099-24

JESSICA SOLANYI NIÑO DIAZ
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1

IDEAM
Confianza y Prevención
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
LABORATORIO AUTORIZADO

INFORME DE RESULTADOS
1097-24

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 sede Yopal Cra 19 N 36 - 68
Lugar de Toma de Muestra	Tanque 3 edificio M
Tipo de Muestra	Simple
Matriz	Agua Tratada
Recolectada por	Cliente; Nelsón Rojas (Información suministrada por el cliente)
Plan y Procedimiento de Muestreo	No reporta ; No reporta
Fecha y Hora de Recolección	2024-09-18 12:51
Fecha y Hora de Recepción	2024-09-18 16:25
Fecha de Emisión del Resultado	2024-09-22 9:30

Análisis de Laboratorio

Fecha de Análisis	Parámetro	Resultado	Unidades	LCM	Método	Técnica	Res. 2115:2007
2024-09-19	Alcalinidad Total	23,5	mg CaCO3 /L	10	SM 2320 B	Volumétrico	200
2024-09-19	Calcio Disuelto	10,2	mg Ca/L	2,4	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	60
2024-09-19	Cloro Residual Libre	1,1	mg Cl2/L	0,02	SM 4500-Cl G	Espectrofotométrico	0,3 - 2,0
2024-09-19	Color Aparente	5,50	U Pt-Co	1	SM 2120 C	Espectrofotométrico	15
2024-09-19	Conductividad Eléctrica	75,0	µS/cm	0	SM 2510 B	Electrométrico	1000
2024-09-20	Dureza Calcica	26,0	mg CaCO3/L	6	SM 3500-Ca B	Volumétrico con EDTA	-
2024-09-20	Dureza Total	4,0	mg CaCO3/L	6	SM 2340 C	Volumétrico con EDTA	300
2024-09-20	Hierro Total	<0,070	mg Fe/L	0,08	SM 3500-Fe B	Fenantrolina	0,3
2024-09-20	Magnesio	4,20	mg Mg/L	1,5	SM 3030 E, SM 3500- Mg B	Digestión Ácido Nítrico - Cálculo	36
2024-09-19	Nitritos	<0,005	mg NO2-/L	0,006	SM 4500 NO2 - B	Espectrofotométrico	0,1
2024-09-19	pH	7,00	Und de pH	N.A	SM 4500-H+ B	Electrométrico	6,5 - 9,0
2024-09-19	Sulfatos	<10,00	mg SO4-2/L	10	SM 4500 SO4-2 E	Turbidimétrico	250
2024-09-19	Temperatura	19,8	°C	N.A	SM 2550 B	Directo	-
2024-09-19	Turbidez	1,00	NTU	1	SM 2130 B	Nefelométrico	2
2024-09-19	Escherichia Coli	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
2024-09-19	Coliformes Totales	0	UFC/100 mL	1	SM 9222 J	Filtración por Membrana	0
	Irca	N/A					

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

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

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

OBSERVACIONES:

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 Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

INFORME DE RESULTADOS

1099-24

JESSICA SOLANYI NIÑO DIAZ
DIRECTOR DEL LABORATORIO
Revisó y Aprobó

Fin del Resultado

LABORATORIO AMBIENTAL
LABORATORIO AMBIENTAL

Carrera 23 No. 19 - 15 Yopal - Casanare Tel.: 608 635 9090
Cel.: 314 229 6223 - 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com
www. aqualim.com

CÓDIGO: UEQFT0006 Versión: 4 Fecha: 12/04/2018	FICHA TÉCNICA Cl_2 CLORO LÍQUIDO QUIMICOS	Brinsa

FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO	Cl_2 CLORO LÍQUIDO
NOMBRE TÉCNICO	CLORO
DESCRIPCIÓN FÍSICA	En estado gaseoso es de color amarillo verdoso, olor picante e irritante y es ligeramente soluble en agua. En condiciones normales su relación volumétrica (cloro gaseoso/cloro líquido) es igual a 457.6. En estado líquido tiene un color ambar, dentro de un recipiente el cloro se encuentra en forma líquida, al abrir la válvula sufre descompresión pasando a estado gaseoso. A 0°C, la densidad del cloro líquido es 1.5 veces la densidad del agua. Altamente reactivo. El cloro gaseoso o líquido no es explosivo o inflamable , pero en presencia de hidrógeno, amoníaco o hidrocarburos gaseosos puede formar mezclas explosivas. Se hidroliza con agua produciendo ácido clorhídrico e hipocloroso.
INGREDIENTES PRINCIPALES	Cloro, agua.

ESPECIFICACIONES DE CONTROL

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	ESPECIFICACIÓN		TÉCNICA DE ANÁLISIS
		Min	Máx	
Pureza	%v/v de Cl_2	99.5	N/A	Cromatografia de Gases
Humedad	mg/kg	N/A	150	Gravimetria
Residuos no Volátiles	mg/kg	N/A	150	Gravimetria
Tricloruro de Nitrógeno	mg/kg	N/A	5	Ion Selectivo
Metales Pesado	mg/kg de Pb	N/A	30	ICP OES Axial
Plomo	mg/kg de Pb	N/A	10	ICP OES Axial
Mercurio	mg/kg de Hg	N/A	1	ICP OES Axial
Arsénico	mg/kg de As	N/A	3	ICP OES Axial

NOTA: Los ensayos de tetracloruro de carbono y trihalometanos, no aplican, debido a que en nuestro proceso de producción no se emplean sistemas de lavado con tetracloruro de carbono, ni cloroformo, ni se emplean como diluyentes para el tricloruro de nitrogeno.

USO MÁXIMO PERMITIDO	El uso máximo permitido para el tratamiento de agua es 30 mg/L
EMPAQUE Y PRESENTACIONES	El Cloro Líquido producido por Brinsa S.A., se vende en las siguientes presentaciones: Cilindros x 45, 60 y 68Kg Contenedores x 900 y 1000Kg Isotanque x 22000 Kg
VIDA ÚTIL	No tiene tiempo de vida útil en almacenamiento a condiciones adecuadas.
IDENTIFICACIÓN DEL LOTE	La identificación del lote: Corresponde a la fecha de envasado 15 03 14 año mes dia
LEGISLACIÓN APLICABLE	NTC 925 / NTC 5435
USOS E INSTRUCCIONES	Se emplea principalmente en la obtención de: DISOLVENTES Y LIMPIADORES: Tricloroetileno, percloroetileno, tetracloruro de carbono, cloroformo, DDT, cloruro de vinilo, cloruro de metilo. HERBICIDAS E INSECTICIDAS: Clorobencenos, clorofenoles, oxicloruros. FLUIDOS REFRIGERANTES: Clorometanos, etilenglicoles. PLASTICOS: Vinílicos, clorofluorados. También se utiliza en las industrias: QUIMICA: Síntesis de ácido clorhídrico, obtención de hipocloritos de sodio y calcio, cloruros metálicos como aluminio, plata, boro, cobre, manganeso, plomo, platino, estaño, zinc, circonio, tetracloruro de silicio, tricloruro, oxicloruro y pentacloruro de fósforo. TEXTIL, PULPA Y PAPEL: Decolorante de la pasta de papel y de la celulosa para fibras artificiales. SANITARIA: Tratamiento de aguas residuales, industriales, potables y de piscinas; control bacteriológico en los procesos de molienda y almacenamiento de cereales.
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	Es indispensable que la zona destinada para este fin tenga ventilación natural adecuada e incrementada a nivel del piso debido a que el cloro es más pesado que el aire. El cloro no se debe almacenar subterráneamente, ni exponer a la luz solar directa o fuentes térmicas. El área debe estar separada de las demás naves de la fábrica. No se debe almacenar con otros productos. INSTALACIONES Construirlas con materiales incombustibles y protegidos con aislamiento térmico; el piso debe ser impermeable e incombustible. Las instalaciones eléctricas, mecánicas, sanitarias y de seguridad industrial, de operación manual, se ubicarán en la parte exterior del área. INSTALACIONES AUXILIARES Sistema de ventilación forzada, refrigeración automática con agua, neutralización alcalina y de evacuación rápida de recipientes que tengan cloro.

MANEJO Y TRANSPORTE	Para todas las operaciones de manejo del cloro se recomienda seguir estas instrucciones: - Buena ventilación local. - Evitar sobrecalentamiento del producto. - No golpear los recipientes ni realizar movimientos bruscos en el manejo y transporte de los mismos. - Verificar la presencia del tapón ciego de seguridad en las válvulas de cierre del cilindro. - Los productores, envasadores y usuarios de Cloro deberán disponer en sus instalaciones de los kits de emergencia aprobados para recipientes usados en sus procesos, además de respiradores tipo cartucho químico, máscara tipo canister y equipo de respiración autónoma. Trabajar a temperaturas inferiores a 40°C. El transporte se realiza en cilindros. Si se utilizan cilindros de capacidad menor o igual a 68 kg, éstos deben colocarse siempre en posición vertical sobre tablones apropiados que impidan su deslizamiento. Los cilindros de 900 y 1000 kg se deben transportar debidamente acuñados y siempre en posición horizontal. Además, no es aconsejable llevar cloro junto con otros productos.
PRECAUCIONES Y RESTRICCIONES	El cloro gaseoso es irritante y asfixiante. La concentración máxima recomendada para trabajar en forma continua durante 8 horas es de 1 ppm. Se recomienda consultar la Ficha de Datos de Seguridad de BRINSA S.A. NOTA: El uso final del producto es de responsabilidad absoluta y aceptada por el cliente. La información se ha consignado a título ilustrativo y no substituye las patentes o licencias sobre el uso del producto.
INFORMACIÓN ADICIONAL DEL FABRICANTE	Servicio al cliente Fijo: 1+4846038 Cel: 3112599194 Mail: atencionalcliente@brinsa.com.co Centro de Producción y Exportaciones Betania Km. 6 vía Cajicá - Zipaquirá Tel.: (57)-(1) 4846000 Fax.: (57)-(1) 4846001 Bogotá: Ventas y Mercadeo Nacional Calle 98 # 9a - 46 Piso 5 Tel.: (57)-(1) 484 6000 Fax.: (57)-(1) 484 6000 Ext.1501 Medellín: Cra.33 #7-41 Piso 2 y 3 Tel.: (57)-(4) 335 5060 Fax.: (57)-(4) 335 5060 Ext.1110 Brinsa Dominicana: Carretera Nigua Km 20, Nigua - San Cristóbal Tel.: (809)957 2923 Brinsa Costa Rica BCR S.A. OFICINAS CENTRALE: San José - La Uraca Tel.: (506)2296 8686 Fax.: (506)2520 0127 Brinsa S.A. Nit: 800-221-789-2 A.A. 3005 Bogotá, D.C. Colombia - Sur América

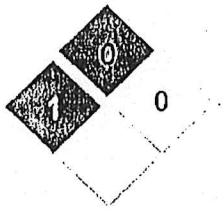
LA IMPRESIÓN DE ESTE DOCUMENTO ES COPIA NO CONTROLADA DEL SISTEMA DE CALIDAD

DISTRIBUIDORA ALIADOS LTDA	HOJA DE SEGURIDAD TRIPOLIFOSFATO DE SODIO	Versión: 1 Página 1 de 4
	Elaborado por: Distribuidora Aliados Ltda	Aprobado por: Representante de la Dirección SGC

1. Producto Químico E Identificación de la Empresa

Distribuidora Aliados Ltda.
Cra. 55 No 17b-22
Pbx. 414 14 20 – 420 37 58
3 0 Centro De Información Técnica
Emergencia En Bogotá 4270404
Emergencia Fuera De Bogotá 01 8000 916012
Servicio Las 24 Horas

NA



Denominación TRIPOLIFOSFATO DE SODIO
Fecha De Publicación Hoja De Seguridad: 22 de julio 2015

2. Identificación De Peligros

RESEÑA RÁPIDA PARA EMERGENCIAS : Aspecto y olor: Polvo o gránulos blancos, inoloro.
DECLARACIONES DE ADVERTENCIA: ¡PRECAUCIÓN!
PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN A LAS VÍAS RESPIRATORIAS
POSIBLES EFECTOS SOBRE LA SALUD: Probables vías de exposición: Contacto con la piel e inhalación
OJOS: es ligeramente irritante
PIEL: es moderadamente irritante
INHALACIÓN: sensibilizante en los pulmones
INGESTIÓN: violeta acción purgante
La sobre exposición provoca irritación a las vías respiratorios y garganta

3. Composición/ Información Sobre Los Ingredientes

Componente No. CAS No. EINECS % peso/peso
Tripolifosfato de sodio anhidro 7758-29-4 231-838-7 93
Pirofosfato tetrasódico 7722-88-5 231-767-1 1-5
Trimetafosfato de sodio 7785-84-4 232-088-3 1-2
CHEMICAL FORMULA: Na5P3O10

TECNICAL SPECIFICATIONS
APPEARANCE WHITE POWDER
P2O5 57.3%
WATER INSOLUBLE 0.04%
IRON (Fe) 75 PPM
Ph (1% Solution) 9.6
WHITENESS 90%.
BULK DENSITY (g/cm3) 0.70
PHASE I 22
FINESS PASSING THROUGH 30 MESH 98 %

4. Medidas De Primeros Auxilios

SI EN LOS OJOS O EN LA PIEL, probablemente no se requerirán primeros auxilios inmediatamente. Sin embargo, se puede quitar este material con agua. Quite el material de los ojos, la piel y la ropa. Lave toda la ropa muy contaminada antes de volver a usarla.
SI SE INHALA, saque a la persona al aire fresco. Si no está respirando, provea respiración artificial. Si el respirar resulta difícil, provea oxígeno. Manténgase cubierto y busque atención médica.
SI SE INGIERE, probablemente no se requerirán primeros auxilios inmediatamente. Para información y asesoramiento, puede comunicarse con un médico o un Centro de Control de Venenos.
INGESTIÓN: lavar el interior de la boca. Proporcionar atención medica
PROTECCIÓN DE SOCORRISTAS: lentes, mascarillas contra polvos y guantes

5. Medidas Contra Incendios

En caso de fuego del empaque y el embalaje uso de las siguientes recomendaciones:
MEDIOS DE EXTINCIÓN DEL FUEGO: CO2 espuma, polvo químico seco.
RIESGOS ESPECIFICOS: genera productos de combustión tóxicos (oxido metálicos y de fósforo).
PROTECCIÓN DE LOS INTERVINIENTES: usar equipo de aire autónomo y traje de protección completa.
PUNTO DE INFLAMACIÓN: No es combustible
PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA COMBUSTIÓN: No corresponde
MEDIOS DE EXTINCIÓN: No corresponde

6. En Caso De Vertido Accidental

En caso de un derrame, barra y levante con una pala o aspire y quite el material. Si fuera posible, complete la limpieza con el material en estado seco. Lave el área del derrame con agua.
Refiérase a la Sección 13 para información sobre la disposición final y a las Secciones 14 y 15 para información sobre derrames de cantidades que se deben notificar al gobierno

7. Manejo Y Almacenamiento

MANIPULACIÓN:
MEDIDAS TÉCNICAS: utilice mascarillas contra polvos, lentes. Evite respirar el polvo. Evite contacto con los ojos y piel. Manténgase en recipientes herméticamente cerrados. No inhale el polvo. Use solamente con ventilación adecuada. El recipiente vacío contiene residuos del producto. Observe todas las medidas preventivas hasta que se haya limpiado, reacondicionado o destruido el recipiente.
ALMACENAMIENTO:
Almacene en un lugar fresco y seco para mantener el rendimiento del producto. Almacene lejos de agentes oxidantes y de agua (el producto es higroscópico).

8. Controles Para Exposición/ Protección Personal

PROTECCIÓN DE LOS OJOS: Este producto no causa una irritación significativa de los ojos ni toxicidad de los ojos que pudiera requerir protección especial. Use buenas prácticas industriales para evitar el contacto con los ojos.
PROTECCIÓN DE LA PIEL: Aunque este producto no representa un riesgo o problema mayor con respecto a la piel, evite la contaminación de la piel siguiendo las buenas prácticas industriales. Se recomienda el uso de guantes protectores. Lávese muy bien las manos y la piel contaminada después de manejar el producto.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA: No inhale el polvo. Provea ventilación natural o mecánica para controlar niveles de exposición por debajo de los límites de exposición al polvo en suspensión en el aire.
VENTILACIÓN: Provea ventilación natural o mecánica para controlar los niveles de exposición para que éstos queden por debajo de los límites de exposición aérea. Se recomienda el uso de la ventilación mecánica aspirante local en la fuente de la contaminación del aire, tal como equipos de procesamiento abiertos.

9. Propiedades Fisico- Químicas

Fórmula química: Na5P3O10
Aspecto: Polvo o gránulos blancos
Olor: Ninguno
PH: 9.7-10.1 (como solución del 1% a 25 grados C)
Temperatura de fusión a 760 mm Hg: Comienza la fusión incongruente a 552 grados C; fusión
Total a 622 grados C
Densidad a granel (lb/pie cúbico): Polvo - 50-65; Gránulos - 43-52 (densidad media)
Solubilidad en agua (g/100 g H2O): 6.0 a 0 grados C
14.8 a 25 grados C,
16.7 a 60 grados C
22.2 a 80 grados C
32.2 a 100 grados C
NOTA: Estos datos físicos son valores típicos que se basan en los materiales probados, pero que podrían variar entre una muestra y otra. Los valores típicos no se deben interpretar como un análisis garantizado de cualquier lote específico o como las especificaciones del producto.

*Información según NTC ISO 4435:2010, ANEXO B

10. Estabilidad

ESTABILIDAD: El producto es estable bajo condiciones normales de almacenamiento y manejo.
MATERIALES QUE SE DEBEN EVITAR: No se sabe de ninguno
PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN: No se sabe de ninguno
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA: No ocurrirá.
CONDICIONES A EVITAR: Exposición al aire húmedo o agua.

11. Información Toxicológica

A continuación se dan datos de los estudios realizados por ICL Performance Products LP con una sola dosis (aguda) en animales:
Oral - rata LD50 - 5,400 mg/kg; prácticamente no tóxico
Dérmico - conejo LD50 - > 7,940 mg/kg; prácticamente no tóxico
Irritación de los ojos - conejo - 3.3/110.0; ligeramente irritante
Irritación de la piel – conejo - 0-0/8.0 (24 horas de exposición); no irritante
Inhalación - LC50 > 0.39 mg/l (rata, 4 horas) (concentración máxima logradle) Las ratas que recibieron Tripoli fosfato de sodio anhidro en la dieta por dos años demostraron una disminución en el crecimiento, una mayor relación en el peso de los riñones al peso corporal y cambios en los riñones. No se notaron defectos de nacimiento en conejos que recibieron dosis orales de Tripoli fosfato de sodio anhidro durante la preñez. No se vieron efectos en la capacidad reproductiva de ratas hembras y machos cuando recibieron tripoli fosfato de sodio anhidro en la dieta por tres generaciones sucesivas. El Tripoli fosfato de sodio anhidro, generalmente, no ha producido cambios genéticos en una variedad de pruebas normales en animales y en células bacterianas o de animales. Se anunciaron cambios genéticos en una prueba normal en células de levadura.
Se ha definido este material como una sustancia química peligrosa de acuerdo con los criterios de la Norma de Comunicación de Peligros de OSHA (29 CFR 1910.1200).
El pirofosfato tetrasódico (un componente del Tripoli fosfato de sodio anhidro)
El polvo seco puede causar irritación de cuerpo extraño en algunas personas. La inhalación excesiva del polvo puede causar molestia y puede impedir la respiración mecánicamente. La elevada alcalinidad del pirofosfato tetrasódico puede causar una irritación de las vias respiratorias superiores. Contacto prolongado con el polvo seco puede causar sequedad o agrietamiento de la piel.
Estudios agudos indican que este material es ligeramente tóxico cuando se ingiere oralmente (ratas) y prácticamente no tóxico después de aplicarse a la piel (conejos). Es ligeramente irritante a los ojos de los conejos y no irritante a la piel de los conejos. Las ratas que recibieron el pirofosfato tetrasódico en la dieta por cuatro meses demostraron una disminución en la ganancia de peso, cambios urinarios, mayores relaciones en los pesos de órganos al peso corporal, y pequeños daños a los riñones. No se anunciaron defectos de nacimiento en conejos, hámster, ratones o ratas que recibieron este material por vía oral durante la preñez.
El pirofosfato tetrasódico no produjo cambios genéticos durante pruebas normales en células bacterianas y de levadur

12. Información Ecológica

Se han clasificado los siguientes datos de acuerdo con los criterios adoptados por la Unión Europea (UE) para la toxicidad de organismos acuáticos.
Invertebrados: 48-horas LC50 Daphnia magna: > 1000 mg/litro; prácticamente no tóxico
96 horas LC50 >100 mg/litro - no tóxico (Trucha arco iris y pejerrey fluvial Medina y camarón misidáceo). [FMC I89-1081, 1082 & 1083]
48 hr. LC50 >100 mg/L, no tóxico (Daphnia magna) [FMC I89-1084INFORMACIÓN
ICL Performance Products LP no ha realizado estudios de biodegradación con este producto ya que cuando se disuelve o hidroliza en agua, rinde ácidos fosfórico y clorhídrico, que son materias completamente mineralizadas.
Cuando se desecha este producto, no es un desecho peligroso, según se define tal terminología en el Decreto-Ley sobre Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA por sus siglas en inglés), 40 CFR 261. El material seco se puede colocar en un relleno sanitario o se puede reciclar según los reglamentos federales, estatales y

*Información según NTC ISO 4435:2010, ANEXO B

ventilación mecánica aspirante local en la fuente de la contaminación del aire, tal como equipos de procesamiento abiertos.

9. Propiedades Fisico- Químicas

Fórmula química: Na5P3O10
Aspecto: Polvo o gránulos blancos
Olor: Ninguno
PH: 9.7-10.1 (como solución del 1% a 25 grados C)
Temperatura de fusión a 760 mm Hg: Comienza la fusión incongruente a 552 grados C; fusión
Total a 622 grados C

Densidad a granel (lb/pie cúbico): Polvo - 50-65; Gránulos - 43-52 (densidad media)
Solubilidad en agua (g/100 g H2O): 6.0 a 0 grados C
14.8 a 25 grados C,
16.7 a 60 grados C
22.2 a 80 grados C
32.2 a 100 grados C

NOTA: Estos datos físicos son valores típicos que se basan en los materiales probados, pero que podrían variar entre una muestra y otra. Los valores típicos no se deben interpretar como un análisis garantizado de cualquier lote específico o como las especificaciones del producto.

10. Estabilidad

ESTABILIDAD: El producto es estable bajo condiciones normales de almacenamiento y manejo.
MATERIALES QUE SE DEBEN EVITAR: No se sabe de ninguno
PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN: No se sabe de ninguno
POLIMERIZACIÓN PELIGROSA: No ocurrirá.
CONDICIONES A EVITAR: Exposición al aire húmedo o agua.

11. Información Toxicológica

A continuación se dan datos de los estudios realizados por ICL Performance Products LP con una sola dosis (aguda) en animales:

Oral - rata LD50 - 5,400 mg/kg; prácticamente no tóxico
Dérmico - conejo LD50 - > 7,940 mg/kg; prácticamente no tóxico
Irritación de los ojos - conejo - 3.3/110.0; ligeramente irritante
Irritación de la piel – conejo - 0-0/8.0 (24 horas de exposición); no irritante

Inhalación - LC50 > 0.39 mg/l (rata, 4 horas) (concentración máxima logradle) Las ratas que recibieron Trípoli fosfato de sodio anhidro en la dieta por dos años demostraron una disminución en el crecimiento, una mayor relación en el peso de los riñones al peso corporal y cambios en los riñones. No se notaron defectos de nacimiento en conejos que recibieron dosis orales de Trípoli fosfato de sodio anhidro durante la preñez. No se vieron efectos en la capacidad reproductiva de ratas hembras y machos cuando recibieron trípoli fosfato de sodio anhidro en la dieta por tres generaciones sucesivas. El Trípoli fosfato de sodio anhidro, generalmente, no ha producido cambios genéticos en una variedad de pruebas normales en animales y en células bacterianas o de animales. Se anunciaron cambios genéticos en una prueba normal en células de levadura. Se ha definido este material como una sustancia química peligrosa de acuerdo con los criterios de la Norma de Comunicación de Peligros de OSHA (29 CFR 1910.1200).

El pirofosfato tetrasódico (un componente del Trípoli fosfato de sodio anhidro)
El polvo seco puede causar irritación de cuerpo extraño en algunas personas. La inhalación excesiva del polvo puede causar molestia y puede impedir la respiración mecánicamente. La

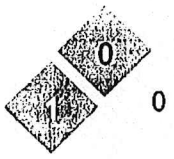
*Información según NTC ISO 4435:2010, ANEXO B

DISTRIBUIDORA ALIADOS LTDA	HOJA DE SEGURIDAD HEXAMETAFOSFATO DE SODIO	Versión: 1 Página 1 de 3
	Elaborado por: Distribuidora Aliados Ltda	Aprobado por: Representante de la Dirección SGC

1. Producto Químico E Identificación de la Empresa

Distribuidora Aliados Ltda.
Cra. 55 No 17b-22
Pbx. 414 14 20 – 420 37 58
3 0 Centro De Información Técnica
Emergencia En Bogotá 4270404
Emergencia Fuera De Bogotá 01 8000 916012
Servicio Las 24 Horas

NA



Denominación HEXAMETAFOSFATO DE SODIO
Fecha De Publicación Hoja De Seguridad: 22 de julio 2015

2. Identificación De Peligros

VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS
Descripción
¡PRECAUCIÓN! Puede causar la irritación a la piel, a los ojos, y a la zona respiratoria. Puede ser dañoso si es tragado o inhalado.
Grado De la Salud: 1 - Leve
Grado De la Inflamabilidad: 0 -Ningunos
Grado De la Reactividad: 0 -Ningunos
Grado Del Contacto: 1 -Leve
Código Del Color Del Almacenaje: Anaranjado (Almacenaje General)
POTENCIALES EFECTOS ADVERSOS PARA LA SALUD.
Inhalación: Irritación a la zona respiratoria. Los síntomas pueden incluir tos y problemas de respiración
Ingestión: Los fosfatos lentamente e incompletos se absorben cuando están injeridos Los síntomas pueden incluir vomitar. letargo. diarrea, disturbios del corazón y efectos del sistema nervioso central. Tales efectos.
Sin embargo, han ocurrido.
Contacto De la Piel: Irritación de la causa con enrojecimiento y dolor.
Contacto visual: Irritación, enrojecimiento y dolor.
Exposición Crónica: Puede capturar el calcio y causar depósitos del fosfato del calcio en los riñones La ingestión o la inhalación crónica pueden inducir el envenenamiento Los daños del higado, los daños del riñón, las anormalidades de los desórdenes de la sangre y los efectos cardiovasculares pueden resultar afectados.

3. Composición/ Información Sobre Los Ingredientes

Apariencia	Polvo o cristal blanco libre
Fe	0.030% aprox.
Fosfato Inactivo	7% máx.
Insolubles en Agua	0.1% máx.
Peso Molecular	611.82
PH	6 - 7
Punto de Fusión	628°C
Solubilidad en agua	Soluble
Solubilidad en solventes orgánicos	Insoluble
Total Fosfato (P2O5)	65% min

4. Medidas De Primeros Auxilios

Inhalación: Saque al aire fresco. Consiga atención médica para cualquier dificultad de respiración.
Ingestión: Dé a beber abundante agua. Nunca dé cualquier cosa por vía oral a una persona inconsciente Consiga atención médica.
Contacto con la piel: Lavar la piel minuciosamente con agua del grifo Quitarse la ropa contaminada y lavarla antes de utilizarla nuevamente. En los casos graves solicitar atención médica
Contacto visual: Enjuague los ojos con abundante agua por lo menos 15 minutos, levantando los párpados superiores y bajos de vez en cuando. Consiga atención médica si persiste la irritación.

5. Medidas Contra Incendios

Fuego: No considerado para ser un riesgo de incendios.
Explosión: No considerado para ser un peligro de explosión
Extinción de fuegos: Utilice cualquier medio conveniente para extinguir el fuego circundante

*Información según NTC ISO 4435:2010, ANEXO B

Información Especial: En caso de incendio, use ropa protectora y el aparato respiratorio autónomo.

6. Medidas En Caso De Vertido Accidental

Ventile el área del escape o derrame. Use el equipo protector personal apropiado según lo especificado en la sección 8 Derramamientos: Barra para la recuperación o la disposición del producto. Limpiando con la aspiradora o moje cuando barra para evitar la dispersión del polvo. Las cantidades pequeñas de residuo se pueden limpiar con un chorro de agua a la alcantarilla con abundante agua.

7. Manejo Y Almacenamiento

Ventile el área del escape o derrame. Use el equipo protector personal apropiado según lo especificado en la sección 8. Derramamientos: Barra para la recuperación o la disposición del producto. Limpiando con la aspiradora o moje cuando barra para evitar la dispersión del polvo. Las cantidades pequeñas de residuo se pueden limpiar con un chorro de agua a la alcantarilla con abundante agua.

8. Controles Para Exposición/ Protección Personal

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
Sistema De Ventilación: En general, la ventilación de la dilución es un control satisfactorio del peligro para la salud para esta sustancia. Sin embargo, si las condiciones del uso crean malestar al trabajador un dispositivo de escape local debe ser considerado.
Respiradores Personales (NIOSH Aprobado): Para las condiciones del uso donde está evidente la exposición al polvo o a la niebla y los controles de la ingeniería no es factible, un respirador de partículas (tipo N95 o filtros mejores de NIOSH) puede ser usado. Si partículas del aceite (e.g. lubricantes, líquidos que cortan, glicerina, etc.) están presentes utiliza un tipo R de NIOSH o el filtro de P. Para las emergencias o los casos donde los niveles de exposición no se saben, utilice una positivo-presión de la lleno-cara, respirador aire-provisto.
ADVERTENCIA: Los respiradores air-purifying no protegen a trabajadores en atmósferas oxígeno-deficientes
Protección De Piel: Guantes protectores del desgaste y ropa limpia de cuerpo completo
Protección De Ojo: Utilice los anteojos de seguridad con los productos químicos
PARÁMETROS DE EXPOSICIÓN
Límites De la Exposición: Ningunos establecieron

9. Propiedades Físico- Químicas

Aspecto: Polvo o placas blancas.
Olor: Ninguna información encontrada
Solubilidad: Soluble en agua.
Densidad. 1.25
pH: Ninguna información encontrada.
%es de Volátiles por el volumen @ 2Ç (70F): 0
Punto Que hierve: 1500C (2732F)
Punto De Fusión: 550C (1022F)
Densidad Del Vapor (Aire =1): Ninguna información encontrada.
Presión del vapor (milímetro hectogramo): Ninguna información encontrada.
Tarifa De la Evaporación (Bu Ac =1): Ninguna información encontrada

10. Estabilidad

Estabilidad: Estable bajo condiciones ordinarias del uso y del almacenaje
Productos Peligrosos De Descomposición: Los óxidos del sodio y del fósforo pueden calentarse y formar descomposicion
Polimerización Peligrosa: No ocurrirá.
Incompatibilidades: Ninguna información encontrada
Condiciones a evitar: Ninguna información encontradaPolimerización peligrosa: No se producirá.

11. Información Toxicológica

*Información según NTC ISO 4435:2010, ANEXO B

Rata oral LD50: 3053 mg/kg
Agente carcinógeno Listas \ NTP Del --------\Cáncer --- Categoria Anticipada Sabida Ingrediente de IARC Los Acidos Poli fosfóricos, Sodio No salan Ningún No Ningunos (68915-31-1)

12. Información Ecológica

Ambiental: Ninguna información encontrada.
Toxicidad Ambiental: Ninguna información encontrada

13. Consideraciones De Disposición

Producto: Los productos quimicos han de eliminarse siguiendo las normativas nacionales
Embalaje. Los envases de estos productos han de eliminarse siguiendo las normativas nacionales.

14. Información Sobre Transporte

Lo que no se puede ahorrar para la recuperación o reciclar se debe manejar en una facilidad de disposición inútil y aprobada El proceso, el uso o la contaminación de este producto pueden cambiar las opciones de la gestión de desechos El estado y las regulaciones locales de la disposición pueden diferenciar de regulaciones federales de la disposición Disponga del envase y del contenido inusitado de acuerdo con el estado federal, y requisitos locales.

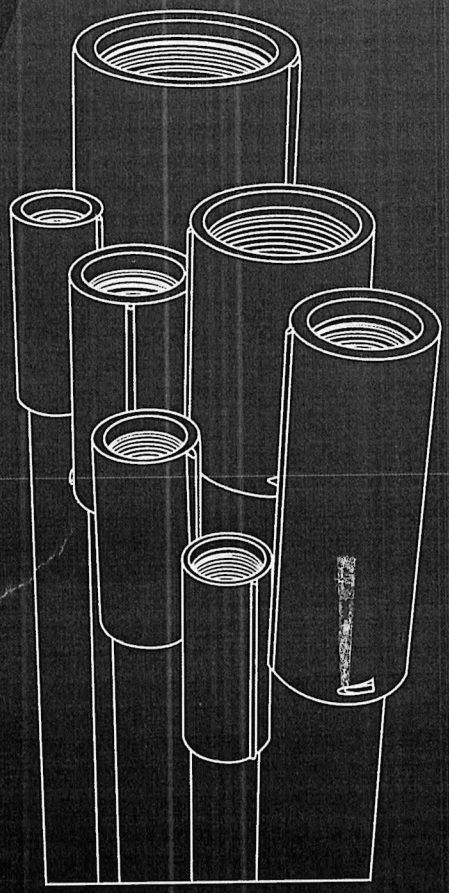
15. Información Reglamentaria

Código Australiano De Hazchem: Ninguno asignada.
Horario Del Veneno: Ninguno asignada.
WHMIS: Este MSDS ha estado preparado según los criterios del peligro de las regulaciones controladas de los productos (CPR) y el MSDS contiene toda la información requerida por el CPR

16. Información Adicional

LOS DATOS SUMINISTRADOS EN ESTA HOJA DE SEGURIDAD SE BASAN EN NUESTRO ACTUAL CONOCIMIENTO *DESCRIBEN TAN SOLO LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO Y CUIDADOS DE ESTE PRODUCTO Y NO REPRESENTAN UNA GARANTÍA SOBRE LAS PROPIEDADES DESCRITAS EN EL MISMO*

ALTAMIRA



TUBO PARA COLUMNA

SERIE 150 y SERIE 250

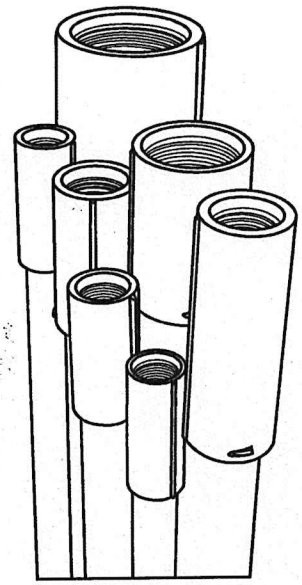
FICHA TÉCNICA

ALTAMIRA®

TUBO PARA COLUMNA

ESPECIFICACIONES

Tubo ALTAMIRA COLUMNA construido de uPVC (policloruro de vinilo no plastificado), especialmente diseñado para columnas de motobombas sumergibles. Disponible en series para 150 y 250 metros de carga dinamica total.



APLICACIONES

- Doméstico.
- Agrícola.
- Ganadería.
- Industrial.
- Construcción.
- Sistemas municipales de agua potable.
- Comerciales (hoteles, oficinas, cines, restaurantes, etc).

VENTAJAS

- Larga vida util
- Ligero
- Facil de instalar y transportar
- No se oxida ni esta sujeto a corrosión
- Gran robustez y resistencia al peso
- Paredes lisas de baja friccion
- Economico
- No requiere mantenimiento

CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN

Temperatura máxima del fluido : 40°C

CARACTERISTICAS DE CONSTRUCCIÓN:

CANDADO DE ACERO INOXIDABLE:

Los coples de unión para el tubo ALTAMIRA COLUMNA cuentan con un candado de alambre fabricado en acero inoxidable para asegurar que durante la instalación y remoción de la bomba los coples no se muevan, evitando que la columna se deslice

COPLE (ROSCA HEMBRA):

El cople incluido en cada tramo de tubo es de gran robustez. La pared del mismo está sobredimensionada para soportar gran capacidad de carga

ESPESORES:

En la sección roscada los tubos son fabricados más anchos para compensar la pérdida de material al fabricar la rosca, de tal manera que se garantiza contar con un muy buen espesor a lo largo del tubo, tanto en la parte central del mismo, como en los extremos

ROSCA CUADRADA:

El roscado es ideal para soportar gran capacidad de carga y su diseño es para alta fricción, por lo cual se evitan deslizamientos y las uniones se conservarán firmes con los constantes arranques y paros del motor. En su fabricación se utilizan las herramientas más avanzadas de CNC para asegurar un dimensionamiento perfecto y un ajuste bueno y sencillo. Todas las roscas son revisadas para asegurar un 100% de exactitud

SELLO DE CAUCHO

(O-ring) Para asegurar un sellado a prueba de fugas en las uniones

TUBO PARA COLUMNA

Los tubos ALTAMIRA COLUMNA son de color blanco, incluyen rosca macho en un lado y rosca hembra en el otro extremo (cople), lo cual representa un ahorro de dinero, tiempo y esfuerzo en la instalación, es decir no necesita hacer cortes, soldadura, roscas u otros trabajos que representan altos costos de mano de obra.

DESCRIPCIÓN DEL CÓDIGO

TUBO	150A	6”
Modelo	Carga al cierre en metros	Diámetro nominal en pulgadas

ALTAMIRA

TABLA DE ESPECIFICACIONES

SERIE 150

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		ESPESOR AL FINAL (mm)		ESPESOR AL CENTRO (mm)		PESO DE LA COLUMNA DE AGUA EN EL TUBO EN KG. (en 150 m)	MÁXIMA CARGA PARA LEVANTAR CON GRÚA O CADENA	CARGA ÚLTIMA DE RUPTURA
	pulg.	mm	min.	máx.	min.	máx.		kg	kg
TUBOA150 1.25"	1.25	32	4.95	5.95	2.85	3.95	121	1,100	1800
TUBOA150 1.5"	1.5	40	5.35	6.15	3.25	3.95	188	1,500	2500
TUBOA150 2"	2	50	5.6	6.7	3.4	4.2	295	1,850	3,100
TUBOA150 3"	3	80	7.5	9	5	6.4	754	4,000	6,800
TUBOA150 4"	4	100	8.2	9.8	5.7	7.2	1178	5,900	10,000
TUBOA150 6"	6	150	16.5	17	13.8	14.5	2650	23,500	40,000

SERIE 250

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		ESPESOR AL FINAL (mm)		ESPESOR AL CENTRO (mm)		PESO DE LA COLUMNA DE AGUA EN EL TUBO EN KG. (en 250 m)	MÁXIMA CARGA PARA LEVANTAR CON GRÚA O CADENA	CARGA ÚLTIMA DE RUPTURA
	pulg.	mm	min.	máx.	min.	máx.		kg	kg
TUBOA250 1.25"	1.25	32	6.65	7.45	4.55	5.45	200	1800	3100
TUBOA250 1.5"	1.5	40	7.3	8.6	5.2	6.1	313	2400	4050
TUBOA250 2"	2	50	7.8	9.7	5.3	6.6	489	2,800	4,700
TUBOA250 3"	3	80	9.8	11.9	7.3	9	1251	5,650	9,600
TUBOA250 4"	4	100	12.2	14.3	9.4	11.5	1955	9,350	16,000

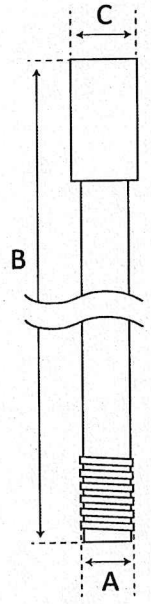
DIMENSIONES Y PESOS

SERIE 150

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		DIMENSIONES EN MM			PESO (kg)
	pulg.	mm	A	B	C	
TUBOA150 1.25"	1.25	31.75	42	3,000 +/- 10	58	2.1
TUBOA150 1.5"	1.5	38.1	47.5		69	2.6
TUBOA150 2"	2	50	59.8		84	3.6
TUBOA150 3"	3	76	87.7		112	7.1
TUBOA150 4"	4	100	112.7		141	10.7
TUBO150A 6"	6	150	164.8		211	37.6

SERIE 250

CÓDIGO	DIÁMETRO NOMINAL		DIMENSIONES EN MM			PESO (kg)
	pulg.	mm	A	B	C	
TUBOA250 1.25"	1.25	31.75	41.8	3,000 +/- 10	62	3.3
TUBOA250 1.5"	1.5	38.1	47.5		69	4.2
TUBOA250 2"	2	50	59.5		84.5	5.4
TUBOA250 3"	3	76.2	87.8		120	10.4
TUBOA250 4"	4	101.6	112.8		147.9	17.2



ALTAMIRA®

ACCESORIOS

Kit de adaptadores

Cada kit se compone de un adaptador inferior construido en acero inoxidable o hierro que sirve para unir el primer tramo de tubería (o arnés) con la descarga de la bomba así como un adaptador superior construido en acero inoxidable o en acero al carbón que es instalado en la tapa del pozo para soportar la columna y facilitar la conexión con la red exterior de tubería.

Acero inoxidable



SERIE 150

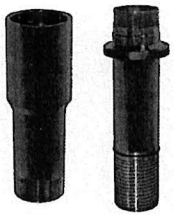
CÓDIGO
KA150/250-1.25"
KA150/250-1.5"
KA150-2"
KA150-3"
KA150-4"
KA150-6"



SERIE 250

CÓDIGO
KA150/250-1.25"
KA150/250-1.5"
KA250-2"
KA250-3"
KA250-4"

Hierro



SERIE 150

CÓDIGO
KAH150/250-1.25"
KAH150/250-1.5"
KAH150-2"
KAH150-3"
KAH150-4"

Arnés para descarga

Sirve para reforzar y hacer la conexión de manera segura entre el adaptador inferior con el primer tubo de la columna. Consta de tirantes y aros construidos en acero inoxidable y una extensión macho/ hembra de UPVC de gran robustez.



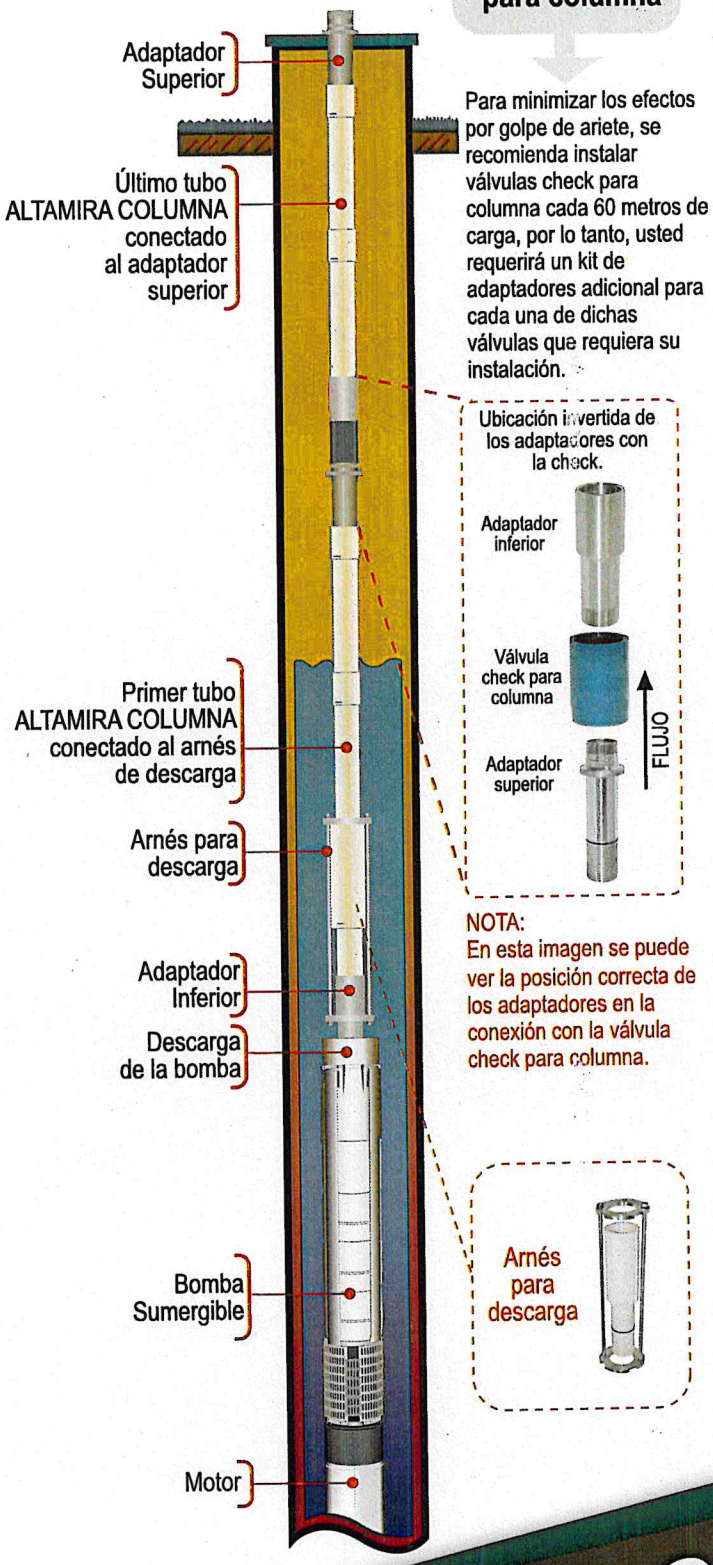
SERIE 150

CODIGO DEL JUEGO DE ARNES	DIAMETROS DONAS DE SUJECCION EN MM		LARGO DE TIRANTES	ADEME MÍNIMO RECOMENDADO
	INTERNO	EXTERNO		pulg.
JA150/250-1.25"	44	102	409	6"
JA150-1.5"	51	95.5	420	4"
JA150-2"	63	128	409	6"
JA150-3"	93	157	440	8"
JA150-4"	112	194	484	8"



SERIE 250

CODIGO DEL JUEGO DE ARNES	DIAMETROS DONAS DE SUJECCION EN MM		LARGO DE TIRANTES	ADEME MÍNIMO RECOMENDADO
	INTERNO	EXTERNO		pulg.
JA150/250-1.25"	44	102	409	6"
JA250-1.5"	51	95.5	420	4"
JA250-2"	63	125	570	6"
JA250-3"	93	165	565	8"
JA250-4"	107	197	654	8"



Válvula check para columna

Para minimizar los efectos por golpe de ariete, se recomienda instalar válvulas check para columna cada 60 metros de carga, por lo tanto, usted requerirá un kit de adaptadores adicional para cada una de dichas válvulas que requiera su instalación.

Ubicación invertida de los adaptadores con la check.

NOTA:
En esta imagen se puede ver la posición correcta de los adaptadores en la conexión con la válvula check para columna.

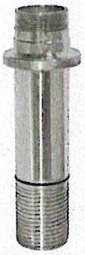
TUBO PARA COLUMNA

SERIE 150 y SERIE 250

ALTAMIRA®

1 AÑO DE GARANTÍA





Adaptador superior



Adaptador inferior



Arnés

TUBO PARA COLUMNA

SERIE 150 y SERIE 250