

INFORME DE RESULTADOS MONITOREO N°3317

E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

Realizado por:



Elaborado por:

Revisado y Aprobado por:



I.A. DANIEL ZAPATA AGUDELO

I.S. JORGE ANDRÉS VÉLEZ TORO

03-10-2025

03-10-2025

MEDELLÍN

2025



"Transformando el medio ambiente con experiencia, ciencia y tecnología"

HIDROASESORES es una organización acreditada por el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017 según la resolución 1394 del 17 de octubre de 2023 de acuerdo al siguiente alcance: Toma de muestras simples, compuestas e integradas de aguas residuales, cuerpos lóticos, cuerpos lénticos y aguas subterráneas, con medición en campo de pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables. Acreditación para análisis en laboratorio de alcalinidad, cloruro, sulfato, dureza total, dureza cálcica, nitrato, nitrito, fósforo total, ortofosfatos, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos sedimentables, DBO, DQO, sulfuro, turbidez, acidez, cianuro total, surfactantes aniónicos (SAAM), color verdadero, aceites y grasas, hidrocarburos y formaldehído. Acreditación en matriz biota para ecosistemas lóticos y lénticos para toma de muestras y análisis cuantitativo y cualitativo de las comunidades de fitoplancton, zooplancton, perifiton, plantas macrófitas, macroinvertebrados bentónicos, macroinvertebrados asociados a macrófitas y peces.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA.....	8
1.1 FICHA TÉCNICA DE CONTRATACIÓN	8
1.2 HOJA DE VIDA DEL PERSONAL EJECUTOR.....	9
2. GENERALIDADES.....	9
2.1. UBICACIÓN.....	9
2.2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA.....	10
2.2.1. GRUPO DE TRABAJO.....	11
2.2.2. MANEJO INTEGRAL DEL AGUA.....	11
2.2.2.1. CONSUMO DE AGUA.....	11
2.2.2.2. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES.....	11
2.3. SITIO DE MONITOREO	12
2.4. DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA Y MÉTODOS DE AFORO.....	12
2.4.1. DESCARGA ARnD	12
3. DESCRIPCIÓN TRABAJO DE CAMPO.....	13
3.1. EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO.....	14
3.1.1. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	14
3.2. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA	17
3.3. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA	18
3.4. CÁLCULO DE VALORES PROMEDIO.....	18



3.5. METODOLOGÍAS Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE MUESTRAS.....	19
3.5.1. METODOLOGÍAS Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS.....	19
4. RESULTADOS DE MONITOREO.....	22
4.1. AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS.....	22
4.1.1. RESULTADOS DE CAMPO.....	22
4.1.2. RESULTADOS DE LABORATORIO.....	24
4.1.3. CONSUMO DE AGUA.....	26
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	29
5. BIBLIOGRAFÍA.....	35
6. ANEXOS.....	36



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Ficha Técnica de contratación para la caracterización de agua residual no doméstica de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	8
Tabla 2. Información equipo de profesionales.....	9
Tabla 3. Consumo de agua de los últimos tres meses para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	11
Tabla 4. Código de muestras y ubicación del sitio de monitoreo para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	12
Tabla 5. Formato de calibración para los equipos multiparámetro usados en el monitoreo para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	15
Tabla 6. Formato de calibración para los equipos multiparámetro usados en el monitoreo para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	16
Tabla 7. Metodologías y laboratorios de análisis.....	20
Tabla 8. Resultados de campo para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL (DESCARGA ARnD).....	22
Tabla 9. Resultados de laboratorio para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	24
Tabla 10. Resultados de cargas contaminantes para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	26
Tabla 11. Cuadro comparativo frente a la normatividad ambiental (Art. 5, 14 y 16. Resolución 0631 de 2015) para los parámetros medidos en el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	34



LISTADO DE FOTOS

Fotografía 1. Puntos DESCARGA ARnD para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	13
Fotografía 2. Calibración de equipos multiparamétricos para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	14
Fotografía 3. Composición de las muestras para DESCARGA ARnD para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL	17
Fotografía 4. Preservación de las muestras para DESCARGA ARnD para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL	18
Fotografía 5. Consumo de agua durante el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	27



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación satelital de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	10
Figura 2. Balance de masas de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.	28
Figura 3. Comportamiento de pH para el monitoreo realizado en el punto DESCARGA ARnD de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	30
Figura 4. Comportamiento de Temperatura para el monitoreo realizado en el punto DESCARGA ARnD de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.....	30



INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, la gestión ambiental se ha convertido en una piedra angular para las empresas que buscan operar de manera sostenible y responsable. Uno de los aspectos críticos de esta gestión es el manejo adecuado de los vertimientos de aguas residuales no domésticas, ya que estos pueden tener impactos significativos en los ecosistemas acuáticos y, por ende, en la salud ambiental.

Los programas de monitoreo y seguimiento de vertimientos desempeñan un papel esencial al proporcionar a las empresas las herramientas necesarias para evaluar y comprender el impacto de sus actividades en el agua. Estos programas permiten medir y analizar la calidad del agua liberada al medio ambiente, identificando posibles contaminantes y asegurando que los niveles cumplan con los estándares ambientales establecidos.

Por lo mencionado anteriormente, E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL, adjudicó a HIDROASESORES S.A.S. la ejecución de las actividades de monitoreo de las aguas residuales no domésticas (ARnD). Dicho monitoreo se realizó el pasado 5 de septiembre de 2025.

HIDROASESORES S.A.S es una organización acreditada por el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017 según la Resolución 1394 del 17 de octubre del 2023, de acuerdo al siguiente alcance: Toma de muestras simples, compuestas e integradas de aguas residuales, cuerpos lóticos, cuerpos lénticos y aguas subterráneas, con medición en campo de pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables. Acreditación para análisis en laboratorio de alcalinidad, cloruro, sulfato, dureza total, dureza cálcica, nitrato, nitrito, fósforo total, ortofosfatos, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos sedimentables, DBO, DQO, sulfuro, turbidez, acidez, cianuro total, surfactantes aniónicos (SAAM), color verdadero, aceites y grasas, hidrocarburos y formaldehído. Acreditación en matriz biota para ecosistemas lóticos y lénticos para toma de muestras y análisis cuantitativo y cualitativo de las comunidades de fitoplancton, zooplancton,



perifiton, plantas macrófitas, macroinvertebrados bentónicos, macroinvertebrados asociados a macrófitas y peces.

1. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA

1.1 FICHA TÉCNICA DE CONTRATACIÓN

A continuación, en la Tabla 1 se presenta la ficha técnica con los datos correspondientes a la contratación para la elaboración del monitoreo de las Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.

Tabla 1. Ficha Técnica de contratación para la caracterización de agua residual no doméstica de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

Contrato N°.	Orden de Servicio
Contratante	E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
NIT	890.981.726-6
Código CIU	8610
Contacto	Luisa Fernanda Barrientos Zabala
E-Mail del contacto	Luisabarrientos69@gmail.com
Dirección del contacto	Carrera 23 No. 12-13, Yarumal, Antioquia
Teléfono del contacto	3229092213
Contratista	HIDROASESORES S.A.S / Carrera 70 A No. 13-04
Objeto contractual	Realizar la caracterización de agua residual no doméstica, según el artículo 14 y 16 para "Actividades de atención a la salud humana – Atención medica con y sin internación" de la Resolución 0631 del 2015
Cumplimiento normativo	Resolución 0631 del 2015 artículo 5 (Del parámetro de la temperatura y de la zona de mezcla térmica), artículo 14 y 16 (Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de agua residual no doméstica – ARnD de actividades asociadas con servicios y otras actividades - Actividades de atención a la salud humana–Atención médica con o sin internación) con vertimiento al alcantarillado público



Plan de Muestreo N°	2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Fecha de campaña	Septiembre 5 de 2025
Lugar	Yarumal, Antioquia

Hidroasesores, 2025

1.2 HOJA DE VIDA DEL PERSONAL EJECUTOR

A continuación, en la Tabla 2, se presenta un resumen de la formación, años de experiencia y cargo de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo de la empresa HIDROASESORES S.A.S., el cual tiene por objeto la ejecución del contrato.

Tabla 2. Información equipo de profesionales

Cargo	Nombre completo	Formación	Matrícula profesional	Años de experiencia
Director de Proyectos	Jorge Andrés Vélez Toro	Ingeniero Sanitario	05237122269ANT	21
Técnico de Muestreo	Camilo Restrepo	Tecnólogo Ambiental	---	1

Hidroasesores, 2025

2. GENERALIDADES

2.1. UBICACIÓN

E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL se encuentra ubicada en el municipio de Yarumal (Antioquia), en la Figura 1, se encuentra su ubicación satelital.



Figura 1. Ubicación satelital de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Google Maps, 2025

2.2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Actualmente la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL se encuentra desarrollando una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) provisional, destinada a la atención de pacientes críticos que requieren monitoreo y soporte especializado. Esta unidad genera vertimientos asociados al uso de servicios sanitarios, actividades de limpieza y desinfección de áreas hospitalarias, así como al lavado de equipos y material médico. Dichos vertimientos se integran al sistema general del hospital y son conducidos al alcantarillado público después de pasar por los procesos de pretratamiento establecidos (rejillas y trampas de grasas).

La E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL presta sus servicios de lunes a viernes durante 9 horas diarias. El equipo de trabajo está compuesto por 1 empleado en el área administrativa y 3 empleados en el área operativa. La capacidad máxima de almacenamiento de agua es de 68 m³.

Nota: Información suministrada por parte del cliente.

2.2.1. GRUPO DE TRABAJO

La encargada del manejo de las aguas residuales es Luisa Fernanda Barrientos Zabala.

Nota: Información suministrada por parte del cliente.

2.2.2. MANEJO INTEGRAL DEL AGUA

2.2.2.1. CONSUMO DE AGUA

La entidad encargada del suministro del agua para la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL es AGUAS DEL NORTE. Los valores para el consumo de agua de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL se encuentran en la Tabla 3.

Tabla 3. Consumo de agua de los últimos tres meses para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

CONSUMO DE AGUA	Junio	2240 m ³
	Julio	2074 m ³
	Agosto	2219 m ³
	Promedio	2177,67 m ³

E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL, 2025

Nota: Información suministrada por parte del cliente.

2.2.2.2. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

El hospital cuenta con un sistema de pretratamiento compuesto por rejillas de retención de sólidos y trampas de grasas ubicadas en las áreas de cocina y lavandería, con el fin de evitar la descarga directa de sólidos y aceites al alcantarillado. Adicionalmente, las aguas residuales sanitarias son conducidas hacia el sistema de alcantarillado público del municipio. Actualmente no se dispone de una planta de tratamiento de aguas residuales propia (PTAR), por lo cual se cumple únicamente con la etapa de pretratamiento exigida antes de la descarga.

Nota: Información suministrada por parte del cliente.

2.3. SITIO DE MONITOREO

En la Tabla 4 se encuentra la denominación para el punto de monitoreo, también se indica el código para las muestras tomadas. Esto permite la planeación y desarrollo del muestreo en los diferentes lugares seleccionados para la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.

Tabla 4. Código de muestras y ubicación del sitio de monitoreo para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

Punto de monitoreo	Código	Coordenadas	Tipo de muestra - Técnica de aforo	Método de referencia
DESCARGA ARnD	2025-708-1	6°57'22,31" N 75°24'48,76"W H = 2234 msnm	Muestreo compuesto de ARnD, toma de alícuotas cada 20 minutos durante 12 horas – Aforo tipo volumétrico	Protocolo del monitoreo del agua y seguimiento del agua (IDEAM, 2021)
	2025-708-2		Muestreo simple, sin aforo	

Hidroasesores, 2025

2.4. DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE TOMA DE MUESTRA Y MÉTODOS DE AFORO

A continuación, se realiza una descripción del sitio de monitoreo que fue presentado anteriormente.

2.4.1. DESCARGA ARnD

El punto de muestreo DESCARGA ARnD se encuentra ubicado al exterior del hospital en la caja de concreto, la cual descarga al alcantarillado público. Se resalta que el punto contaba con las condiciones para la medición del aforo tipo volumétrico y la toma de parámetros In situ, tal como se muestra en la Fotografía 1.



Fotografía 1. Puntos DESCARGA ARnD para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores, 2025

3. DESCRIPCIÓN TRABAJO DE CAMPO

El monitoreo de las aguas residuales no domésticas provenientes de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL se realizó durante una jornada de doce (12) horas con toma de alícuotas cada veinte (20) minutos, en el punto DESCARGA ARnD. Además, se midieron parámetros In Situ como pH, conductividad y temperatura.

La medición del caudal se realizó por medio de aforo tipo volumétrico. Para esta medición, fue tomado un volumen de agua en un tiempo determinado para calcular el caudal por medio de la siguiente ecuación:

$$Q(\text{Caudal}) = \frac{V(\text{Volumen}(L))}{T(\text{Tiempo}(s))}$$

Nota: Los resultados reportados en este informe son válidos única y exclusivamente para las muestras recolectadas y analizadas.

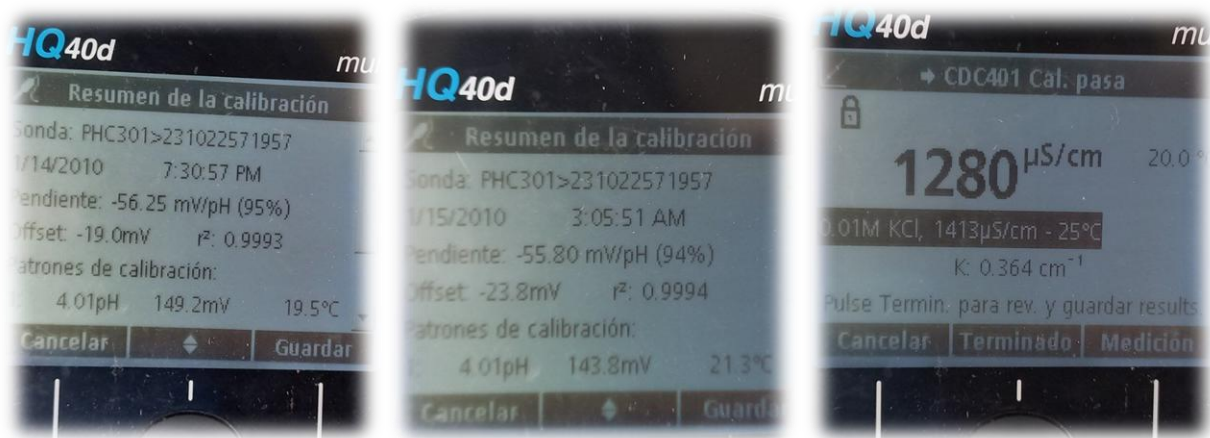
3.1. EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO

Para el trabajo realizado en campo, en el monitoreo la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL, se utilizaron los siguientes equipos.

- GPS marca Garmin 60Csx
- Equipo multiparámetro marca HACH
- Termohigrómetro Digital marca TERMOHYGROMETER
- Termómetro trazable marca Traceable Robo Thermometer

3.1.1. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Antes de la ejecución del monitoreo en la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL, se calibró el equipo y se realizaron verificaciones al iniciar y al finalizar la jornada de muestreo utilizando Buffer de pH de 4,00 – 7,00 y 10,00 U de pH (Fotografía 2).



Fotografía 2. Calibración de equipos multiparamétricos para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores, 2025

En la Tabla 5 a Tabla 6 se presentan los datos de calibración para el equipo multiparámetro para el presente monitoreo.

FGM-011, V 08
Cód. 3394
Informe de monitoreo
E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
YARUMAL



Tabla 5. Formato de calibración para los equipos multiparámetro usados en el monitoreo para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

 Hidroasesores®		CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN CAMPO				SOLICITUD: 191 FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023						
		FGM-010 VERSIÓN: 08				RESPONSABLE COORDINADOR DE MUESTREO						
Cliente: E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL						Líder de campo: Camilo Restrepo						
Técnicos de muestreo:			Código del Plan de Monitoreo FGM-026:			Fecha del monitoreo:						
Camilo Restrepo			2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL			05		09	2025			
CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO ANTES DE INICIAR LAS MEDICIONES												
Temperatura ambiente(°C): 19,2					Humedad relativa (%): 80%							
<u>Código del equipo</u>	EI-152				<u>Observaciones</u>		Buen estado					
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución patrón de calibración		1-Verificación después de calibración		2-Verificación después de calibración		Lote de la solución patrón de verificación				
<u>Sonda de pH</u> EI-210	Datos: 95%	4,00 U de pH: N3470		7,00 U de pH:	7,03	7,00 U de pH:	7,01	7,00 U de pH: 43902977				
		7,00 U de pH: O1150										
		10,00 U de pH: OD580		Hora:		7:00			Hora:		15:00	
		Cumple: Si x No -		Cumple S x N -		Cumple:			S x N -			
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución de calibración		1-Verificación después de calibración		2-Verificación después de calibración		Lote de la solución patrón de verificación				
<u>Sonda de conductividad eléctrica</u> EI-211	Datos: k = 0,364 cm ⁻¹	1413µS/cm: 2024-11-15		1000 µS/cm:	988	1000 µS/cm:	985	1000 µS/cm: 2024-07-23				
		Hora:							7:00		Hora:	
		Cumple: Si x No -		Cumple S x N -		Cumple:			S x N -			
		Cumple: Si x No -		Cumple S x N -		Cumple:			S x N -			
Código de la sonda	Resultado de la calibración	1-Verificación después de calibración		2-Verificación después de calibración		Lote de la solución patrón de verificación						
<u>Sonda de Oxígeno Disuelto</u> ---	Datos: -	Patrón 0 mg O ₂ /L		---		Patrón 0 mg O ₂ /L		---				
		Hora:		---		Hora:		---				
		Cumple: Si - No -		Cumple S - N -		Cumple:		S - N -				
		Cumple: Si - No -		Cumple S - N -		Cumple:		S - N -				
Responsable:				Camilo Restrepo								

Hidroasesores, 2025



FGM-011, V 08
Cód. 3394
Informe de monitoreo
E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
YARUMAL



Tabla 6. Formato de calibración para los equipos multiparámetro usados en el monitoreo para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

 Hidroasesores®		CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN CAMPO				SOLICITUD: 191 FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023						
		FGM-010 VERSIÓN: 08				RESPONSABLE COORDINADOR DE MUESTREO						
Cliente: E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL						Líder de campo: Camilo Restrepo						
Técnicos de muestreo:				Código del Plan de Monitoreo FGM-026:		Fecha del monitoreo:						
Camilo Restrepo				2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL		05		09 2025				
CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO ANTES DE INICIAR LAS MEDICIONES												
Temperatura ambiente(°C): 17,0 Humedad relativa (%): 80%												
Código del equipo	EI-152			Observaciones			Buen estado					
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución patrón de calibración		1-Verificación después de calibración		2-Verificación después de calibración		Lote de la solución patrón de verificación				
Sonda de pH EI-210	Datos: 94%	4,00 U de pH: N3470		7,00 U de pH:	7,33	7,00 U de pH:	7,03	7,00 U de pH: 43902977				
		7,00 U de pH: O1150										
		10,00 U de pH: OD580		Hora:		15:00			Hora:		19:00	
		Cumple: Si x No -		Cumple S x N -		Cumple:			S x N -			
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución de calibración		1-Verificación después de calibración		2-Verificación después de calibración		Lote de la solución patrón de verificación				
Sonda de conductividad eléctrica EI-211	Datos: k = 0,365 cm ⁻¹	1413µS/cm: 2024-11-15		1000 µS/cm:	940	1000 µS/cm:	942	1000 µS/cm: 2024-07-23				
		Hora:							15:00		Hora:	
		Cumple: Si x No -		Cumple S x N -		Cumple			S x N -			
Código de la sonda	Resultado de la calibración		1-Verificación después de calibración		2-Verificación después de calibración		Lote de la solución patrón de verificación					
Sonda de Oxígeno Disuelto ---	Datos: -		Patrón 0 mg O ₂ /L	---	Patrón 0 mg O ₂ /L	---	Patrón 0 (mg O ₂ /L): ---					
	Cumple: Si - No -							Hora:		---		
			Cumple S - N -		Cumple			S - N -				
Responsable:				Camilo Restrepo								

Hidroasesores, 2025

3.2. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA

Finalizada la jornada de muestreo, se procede a componer las alícuotas tomadas para obtener el volumen necesario para los análisis de laboratorio. Se resalta que esta composición es proporcional al caudal aforado en cada instante con el fin de tener una muestra representativa del muestreo (Fotografía 3).



Fotografía 3. Composición de las muestras para DESCARGA ARnD para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores, 2025

La composición de la muestra se calculó siguiendo la siguiente formula:

$$V_{Alicuota} = \frac{V_{Lab} \times Q_i}{n \times Q_p}$$

Donde:

$V_{Alicuota}$: Volumen de cada alícuota

V_{Lab} : Volumen a entregar al laboratorio (generalmente 2000 mL como mínimo)

n : Número de muestras

Q_i : Caudal en un instante dado

Q_p : Caudal promedio en el tiempo total de monitoreo

3.3. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

Con el fin de que las muestras tomadas para hacer los análisis de los parámetros requeridos tengan las condiciones óptimas para su respectivo procedimiento, según el tipo de muestra, se preservaron con refrigeración, ácido sulfúrico (H_2SO_4), ácido nítrico (HNO_3) e Hidróxido de Sodio ($NaOH$) (Fotografía 4). En la Tabla 7 se encuentran los detalles de preservación para cada parámetro.



Fotografía 4. Preservación de las muestras para DESCARGA ARnD para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores, 2025

3.4. CÁLCULO DE VALORES PROMEDIO

Los valores promedio para cada uno de los parámetros tomados en la medición y aforo de caudal se calcularon bajo las siguientes ecuaciones.

- CAUDAL:

$$Q_p = \frac{\sum Q_i}{\#Q}$$

Donde:

Q_p : Caudal Promedio

Q_i : Caudal en el instante i

$\#Q$: Número de caudales reportado

- CARGA CONTAMINANTE:

$$C_c = Q \times C \times 0,0864 \times (t/24)$$

Donde:

C_c : Carga contaminante, kg/día

Q : Caudal promedio, L/s

C : Concentración sustancia contaminante, mg/L

0,0864: Factor conversión unidades

t : Tiempo vertimiento usuario, h/día

3.5. METODOLOGÍAS Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE MUESTRAS

3.5.1. METODOLOGÍAS Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS

Posterior a la jornada de recolección de muestras en campo, éstas fueron transportadas en la ciudad de Medellín, donde se realizan los análisis de laboratorio, en las instalaciones de HIDROASESORES S.A.S., de los parámetros incluidos en el alcance de acreditación y desde donde se remiten las demás muestras a los diferentes laboratorios acreditados para su análisis.

A continuación, en la Tabla 7 se presenta para cada parámetro la metodología analítica utilizada en los ensayos, la técnica de preservación de muestras en campo y el laboratorio que realizó el análisis respectivo.

Tabla 7. Metodologías y laboratorios de análisis.

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	REFERENCIA	LABORATORIO DE ANÁLISIS	TÉCNICA DE PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA
pH	Unidades de pH	Electrométrico	SM 4500-H ⁺ B	HIDROASESORES	N/A
Temperatura	°C	Electrométrico	SM 2550 B	HIDROASESORES	N/A
Acidez Total	mg CaCO ₃ /L	Volumétrico	SM 2310 B	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	Volumétrico	SM 2320 B	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Cadmio Total	mg Cd/L	Espectroscopía de emisión	EPA 200.7 Modificado EPA 3015A	ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Adición HNO ₃ Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Cianuro Total	mg CN ⁻ /L	Destilación Colorimétrico	SM 4500-CN ⁻ B, C / Kit 918 39 Macherey Nagel	HIDROASESORES	Adición de NaOH. pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Color Verdadero 3wl	m ⁻¹	Espectrofotométrico	ISO 7887-2011 Método B	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Cromo	mg Cr/L	Espectroscopía de emisión	EPA 200.7 Modificado EPA 3015A	ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Adición HNO ₃ Refrigeración entre 2°C y 6 °C
DBO5	mg/L	Incubación 5 días, luminiscencia	SM 5210 B ASTM D888-18 Método C	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
DQO	mg O ₂ /L	Reflujo Cerrado Colorimétrico	SM 5220 D	HIDROASESORES	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	REFERENCIA	LABORATORIO DE ANÁLISIS	TÉCNICA DE PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA
Dureza cálcica	mg CaCO ₃ /L	Digestión ácido nítrico – Ácido sulfúrico - Vol	SM 3030 G SM 3500 Ca B	HIDROASESORES	Acidificación con HNO ₃ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	Digestión ácido nítrico – Ácido sulfúrico - Vol	SM 3030 G SM 2340 C	HIDROASESORES	Acidificación con HNO ₃ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Fenoles	mg/L	Destilación – Fotométrico Directo	SM 5530 B, D	PQI DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Adición HNO ₃ Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Fósforo Total	mg P/L	Digestión, Colorimétrico Ácido Ascórbico	SM 4500-P B,4, E	HIDROASESORES	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Grasas y Aceites	mg/L	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	HIDROASESORES	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Mercurio Total	mg Hg/L	Espectroscopía de emisión	EPA 200.7 Modificado EPA 3015A	ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Adición HNO ₃ Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Nitratos	mg N-NO ₃ ⁻ /L	Electrodo Ion Selectivo	SM 4500NO ₃ ⁻ D	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Nitritos	mg N-NO ₂ ⁻ /L	Colorimétrico	SM 4500- NO2-B	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Nitrógeno Amoniacal	mg N-NH ₃ /L	Destilación - Volumétrico	SM 4500-NH ₃ B, C	PQI DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Nitrógeno Total	mg N/L	Cálculo	ASTM D8083- 16	PQI DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Acidificación con H ₂ SO ₄ pH<2. Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Ortofosfatos	mg P-PO ₄ ³⁻ /L	Espectrofotometría	SM 4500-P B,1, E	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Plata Total	mg Ag/L	Espectroscopía de emisión	EPA 200.7 Modificado EPA 3015A	ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Adición HNO ₃ Refrigeración entre 2°C y 6 °C



PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO DE ANÁLISIS	REFERENCIA	LABORATORIO DE ANÁLISIS	TÉCNICA DE PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA
Plomo Total	mg Pb/L	Espectroscopía de emisión	EPA 200.7 Modificado EPA 3015A	ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Adición HNO ₃ Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Sólidos Sedimentables	mL/L	Volumétrico	SM 2540 F	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	Gravimétrico, Secado a 103 a 105°C	SM 2540 D	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C
Sustancias Activas al Azul de Metileno	mg SAAM/L	Surfactantes aniónicos como SAAM	SM 5540 C	HIDROASESORES	Refrigeración entre 2°C y 6 °C. Sin cámara de aire

Hidroasesores, 2025

Nota 1: A continuación, se presenta el número de resolución de acreditación para cada laboratorio:

- HIDROASESORES: Resolución 1394, 17 octubre de 2023
- PQI DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA: Resolución No. 0419, 22 de abril de 2025
- ESTUDIOS AMBIENTALES – UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA: Resolución N°0790, 29 de julio de 2024

4. RESULTADOS DE MONITOREO

4.1. AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS

4.1.1. RESULTADOS DE CAMPO

A continuación, en la Tabla 8 se presentan los datos de campo de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL registrados el día del monitoreo en el punto DESCARGA ARnD.

Tabla 8. Resultados de campo para el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL (DESCARGA ARnD)

FGM-011, V 08
Cód. 3394
Informe de monitoreo
E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
YARUMAL



DATOS DE CAMPO DE ARnD PUNTO: DESCARGA ARnD E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL SEPTIEMBRE 05 DE 2025					
N° Alícuota	Hora	pH (U de pH)	Temperatura (°C)	Conductividad (μS/cm)	Caudal (L/s)
1	7:00	7,34	21,2	257	0,105
2	7:20	7,28	21,2	228	0,097
3	7:40	7,62	21,5	233	0,123
4	8:00	7,59	21,3	271	0,082
5	8:20	7,68	22,2	381	0,036
6	8:40	7,38	21,9	372	0,103
7	9:00	7,05	21,2	418	0,039
8	9:20	6,48	21,4	149,7	0,024
9	9:40	7,58	19,0	689	0,019
10	10:00	6,81	18,8	531	0,034
11	10:20	7,32	19,9	721	0,039
12	10:40	7,16	20,0	531	0,081
13	11:00	6,92	20,4	284	0,117
14	11:20	7,41	21,6	295	0,055
15	11:40	7,84	22,9	482	0,035
16	12:00	-	-	-	0,000
17	12:20	7,42	22,4	340	0,028
18	12:40	6,98	21,9	208	0,044
19	13:00	-	-	-	0,000
20	13:20	-	-	-	0,000
21	13:40	7,30	21,7	175,2	0,063
22	14:00	6,98	22,0	241	0,094
23	14:20	6,74	21,1	132,8	0,077
24	14:40	7,08	21,6	384	0,077
25	15:00	7,01	21,2	561	0,055
26	15:20	6,89	21,7	730	0,058

Página 23 de 36



“Transformando el medio ambiente con experiencia, ciencia y tecnología”

HIDROASESORES es una organización acreditada por el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017 según la resolución 1394 del 17 de octubre de 2023 de acuerdo al siguiente alcance: Toma de muestras simples, compuestas e integradas de aguas residuales, cuerpos lóticos, cuerpos lénticos y aguas subterráneas, con medición en campo de pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables. Acreditación para análisis en laboratorio de alcalinidad, cloruro, sulfato, dureza total, dureza cálcica, nitrato, nitrito, fósforo total, ortofosfatos, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos sedimentables, DBO, DQO, sulfuro, turbidez, acidez, cianuro total, surfactantes aniónicos (SAAM), color verdadero, aceites y grasas, hidrocarburos y formaldehído. Acreditación en matriz biota para ecosistemas lóticos y lénticos para toma de muestras y análisis cuantitativo y cualitativo de las comunidades de fitoplancton, zooplancton, perifiton, plantas macrofitas, macroinvertebrados bentónicos, macroinvertebrados asociados a macrofitas y peces.



DATOS DE CAMPO DE ARnD PUNTO: DESCARGA ARnD E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL SEPTIEMBRE 05 DE 2025					
N° Alícuota	Hora	pH (U de pH)	Temperatura (°C)	Conductividad (μS/cm)	Caudal (L/s)
27	15:40	7,09	21,0	421	0,092
28	16:00	7,12	20,7	128,1	0,078
29	16:20	7,32	20,4	281	0,028
30	16:40	6,81	20,0	432	0,069
31	17:00	7,09	19,8	561	0,073
32	17:20	7,19	19,4	369	0,025
33	17:40	7,35	19,2	191,2	0,096
34	18:00	7,28	19,2	284	0,034
35	18:20	6,79	19,0	720	0,065
36	18:40	6,98	19,3	341	0,090
37	19:00	7,08	19,4	282	0,058
MÍNIMO		6,48	18,8	128,1	0,000
MÁXIMO		7,84	22,9	730	0,123
PROMEDIO					0,059

Hidroasesores, 2025

Nota: El símbolo “-” indica que en el momento no se presentó vertimiento.

4.1.2. RESULTADOS DE LABORATORIO

A continuación, en la Tabla 9 se presentan los resultados de laboratorio obtenidos para los diferentes parámetros analizados, los cuales serán comparados con la Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Adicionalmente, se presentan las cargas contaminantes según el caudal aforado el día del monitoreo en la Tabla 10.

Tabla 9. Resultados de laboratorio para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

RESULTADOS DE LABORATORIO E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL		
PARÁMETRO	UNIDADES	DESCARGA ARnD
DBO ₅	mg/L	200,7
DQO	mg O ₂ /L	471,4
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,1
Sólidos Suspendidos Totales	mg S.S.T./L	60,3
Grasas y aceites	mg/L	<10,0
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	50,0
Dureza Cálrica	mg CaCO ₃ /L	29,4
Ortofosfatos	mg P-PO ₄ ³⁻ /L	3,05
Fosforo Total	mg P/L	8,48
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	<20,0
Nitratos	mg N-NO ₃ ⁻ /L	<2,00
Nitritos	mg N-NO ₂ ⁻ /L	0,898
Acidez Total	mg CaCO ₃ /L	62,1
Color verdadero 436 nm	m ⁻¹	4,82
Color verdadero 525 nm	m ⁻¹	2,58
Color verdadero 620 nm	m ⁻¹	1,44
Cianuro Total	mg CN ⁻ /L	<0,020
Plomo Total	mg Pb/L	0,0143
Plata Total	mg Ag/L	<0,050
Mercurio Total	mg Hg/L	<0,001
Cromo Total	mg Cr/L	<0,05
Cadmio Total	mg Cd/L	<0,003
Nitrógeno Amoniacal	mg N-NH ₃ /L	22,64
Nitrógeno Total	mg N/L	115,75
Sustancias Activas al Azul de Metileno	mg SAAM/L	5,35
Fenoles	mg/L	<0,05

Hidroasesores, 2025



Tabla 10. Resultados de cargas contaminantes para E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

CARGA CONTAMINANTE		
PARÁMETRO	UNIDADES	DESCARGA ARnD
Caudal promedio	L/s	0,059
Tiempo efectivo de descarga	Horas/día	12
DBO ₅	kg/día	0,514
DQO	kg/día	1,206
Sólidos Suspendidos Totales	kg/día	0,154
Grasas y aceites	kg/día	0,026

Hidroasesores, 2025

Nota 1: Si se emplea el símbolo "<" indica que el valor es inferior al límite de detección del ensayo o equipo de laboratorio.

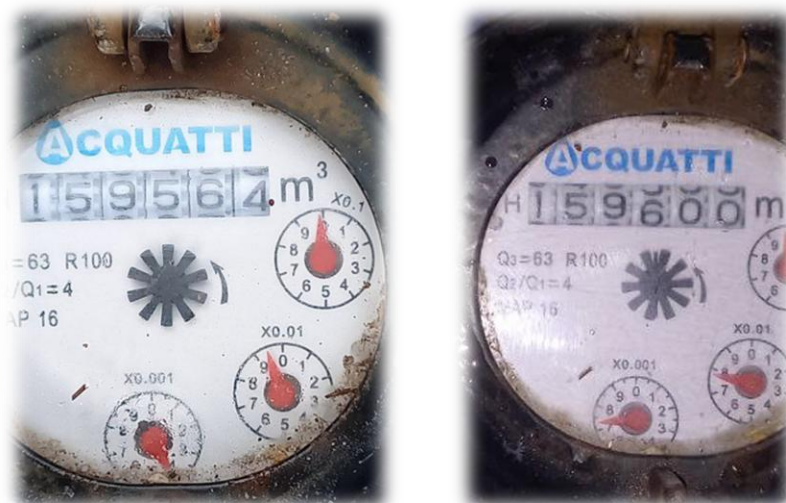
Nota 2: La hora y fecha de realización de los análisis por parte de los laboratorios subcontratados se encuentran consignadas en los informes emitidos por estos, que se anexan a este informe.

Nota 3: El tiempo efectivo de descarga de doce (12) horas utilizado para obtener el dato de carga contaminante, hace alusión a la jornada de laboral.

Nota 4: El parámetro "Color Real" fue actualizado a "Color Verdadero" como resultado de los cambios de acreditación del IDEAM, según lo estipulado en la Resolución 104 de 2022.

4.1.3. CONSUMO DE AGUA

Se realizó un registro de los contadores de agua al iniciar y al finalizar el monitoreo con el fin de determinar el consumo de las instalaciones. Según los registros, se presentó un consumo de 35,991 m³.



INICIAL

FINAL

Fotografía 5. Consumo de agua durante el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores, 2025

A continuación, se describe el consumo de agua que se presenta en el E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL para el cual se tiene en cuenta el consumo del medidor de agua y el caudal aforado en el vertimiento de agua residual no doméstica el día del monitoreo.

- **Vertimiento Doméstico**

Para determinar el consumo de agua de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL, se tienen en cuenta los 620 empleados y la población flotante que en promedio son 600 pacientes, presentes en las instalaciones. Para estimar el vertimiento de agua residual doméstica se asume un factor de retorno del 90% recomendado por la Resolución 0330 del 2017. A continuación, se reporta la evaluación por consumo:

$$\left(\left(620 \text{ empleados} \cdot 35 \frac{L}{\text{persona}} \right) + \left(600 \text{ p. flotante} \cdot 25 \frac{L}{\text{persona}} \right) \right) \div 1000 = 36,70 \frac{m^3}{\text{día}} \cdot 0,90 = 33,03 \frac{m^3}{\text{día}}$$

- **Vertimiento en producción**

Teniendo en cuenta el caudal aforado durante la caracterización de agua residual no doméstica, se estima el vertimiento del día de la siguiente manera:

$$\text{Vertimiento} = (Q) * T * 3,6 = \left(0,059 \frac{L}{S} * 12 \frac{h}{\text{día}} * 3,6\right) = 2,56 \frac{m^3}{\text{día}}$$

Donde:

Q = Caudal del vertimiento (L/s).

T = Tiempo de descarga (h/día).

3,6 = Factor de conversión

De esta manera se estiman los consumos requeridos de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL, para el día del monitoreo y, al realizar el balance de masas, se evidencia una diferencia de 0,40 m³/día, los cuales representan el 1,12 %. Lo cual puede deberse a la evaporación, las fugas y/o derrames internos. Además, el hospital realiza lavados de equipos y material médico lo que contribuye al consumo de agua, al igual que el uso del tanque y el consumo generado por la población flotante, incluyendo acompañantes y proveedores.

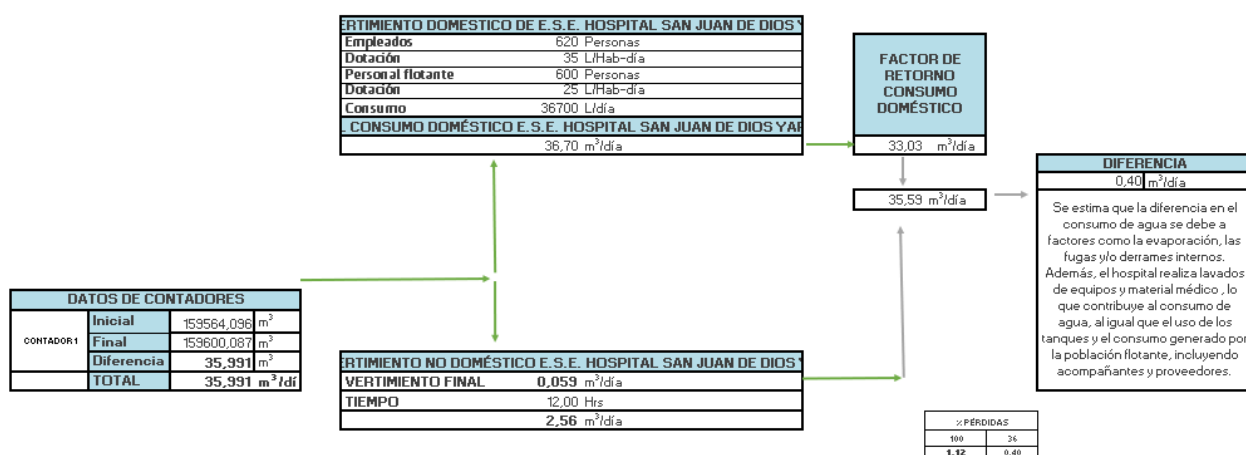


Figura 2. Balance de masas de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.

Hidroasesores, 2023

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se realizará una declaración de conformidad de resultados basados en los límites y rangos establecidos en la Resolución 0631 de 2015 en sus artículos 5, 14 y 16, la cual está basada en si los resultados se encuentran o no dentro de los o límites permisibles. En caso de que se presenten resultados ambiguos o con incertidumbre, se aplicará la regla de decisión de HIDROASESORES S.A.S., basada en el método de intervalo de incertidumbre (ILAC-G8 & ISO 10576-1) y se agregará un anexo explicando el fundamento de dicha regla.

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones y juega un papel importante en muchos procesos químicos y biológicos de las aguas naturales (Romero-Rojas, 2005). El pH registrado en el punto DESCARGA ARnD estuvo en el rango de 6,48 a 7,84 U de pH, que al evaluarlos con respecto a la Resolución 0631 de 2015, que establece en sus artículos 14 y 16 un rango permisible de este parámetro de 5,00 a 9,00 U de pH, indica que sus valores cumplen con la normativa.

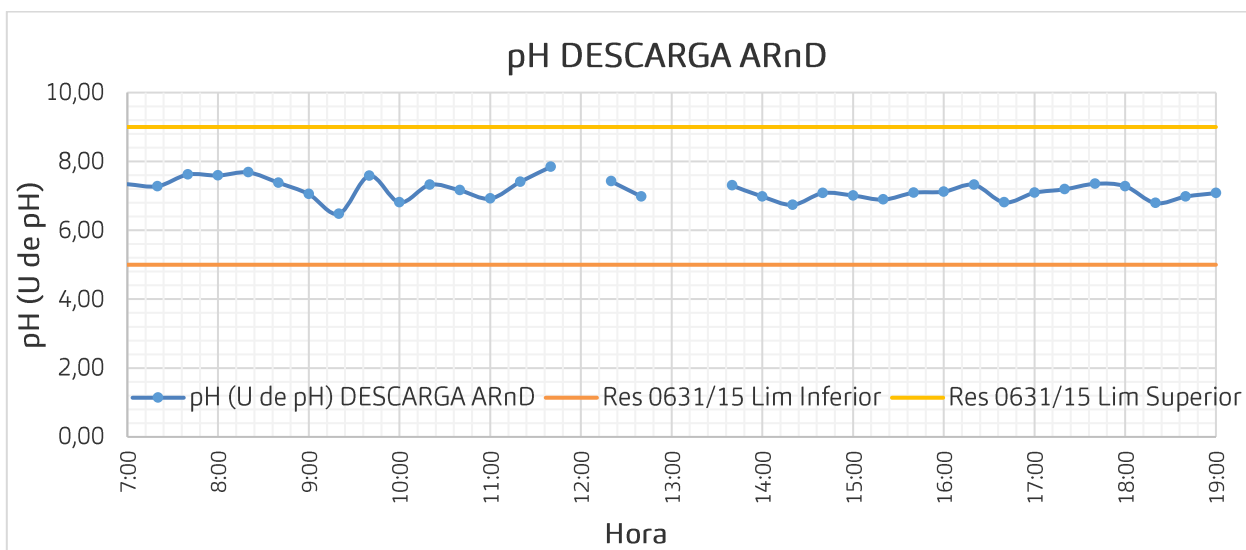


Figura 3. Comportamiento de pH para el monitoreo realizado en el punto DESCARGA ARnD de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores, 2025

La Temperatura del agua es un factor muy importante para el desarrollo de la vida acuática, debido principalmente a que temperaturas muy altas tienden a ocasionar problemas de estrés que conllevan a la desaparición de microorganismos y organismos que pueden mediar la degradación de la materia contenida en las aguas residuales (Romero-Rojas, 2005). En este monitoreo, se registró una temperatura máxima de 22,9°C para la DESCARGA ARnD; esta temperatura cumple con el límite exigido en la Resolución 0631 de 2015 en su artículo 5, el cual es de 40,0°C, por lo tanto, no se reporta ninguna anomalía.

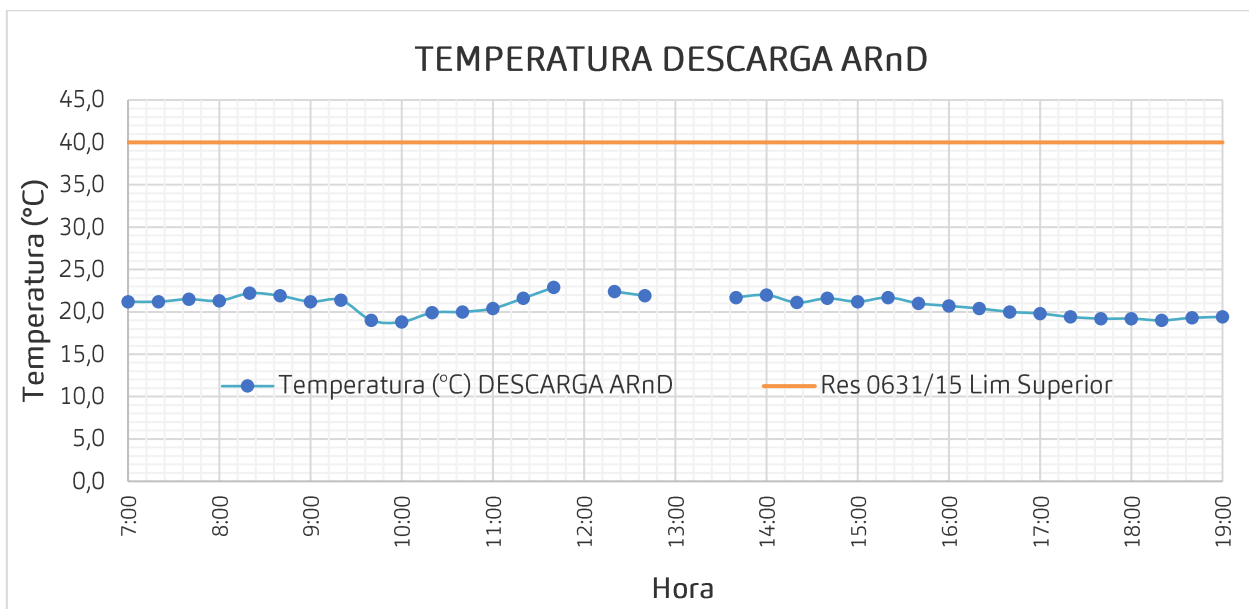


Figura 4. Comportamiento de Temperatura para el monitoreo realizado en el punto DESCARGA ARnD de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL
Hidroasesores 2025

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) es la cantidad de oxígeno que se requiere por parte de los microorganismos para el proceso de oxidación de la materia orgánica biodegradable (Romero-Rojas, 2005). El aporte de DBO₅ del agua residual no doméstica proveniente del punto monitoreado

en la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL fue inferior al límite establecido en la Resolución 0631 de 2015 artículos 14 y 16 (225,00 mg O₂/L), en el punto DESCARGA ARnD la concentración fue de 200,7 mg O₂/L.

La Demanda Química de Oxígeno (DQO), es un parámetro que muestra el material orgánico e inorgánico contenido en una muestra líquida medida por medio de oxidación química (Romero-Rojas, 2005). La concentración reportada por el laboratorio encargado fue de 471,4 mg O₂/L para el punto DESCARGA ARnD; la cual incumple con lo exigido en la Resolución 0631 de 2015 en los artículos 14 y 16, donde está establecida una concentración máxima de 300,00 mg O₂/L para vertimientos a alcantarillado público.

Los Sólidos Suspendidos Totales hacen referencia a la cantidad de sólidos retenidos después de un proceso de filtración y posterior secado, es decir, son los sólidos que permanecen. Los Sólidos Suspendidos registraron una concentración inferior a la establecida en la Resolución 0631 de 2015, artículos 14 y 16 (75,00 mg SST/L) en el punto denominado DESCARGA ARnD, donde se reportó una concentración de 60,3 mg SST/L; por lo que se indica que cumple con lo establecido por la normatividad ambiental vigente. Por otra parte, los Sólidos Sedimentables reportaron un valor menor al límite de cuantificación del laboratorio encargado del análisis (<0,1 mL/L), por lo cual, se cumple con lo establecido por la Resolución 0631 de 2015, artículos 14 y 16 (7,50 mL/L).

Las Grasas y Aceites o también conocidas como sustancias solubles en hexano, son compuestos de carbono, hidrogeno y oxígeno que flotan en el agua, estas recubren las superficies del agua con las cuales entran en contacto, causan iridiscencia e impiden la aireación del agua. Las Grasas y Aceites registraron una concentración inferior al límite de cuantificación del laboratorio encargado del análisis (<10,0 mg/L). De acuerdo a estos resultados según los artículos 14 y 16 de la Resolución 0631 de 2015, se encuentra por debajo del rango de 15,00 mg/L, por lo tanto, cumple para el punto DESCARGA ARnD.



Los fenoles son compuestos orgánicos aromáticos que contienen el grupo hidroxilo como su grupo funcional. La concentración registrada en los dos puntos de monitoreo fue de $<0,05$ mg/L, por lo que se cumple con la norma en los artículos 14 y 16 de la Resolución 0631 de 2015 ($0,20$ mg/L).

Las sustancias activas al azul de metileno son compuestos de materiales orgánicos con tamaño de moléculas grande, donde un extremo de la molécula es soluble en agua y el otro en aceites. Los resultados del laboratorio reportaron concentraciones que se encuentran dentro del rango establecido por Romero-Rojas (2005). Este parámetro reportó una concentración de $5,35$ mg SAAM/L en el punto DESCARGA ARnD. Cabe mencionar que este parámetro solo es de análisis y reporte.

El Fósforo puede presentarse en varias formas, en las aguas tales como Ortofosfatos, Polifosfatos, y Fósforos Orgánicos. El resultado reportado de Fósforo Total fue de $8,48$ mg P/L en el punto DESCARGA ARnD. Se debe tener en cuenta que la muestra de Fósforo Total es tomada de la muestra compuesta y los Ortofosfatos es un parámetro obtenido de una muestra puntual, lo anterior se referencia en el STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. Los Ortofosfatos reportaron una concentración de $3,05$ mg $P-PO_4^{3-}$ /L. Estos parámetros no cuentan con límite permisible para vertimientos al alcantarillado público, según la Resolución 0631 de 2015 en sus artículos 14 y 16.

En las aguas residuales, el Nitrógeno inicialmente se encuentra en forma de nitrógeno orgánico, el cual es descompuesto en nitrógeno amoniacal, donde en un medio aerobio es convertido en nitritos y nitratos. Para el Nitrógeno Amoniacal se reportó una concentración de $22,64$ mg $N-NH_3$ /L en el punto DESCARGA. El Nitrógeno Total tuvo una concentración de $115,75$ mg N/L. Los Nitratos registraron una concentración menor al límite de cuantificación del laboratorio encargado del análisis ($<2,00$ mg $N-NO_3^-$ /L), y los Nitritos un valor de $0,898$ mg $N-NO_2^-$ /L. Cabe mencionar que estos parámetros solo son de análisis y reporte en la norma.



En el grupo de lones, el Cianuro Total reportó una concentración inferior al límite de cuantificación del laboratorio ($<0,020$ mg CN⁻/L), por lo que se puede decir que se cumple con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 en los artículos 14 y 16 ($0,50$ mg CN⁻/L).

Para el grupo de metales y metaloides, todos los parámetros evaluados (Plomo, Plata, Mercurio, Cadmio y Cromo) cumplen con los límites máximos exigidos por la resolución 0631 de 2015 en el punto monitoreado.

La Alcalinidad del agua es una medida de su capacidad de neutralizar ácidos y la Acidez es una medida de su capacidad de neutralizar bases, la Acidez obtuvo un valor de $62,1$ mg CaCO₃/ para el punto DESCARGA ARnD. Estos valores están asociada a los valores de pH, dureza y sólidos disueltos totales. La Alcalinidad en el punto monitoreado obtuvo un valor inferior al límite de cuantificación del laboratorio encargado de realizar su análisis ($<20,0$ mg CaCO₃/L) en ambos puntos.

La Dureza total, mide la cantidad total de iones Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺. Esta se da debido a la presencia de sales disueltas de los iones de Calcio y Magnesio ya mencionados, ocasionando incrustaciones. Los resultados de dureza total y dureza cálcica reportaron una concentración de $50,0$ mg CaCO₃/L y $29,4$ mg CaCO₃/L, respectivamente, en la DESCARGA ARnD. Para estos parámetros cabe mencionar que solo se reportan como análisis y reporte.

El Color Verdadero reportó concentraciones de $4,82$ m⁻¹, $2,58$ m⁻¹ y $1,44$ m⁻¹ para las longitudes de onda de 436 , 525 y 620 nm respectivamente, en el punto DESCARGA RnD. Este parámetro se relaciona con el contenido de hierro, magnesio y por efecto de las partículas coloidales cargadas negativamente.

En la Tabla 11 se presentan los resultados obtenidos y se comparan con los límites establecidos en los artículos 5, 14 y 16 descritos en la resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible con el fin de observar de una manera general los parámetros requeridos y su



complimiento en el sistema de gestión ambiental de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL.

Tabla 11. Cuadro comparativo frente a la normatividad ambiental (Art. 5, 14 y 16. Resolución 0631 de 2015) para los parámetros medidos en el monitoreo de E.S.E. HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL

COMPARATIVO CON LA NORMA			
Resolución 0631 de 2015 Artículos 5, 14 y 16			
REFERENCIA	VALORES MAXIMOS PERMISIBLES	DESCARGA ARnD	
pH (U de pH)	5,00 a 9,00 unidades	6,48 - 7,84	Cumple
Temperatura (°C)	40,0	22,9	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (mg O ₂ /L)	200*1,5 = 300,00	471,4	No Cumple
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg O ₂ /L)	150*1,50 = 225,00	200,7	Cumple
Sólidos Suspendidos Totales (mg SST/L)	50*1,5 = 75,00	60,3	Cumple
Sólidos Sedimentables (mL/L)	5*1,5 = 7,50	<0,1	Cumple
Grasas y Aceites (mg/L)	10*1,5 = 15,00	<10,0	Cumple
Fenoles (mg/L)	0,20	<0,05	Cumple
Sustancias Activas en Azul de Metileno (mg SAAM/L)	Análisis y Reporte	5,35	Análisis y reporte
Compuestos de Fósforos			
Ortofosfatos (mg P-PO ₄ ³⁻ /L)	Análisis y Reporte	3,05	Análisis y reporte
Fósforo Total (mg P/L)	Análisis y Reporte	8,48	Análisis y reporte
Compuestos de Nitrógeno			
Nitratos (mg N- NO ₃ /L)	Análisis y Reporte	<2,00	Análisis y reporte
Nitritos (mg N - NO ₂ /L)	Análisis y Reporte	0,898	Análisis y reporte
Nitrógeno Amoniacal (mg N-NH ₃ /L)	Análisis y Reporte	22,64	Análisis y reporte
Nitrógeno Total (mg N/L)	Análisis y Reporte	115,75	Análisis y reporte
Iones			
Cianuro Total (mg CN ⁻ /L)	0,50	<0,020	Cumple
Metales y metaloides			

COMPARATIVO CON LA NORMA			
Resolución 0631 de 2015 Artículos 5, 14 y 16			
REFERENCIA	VALORES MAXIMOS PERMISIBLES	DESCARGA ARnD	
Plomo Total (mg/L)	0,10	0,0143	Cumple
Plata Total (mg/L)	Análisis y reporte	<0,050	Análisis y reporte
Mercurio Total (mg/L)	0,01	<0,001	Cumple
Cadmio Total (mg/L)	0,05	<0,003	Cumple
Cromo Total (mg/L)	0,50	<0,05	Cumple
Otros Parámetros para análisis y Reporte			
Acidez Total (mg CaCO ₃ /L)	Análisis y Reporte	62,1	Análisis y Reporte
Alcalinidad Total (mg CaCO ₃ /L)	Análisis y Reporte	<20,0	Análisis y Reporte
Dureza Cálrica (mg CaCO ₃ /L)	Análisis y Reporte	29,4	Análisis y Reporte
Dureza Total (mg CaCO ₃ /L)	Análisis y Reporte	50,0	Análisis y Reporte
Color Verdadero 436 nm (m ⁻¹)	Análisis y Reporte	4,82	Análisis y Reporte
Color Verdadero 525 nm (m ⁻¹)	Análisis y Reporte	2,58	Análisis y Reporte
Color Verdadero 620 nm (m ⁻¹)	Análisis y Reporte	1,44	Análisis y Reporte

Hidroasesores, 2025

La tabla anterior muestra que la mayoría de los parámetros analizados cumplen con los límites establecidos por la Resolución 0631 de 2015 en sus artículos 5, 14 y 16; con excepción de la Demanda Química de Oxígeno para el punto DESCARGA ARnD para el monitoreo de la E.S.E. HOSPITAL SAN JUA DE DIOS YARUMAL.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Delgadillo, O; Camacho, A; Pérez, L.F; Andrade, M. (2010). Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Centro andino para la gestión y uso de agua (centro agua), Bolivia.
- Lozada, J; Delgado, O; Díaz, W; Arturo, D; Rodríguez, G. (2007). Caracterización de grasas y aceites en el agua potable del municipio de Pasto. pp. 408-417. En: Restrepo, I; Sánchez, L.D;

Página 35 de 36



“Transformando el medio ambiente con experiencia, ciencia y tecnología”

HIDROASESORES es una organización acreditada por el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017 según la resolución 1394 del 17 de octubre de 2023 de acuerdo al siguiente alcance: Toma de muestras simples, compuestas e integradas de aguas residuales, cuerpos lóticos, cuerpos lénticos y aguas subterráneas, con medición en campo de pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables. Acreditación para análisis en laboratorio de alcalinidad, cloruro, sulfato, dureza total, dureza cálcica, nitrato, nitrito, fósforo total, ortofosfatos, sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos sedimentables, DBO, DQO, sulfuro, turbidez, acidez, cianuro total, surfactantes aniónicos (SAAM), color verdadero, aceites y grasas, hidrocarburos y formaldehído. Acreditación en matriz biota para ecosistemas lóticos y lénticos para toma de muestras y análisis cuantitativo y cualitativo de las comunidades de fitoplancton, zooplancton, perifiton, plantas macrofitas, macroinvertebrados bentónicos, macroinvertebrados asociados a macrofitas y peces.



Galvis, A; Rojas, J; Sanabria, I.J. Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio. Editorial Universidad del Valle, Santiago de Cali.

- Marín- Galvin, R. (2003). Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos: Tratamiento y control de aguas. Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid.
- Resolución 0631 de 2015. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- Romero-Rojas, J, A. (2005). Calidad de Aguas. Editorial McGraw Hill, Medellín.
- Romero-Rojas, J, A. (2005). Tratamiento de Aguas Residuales. Editorial McGraw Hill, Medellín

6. ANEXOS

- *Datos de campo*
- *Resultados laboratorios*
- *Certificados de calibración de los equipos*

** El presente informe no debe ser reproducido sin la aprobación de HIDROASESORES S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.*

** HIDROASESORES S.A.S. es responsable de la información suministrada en el presente informe, excepto la de la información identificada como información suministrada por el cliente e HIDROASESORES S.A.S no se hace responsable si esta afecta la validez de los resultados.*

** El presente informe incluye toda la información acordada con el cliente y la necesaria para la interpretación de los resultados.*

FIN DEL INFORME



 Hidrogesores	DATOS MUESTRAS AFORO VOLUMÉTRICO	SOLICITUD 215 FECHA DE EMISIÓN: 30-04-2025
	FGM-003 VERSIÓN: 12	RESPONSABLE COORDINADOR DE MUESTREO

Nombre del cliente: HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMA	Fecha de monitoreo: 05/09/2025
No. Plan de muestreo: 2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMA	Técnico responsable: CAMILO R
Punto de muestreo: DESCAGA ARNÚ	Código: 2025-708-1,2
Tipo de muestreo: Simple: ☐ Compuesto: ☒ Integrado: ☐	Tipo de muestra: Verificadora: ☒ Fuente: ☐
Sitio de descarga: Suelo: ☐ Fuelle: ☐ Alcantarilla de: ☒	Otro:

Coordenadas:		Altitud: 2234		Latitud: 6°57'22.31		Longitud: 75°29'48.36		Volumen total a componer (L):		7	
No.	Hora (horz:min)	Aforo volumétrico		Q (L/s)	OD (mgO ₂ /L)	Saturación	T (°C)	T (°C) Con Factor de corrección	pH (Unidades de pH)	Conductividad (µS/cm)	V alícuota alícuota (mL)
		Volumen (L)	Tiempo (segundos)								
1	7:00	0.400	3.81	0.105			21.0	21.2	7.34	257	0.335
2	7:20	0.310	3.21	0.093			21.0	21.2	7.28	228	0.308
3	7:40	0.410	3.32	0.123			21.3	21.5	7.62	233	0.394
4	8:00	0.250	3.04	0.082			21.1	21.3	7.59	241	0.263
5	8:20	0.140	3.92	0.036			22.0	22.2	7.68	381	0.114
6	8:40	0.320	3.12	0.103			21.7	21.9	7.38	372	0.328
7	9:00	0.230	5.92	0.039			21.0	21.2	7.05	418	0.124
8	9:20	0.140	5.85	0.024			21.2	21.4	6.48	149.7	0.076
9	9:40	0.110	5.80	0.019			18.8	19.0	7.58	689	0.061
10	10:00	0.180	5.31	0.034			18.6	18.8	6.81	531	0.108
11	10:20	0.240	6.28	0.039			19.7	19.9	7.32	721	0.124
12	10:40	0.310	3.84	0.081			19.8	20.0	7.16	531	0.258
13	11:00	0.480	4.10	0.117			20.2	20.4	6.92	284	0.374
14	11:20	0.220	4.01	0.055			21.4	21.6	7.41	295	0.175
15	11:40	0.140	3.98	0.035			22.7	22.9	7.84	482	0.112
16	12:00	0	0	0			—	—	—	—	0
17	12:20	0.120	4.30	0.028			22.2	22.4	7.42	340	0.089
18	12:40	0.180	4.12	0.044			21.7	21.9	6.98	208	0.140
19	13:00	0	0	0			—	—	—	—	0
20	13:20	0	0	0			—	—	—	—	0
21	13:40	0.240	3.78	0.063			21.5	21.7	7.30	175.2	0.203
22	14:00	0.420	4.48	0.094			21.8	22.0	6.98	241	0.299
23	14:20	0.310	4.02	0.077			20.9	21.1	6.74	132.8	0.246
24	14:40	0.400	5.21	0.077			21.4	21.6	7.08	384	0.245
25	15:00	0.210	3.84	0.055			21.0	21.2	7.01	561	0.175
		Caudal promedio (L/s)		0.059							

Q = Caudal (L/s) V = Volumen (L) t = Tiempo (seg) T = temperatura (°C) s = segundos

Factor para componer: 3.193	
Sólidos Sedimentables (mL/L):	/
Dup. de S. Sedimentables (mL/L):	/
SAPD: /	
Medidor de agua	
Valor Inicial (m³)	159564.096
Valor Final (m³)	159600.087
Valor Inicial (m³)	/
Valor Final (m³)	/
Valor Inicial (m³)	/
Valor Final (m³)	/

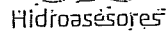
$$V \text{ alícuota} = \frac{V \text{ a componer} \times Q \text{ instantáneo}}{Q \text{ promedio} \times \# \text{ de alícuotas}}$$

$$\text{Factor para componer} = \frac{V \text{ a componer}}{Q \text{ promedio} \times \# \text{ de alícuotas}}$$

$$\% \text{ RPD} = \left| \frac{M - D}{\frac{M + D}{2}} \right| \times 100\%$$

M: Medición
D: Duplicado

%RPD DUPLICADOS						CUMPLE	
Muestra No.	Hora	Parámetro	Medición	Duplicado	%RPD	SI	NO
1	7:00	pH	7.34	7.30	0.546	X	-
11	10:20		7.32	7.32	0	X	-
24	14:40		7.08	7.05	0.425	X	-
34	18:00		7.28	7.30	0.274	X	-
		Oxígeno Disuelto					
1	7:00	Conductividad	257	255	0.781	X	-
11	10:20		721	720	0.139	X	-
24	14:40		384	380	1.042	X	-
34	18:00		284	284	0	X	-



FGM-003
VERSION: 12

RESPONSABLE
COORDINADORA DE MUESTREO.

Coeficiente promedio (V ₁)	0.059
--	-------

Control de calidad en campo

Blancos de ramno

• OBSERVACIONES (Incluir las desviaciones, adiciones o exclusiones al plan y procedimientos establecidos por HIDROASESORES):



Hidroasesores®

CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN
CAMPOFGM-010
VERSIÓN: 08SOLICITUD: 191
FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023
RESPONSABLE
COORDINADOR DE MUESTREO

Cliente: HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAI

Líder de campo: CAMILO R

Técnicos de muestreo: CAMILO R

Plan de Monitoreo No (FGM-026):
2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAI

Fecha del monitoreo:

DD: 05 MM: 09 AÑO: 2025

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO ANTES DE INICIAR LAS MEDICIONES

Temperatura ambiente (°C): 17

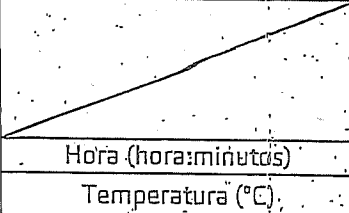
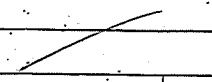
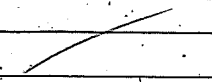
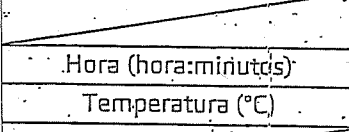
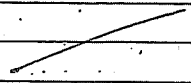
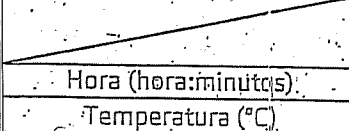
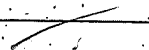
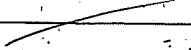
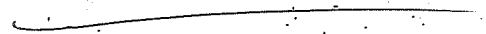
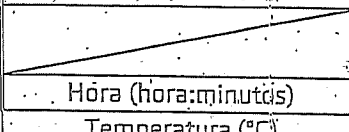
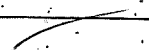
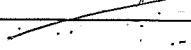
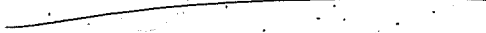
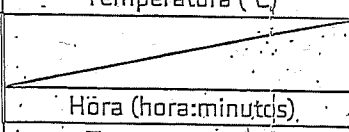
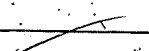
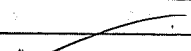
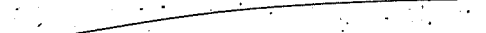
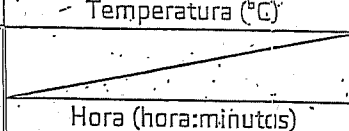
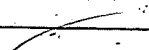
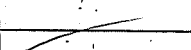
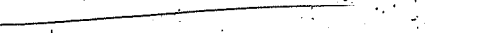
Humedad relativa (%): 80

Código del equipo	EI-152	Observaciones	BUEN ESTADO				
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución patrón de calibración	1-Verificación después de calibración		2-Verificación previa a calibración o final		Lote de la solución patrón de verificación
Sonda de pH	Datos:	4,00 U de pH: N3470	7,00 U de pH: 7.33		7,00 U de pH: 7.53		7,00 U de pH:
EI-210	94%	7,00 U de pH: 01150	Hora: 15:00		Hora: 19:00		7,00 U de pH:
		10,00 U de pH: 00580	Cumple: Si ☒ No ☐		Cumple: Si ☒ No ☐		43902977
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución de calibración	1-Verificación después de calibración		2-Verificación previa a calibración o final		Lote de la solución patrón de verificación
Sonda de Conductividad Eléctrica	Datos:	1413 µS/cm: 2024-11-15	1000 µS/cm: 940		1000 µS/cm: 942		1000 µS/cm:
EI-211	0.365 cm ⁻¹	Cumple: Si ☒ No ☐	Hora: 15:00		Hora: 19:00		2024-09-23
		Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐		Cumple: Si ☒ No ☐		
Código de la sonda	Resultado de la calibración	1-Verificación después de calibración	2-Verificación previa a calibración o final		Lote de la solución patrón de verificación		
Sonda de Oxígeno Disuelto	Datos:	Patrón 0 mg O ₂ /L:	Patrón 0 mg O ₂ /L:		Patrón 0 mg O ₂ /L:		
	Cumple: Si ☐ No ☐	Hora:	Hora:		Hora:		
	Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐		Cumple: Si ☒ No ☐		
Responsable:		CAMILO RESTREPO V.					

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN CALIBRACIONES

CALIBRACIÓN			VERIFICACIÓN		
pH	Conductividad	Oxígeno disuelto	pH	Conductividad	Oxígeno disuelto
90-110%	K=0,360-0,440 cm ⁻¹	Pasa: 100%	6,30-7,70	900-1100 µS/cm	0,0-0,5 mg O ₂ /L

 Hidroasesores®	CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN CAMPO	SOLICITUD: 191 FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023
	FGM-010 VERSIÓN: 08	RESPONSABLE COORDINADOR DE MUESTREO

CONTROL DE TEMPERATURA DE NEVERAS DE ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS Y PATRONES							
Nevera de patrones		SOLUCIONES PATRÓN					
		Patrón: cero para oxigenometría mg O ₂ /L		pH 7,00 U de pH		Conductividad 1000 µS/cm	
		Verificación 1	Verificación 2	Verificación 1	Verificación 2	Verificación 1	Verificación 2
		Hora (hora:minutos) Temperatura (°C)	 	15:00 21,9	19:00 18,9	15:00 21,7	19:00 19,2
Nevera de muestras 1		Verificación 1 19:00 5,1	Verificación 2 	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera 2025-708-1,2			
Nevera de muestras 2		Verificación 1 	Verificación 2 	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera 			
Nevera de muestras 3		Verificación 1 	Verificación 2 	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera 			
Nevera de muestras 4		Verificación 1 	Verificación 2 	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera 			
Nevera de muestras 5		Verificación 1 	Verificación 2 	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera 			
Responsable:		CAMILO R.					
FINALIZACIÓN DEL TRABAJO EN CAMPO							
Hora: 19:00		Temperatura ambiente (°C): 17		Humedad relativa (%): 80			
Nombre de las personas ajenas al personal del laboratorio que participaron o presenciaron la ejecución del monitoreo:							



Hidroasesores®

CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN
CAMPOFGM-010
VERSIÓN: 08

SOLICITUD: 191

FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023

RESPONSABLE
COORDINADOR DE MUESTREO

Cliente: HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAI

Líder de campo: CAMILO R.

Técnicos de muestreo: CAMILO R.

Plan de Monitoreo No (FGM-026):
2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAI

Fecha del monitoreo:

DD 5 MM 09 AA 2025

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO ANTES DE INICIAR LAS MEDICIONES

Temperatura ambiente (°C): 19.2

Humedad relativa (%): 80

Código del equipo	Observaciones				
EI-152	Resultados de la calibración	buen estado			
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución patrón de calibración	1-Verificación después de calibración	2-Verificación previa a calibración o final	Lote de la solución patrón de verificación
Sonda de pH	Datos:	4.00 U de pH: N3470	7.00 U de pH: 7.03	7.00 U de pH: 7.01	7.00 U de pH:
EI-210	95%	7.00 U de pH: 01150	Hora: 7:00	Hora: 15:00	7.00 U de pH:
		10.00 U de pH: 00580	Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐	4392977
Código de la sonda	Resultados de la calibración	Lote de la solución de calibración	1-Verificación después de calibración	2-Verificación previa a calibración o final	Lote de la solución patrón de verificación
Sonda de Conductividad Eléctrica	Datos:	1413 µS/cm: 2024-11-15	1000 µS/cm: 988	1000 µS/cm: 985	1000 µS/cm:
EI-211	0.364 cm ⁻¹	Cumple: Si ☒ No ☐	Hora: 7:00	Hora: 15:00	2024-07-23
		Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐	
Código de la sonda	Resultado de la calibración	1-Verificación después de calibración	2-Verificación previa a calibración o final	Lote de la solución patrón de verificación	
Sonda de Oxígeno Disuelto	Datos:	Patrón 0 mg O ₂ /L:	Patrón 0 mg O ₂ /L:	Patrón 0 (mg O ₂ /L):	
	Cumple: Si ☐ No ☐	Hora:	Hora:		
		Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐	Cumple: Si ☒ No ☐	
Responsable:		CAMILO RESTREPO V.			

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN CALIBRACIONES

CALIBRACIÓN

pH	Conductividad	Oxígeno disuelto	pH	Conductividad	Oxígeno disuelto
90-110%	K=0.360-0.440 cm ⁻¹	Pasa 100%	6.30-7.70	900-1100 µS/cm	0.0-0.5 mg O ₂ /L

VERIFICACIÓN



Hidroasesores®

CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN CAMPO

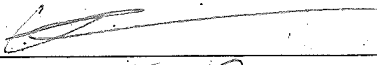
FGM-010
VERSIÓN: 08

SOLICITUD: 191
FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023

RESPONSABLE
COORDINADOR DE MUESTREO

CONTROL DE TEMPERATURA DE NEVERAS DE ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS Y PATRONES

Nevera de patrones		SOLUCIONES PATRÓN					
		Patrón: cero para oxigenometría mg O ₂ /L		pH 7,00 U de pH		Conductividad 1000 µS/cm	
		Verificación 1	Verificación 2	Verificación 1	Verificación 2	Verificación 1	Verificación 2
	Hora (hora:minutos)			9:00	15:00	7:00	15:00
	Temperatura (°C)			20,5	22,0	20,4	22,1
Nevera de muestras 1		Verificación 1	Verificación 2	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera			
	Hora (hora:minutos)	11:00	15:00	2025-708-1,2			
	Temperatura (°C)	4,3	4,7				
Nevera de muestras 2		Verificación 1	Verificación 2	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera			
	Hora (hora:minutos)						
	Temperatura (°C)						
Nevera de muestras 3		Verificación 1	Verificación 2	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera			
	Hora (hora:minutos)						
	Temperatura (°C)						
Nevera de muestras 4		Verificación 1	Verificación 2	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera			
	Hora (hora:minutos)						
	Temperatura (°C)						
Nevera de muestras 5		Verificación 1	Verificación 2	Códigos de las muestras que se encuentran almacenadas en la nevera			
	Hora (hora:minutos)						
	Temperatura (°C)						
Responsable:		CAMILO RESTrepo					
FINALIZACIÓN DEL TRABAJO EN CAMPO:							
Hora: 19:00		Temperatura ambiente (°C): 17		Humedad relativa (%): 80			
Nombre de las personas ajenas al personal del laboratorio que participaron o presenciaron la ejecución del monitoreo:							

 Hidroasesores	CADENA DE CUSTODIA		SOLICITUD 191 FECHA DE EMISIÓN: 23-05-2023																
	FGM-005 VERSIÓN: 07		RESPONSABLE COORDINADOR DE MUESTREO																
DATOS GENERALES																			
Objeto de la actividad:	CARACTERIZACIÓN ARPO		Fecha de monitoreo:	5/09/2025															
Líder de campo:	CAMILO R		Plan de muestreo No.	2025-708-HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS YARUMAL															
Técnicos de campo:	CAMILO R																		
1. PREPARACIÓN DEL MATERIAL DE CAMPO																			
Fecha:	04/09/2025		Hora:	14:00															
OBSERVACIONES:																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">ENTREGA</td> <td colspan="3">RECIBE</td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> <td>JULIAN</td> <td>Nombre:</td> <td colspan="2">CAMILO</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td>Firma:</td> <td colspan="2">CAMILO R.</td> </tr> </table>					ENTREGA		RECIBE			Nombre:	JULIAN	Nombre:	CAMILO		Firma:		Firma:	CAMILO R.	
ENTREGA		RECIBE																	
Nombre:	JULIAN	Nombre:	CAMILO																
Firma:		Firma:	CAMILO R.																
2. TRANSPORTE DEL MATERIAL A CAMPO																			
Fecha:	05/09/2025		Hora:	4:00															
Nombre del responsable del envío:	JULIAN		Firma:																
Nombre del responsable del transporte:	VICTOR		Firma:	VICTOR															
Nombre del responsable de la recepción:	CAMILO		Firma:	CAMILO R															
3. TRABAJO DE CAMPO																			
Fecha:	05/09/2025		Hora de inicio:	7:00															
Hora de finalización:	19:00		Nombre del responsable del trabajo en campo:	CAMILO R															
Firma:	CAMILO R																		
4. TRANSPORTE DE MUESTRAS A HIDROASESORES																			
Número de neveras	Recipientes				Sustancias Preservantes														
	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad															
2	Plástico 250 mL	1	Ámbar 100 mL	—	Sulfato manganoso	—	Formol	—											
	Plástico 500 mL	5	Ámbar 250 mL	—	Alcali yoduro azida	—	Ácido Fosfórico (H3PO4)	—											
	Plástico 1 L	—	Ámbar 500 mL	—	Tiosulfato de sodio 0,025 N	—	Acetato de Zinc	1											
	Plástico 2 L	—	Ámbar 1 L	—	Almidón	—		—											
	Plástico 4 L	1	Viales	—	Ácido nítrico (HNO3)	1		—											
	Vidrio 250 mL	—	Vidrio 250 mL Esterilizado	—	Ácido sulfúrico (H2SO4)	1		—											
	Vidrio 500 mL	—	Alícuotas 500 mL	40	Hidróxido de sodio (NaOH)	1		—											
	Vidrio esterilizado 500 mL	—	Alícuotas 1000 mL	—	Alcohol Etilico	—		—											
Vidrio 1 L	1	—	—	Ácido clorhídrico (HCl)	—		—												
Nombre del responsable del transporte de muestras:	VICTOR		Firma:	VICTOR															
OBSERVACIONES:																			



FGL-083
VERSIÓN: 01
SOLICITUD: 210
EMISIÓN: 15-02-2025

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA

Código de la muestra: 2025-708-1 **Cliente:** Hospital San Juan de Dios Yarumal
Contacto: **Municipio:** Yarumal (Antioquia)
Dirección: Cra 23 # 12 - 13 Yarumal **Teléfono:** 3229092213

Tipo de Muestra: AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA **Tipo de Muestreo:** Compuesto
Lugar Recolección Muestra: Descarga ARnD **Fecha toma de muestra:** 2025-09-05
Hora Inicio y Fin: 07:00:00 19:00:00 **Resp. Toma de Muestra:** CAMILO RESTREPO
Fecha de recepción: 2025-09-06 **Hora:** 10:05:00

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Parámetro	Método	Referencia	Resultado	Fecha
Cianuro Total (CN-)	Destilación Colorimétrico	SM 4500- CN- B, C / Kit 918 39 Macherey Nagel	< 0,020 mg CN-/L	2025-09-12
Color verdadero (Medida de absorbancia a la siguiente longitud de onda: 436nm)	Espectrofotométrico	ISO 7887:2011 Método B	4,82 m-1	2025-09-09
Color verdadero (Medida de absorbancia a la siguiente longitud de onda: 525nm)	Espectrofotométrico	ISO 7887:2011 Método B	2,58 m-1	2025-09-09
Color verdadero (Medida de absorbancia a la siguiente longitud de onda: 620nm)	Espectrofotométrico	ISO 7887:2011 Método B	1,44 m-1	2025-09-09
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	Incubación 5 días, Luminiscencia	SM 5210 B, ASTM D888-18 Método C	200,7 mg/L	2025-09-06
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Reflujo cerrado Colorimétrico	SM 5220 D	471,4 mg O2/L	2025-09-06
Dureza Cálrica	Digestión ácido nítrico-ácido sulfúrico - Vol	SM 3030 G, SM 3500-Ca B	29,4 mg CaCO3/L	2025-09-09
Dureza total	Digestión ácido nítrico-ácido sulfúrico - Vol	SM 3030 G, SM 2340 C	50,0 mg CaCO3/L	2025-09-09
Fósforo Total (P)	Digestión Colorimétrico Ácido ascórbico	SM 4500-P B.4, E	8,48 mg P/L	2025-09-15
Nitratos (N-NO3-)	Electrodo Ion Selectivo	SM 4500-NO3- D	< 2,00 mg N-NO3-/L	2025-09-06
Nitritos (N-NO2-)	Colorimétrico	SM 4500-NO2- B	0,898 mg N-NO2-/L	2025-09-06
Sólidos Sedimentables (SSED)	Volumétrico	SM 2540 F	< 0,1 mL/L	2025-09-06
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Gravimetría Secado 103-105°C	SM 2540 D	60,3 mg/L	2025-09-08





FGL-083
VERSIÓN: 01
SOLICITUD: 210
EMISIÓN: 15-02-2025

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA

Código de la muestra: 2025-708-1 Cliente: Hospital San Juan de Dios Yarumal
Contacto: Municipio: Yarumal (Antioquia)
Dirección: Cra 23 # 12 - 13 Yarumal Teléfono: 3229092213

Tipo de Muestra: AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA Tipo de Muestreo: Compuesto
Lugar Recolección Muestra: Descarga ARnD Fecha toma de muestra: 2025-09-05
Hora Inicio y Fin: 07:00:00 19:00:00 Resp. Toma de Muestra: CAMILO RESTREPO
Fecha de recepción: 2025-09-06 Hora: 10:05:00

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Parámetro	Método	Referencia	Resultado	Fecha
Sustancias Activas al Azul de Metileno	Surfactantes aniónicos como SAAM	SM 5540 C	5,35 mg SAAM/L	2025-09-06

Observaciones:

NOTAS:

- Reporte válido con sello seco y/o código QR
- Análisis acreditado por el IDEAM bajo resolución 1394 del 17 de octubre de 2024
- El símbolo (*) indica si la identificación proviene de un proveedor externo.
- El laboratorio es responsable de la información suministrada, excepto la de la información identificada con el símbolo (**), el cual indica la información suministrada por el cliente e HIDROASESORES S.A.S no se hace responsable si esta afecta la validez de los resultados.
- El presente informe incluye toda la información acordada con el cliente y la necesaria para la interpretación de los resultados.
- Resultados válidos solo para la muestra analizada. Si la muestra fue tomada por el cliente, los resultados aplican a la muestra tal como fue recibida.
- No se debe reproducir este informe sin aprobación por escrito del laboratorio HIDROASESORES
- SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 24rd Edition

Emitido en Medellín – Colombia el 2025-09-25

Aprobado:



ELIZABETH MARTINEZ SALGADO
Director de laboratorio
Química Registro PQ-09067

FIN DE INFORME



FGL-083
VERSIÓN: 01
SOLICITUD: 210
EMISIÓN: 15-02-2025

INFORME DE RESULTADOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA

Código de la muestra: 2025-708-2 **Cliente:** Hospital San Juan de Dios Yarumal
Contacto: **Municipio:** Yarumal (Antioquia)
Dirección: Cra 23 # 12 - 13 Yarumal **Teléfono:** 3229092213

Tipo de Muestra: AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA **Tipo de Muestreo:** Simple
Lugar Recolección Muestra: Descarga ARnD **Fecha toma de muestra:** 2025-09-05
Hora Inicio y Fin: 14:00:00 **Resp. Toma de Muestra:** CAMILO RESTREPO
Fecha de recepción: 2025-09-06 **Hora:** 10:05:00

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Parámetro	Método	Referencia	Resultado	Fecha
Acidez Total	Volumétrico	SM 2310 B	62,1 mg CaCO ₃ /L	2025-09-06
Alcalinidad Total	Volumétrico	SM 2320 B	< 20,0 mg CaCO ₃ /L	2025-09-06
Grasas y aceites	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	< 10,0 mg/L	2025-09-13
Ortofosfatos (P-PO ₄ 3-)	Espectrofotometría	SM 4500-P B.1, E	3,05 mg P-PO ₄ 3-/L	2025-09-06

Observaciones:

NOTAS:

- Reporte válido con sello seco y/o código QR
- Análisis acreditado por el IDEAM bajo resolución 1394 del 17 de octubre de 2024
- El símbolo (*) indica si la identificación proviene de un proveedor externo.
- El laboratorio es responsable de la información suministrada, excepto la de la información identificada con el símbolo (**), el cual indica la información suministrada por el cliente e HIDROASESORES S.A.S no se hace responsable si esta afecta la validez de los resultados.
- El presente informe incluye toda la información acordada con el cliente y la necesaria para la interpretación de los resultados.
- Resultados válidos solo para la muestra analizada. Si la muestra fue tomada por el cliente, los resultados aplican a la muestra tal como fue recibida.
- No se debe reproducir este informe sin aprobación por escrito del laboratorio HIDROASESORES
- SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 24rd Edition

Emitido en Medellín - Colombia el 2025-09-25

Aprobado:



ELIZABETH MARTINEZ SALGADO
Director de laboratorio
Química Registro PQ-09067

FIN DE INFORME





LABORATORIO DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES

PQI

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



REPORTE DE ENSAYO DE RESULTADOS

FRT10-01 VER 04

CÓDIGO : 250906-18

CLIENTE: HIDROASESORES S.A.S.

FECHA DE EMISIÓN: 2025-10-06

DIRECCIÓN: Carrera 70 A # 13-04 Barrio Belen Las Playas Medellín - Antioquia

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE:

Estado del tiempo:	No reporta	Municipio	Yarumal-Antioquia
Tipo de muestra:	Agua residual no doméstica	Muestreado por:	Camilo Rertrepo
pH:	No reporta	Sitio de muestreo:	Descarga ARnD (2025-708)
Solicitado por:	HIDROASESORES S.A.S.	Fecha toma de muestra:	2025-09-05 07:00:00 - 2025-09-05 19:00:00
Plan y/o procedimientos de muestreo utilizados por el laboratorio:	N.A		

Parametro	Método	Referencia	Resultado	Fecha análisis
Fenoles (mg/L) A	Destilación-Fotométrico Directo	S.M. (5530 B, D) Modificado	<0.05	2025-09-15 13:00:00
Nitrógeno amoniacal (mg/L N-NH3) A	Destilación-Volumétrico	S.M (4500 NH3 B,C)	22.64	2025-09-29 13:00:00
Plomo Total (mg Pb/L) C	Espectroscopia de Emisión	EPA200.7 MODIFICADO REV 5 ENERO 2001. EPA 3015A. REV 1 2007	0.0143	2025-09-15 15:25:00
Cromo Total (mg Cr/L) C	Espectroscopia de Emisión	EPA200.7 MODIFICADO REV 5 ENERO 2001. EPA 3015A. REV 1 2007	<0.050	2025-09-15 15:25:00
Nitrógeno Total (mg N/L) A	Cálculo	ASTM D8083-16	115.75	2025-09-29 13:00:00
Mercurio Total (mg Hg/L) C	Espectroscopia de Emisión	Procedimiento Interno I-AL-110 Mercurio en aguas por ICP con generación de hidruros	<0.001	2025-09-18 16:30:00
Plata Total (mg Ag/L) C	Espectroscopia de Emisión	EPA200.7 MODIFICADO REV 5 ENERO 2001. EPA 3015A. REV 1 2007	<0.050	2025-09-15 15:25:00
Cadmio Total (mg Cd/L) C	Espectroscopia de Emisión	EPA200.7 MODIFICADO REV 5 ENERO 2001. EPA 3015A. REV 1 2007	<0.003	2025-09-15 15:25:00

NOTAS DE PARÁMETROS

- A: Análisis Acreditado por IDEAM. -B: Análisis subcontratado - GDCON.
 - C: Análisis subcontratado - Estudios Ambientales. -D:Análisis subcontratado - Acuazul.
 - E: Análisis subcontratado - Hidroasesores. -F: Análisis subcontratado - Hidrolab.
 - G: Análisis subcontratado - Hidroquímica. -H: Análisis subcontratado - Otro laboratorio (ver observaciones).
 - I: Análisis No Acreditado por IDEAM. -J: Parámetro no preservado adecuadamente
- OBSERVACIONES:
- Fecha y hora de recepción: 2025-09-06 09:30:00
 - El separador de cifras decimales está representado por un punto.
 - Los resultados del presente informe son válidos solo para la muestra analizada.
 - Por ningún motivo debe hacerse reproducción del presente informe sin la autorización del LABORATORIO DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PQI de la UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.
 - Todas las actividades de laboratorio se realizan en las instalaciones del Laboratorio PQI a excepción de las subcontratadas.
 - El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en este informe, excepto cuando la información la suministre el cliente.

Alejandro Pérez Mesa
Alejandro Pérez Mesa
Director Técnico
Ing. Químico– Registro 24359



Laboratorio Acreditado por el IDEAM bajo la norma NTC ISO 17025 de 2017 según Resoluciones No 0419 de 22 de abril de 2025 y No 0881 de 01 de agosto de 2025

Carolina Restrepo
Carolina Restrepo Bedoya
Directora de Laboratorio
Química Industrial– Matrícula PQI-01175

Calle 67 No 53-108 Bloque 18 Of 419 Medellín / Calle 62 No 52-59 SIU LAB 328 Medellín / Tel (604) 2195539 / email: laboratorioaguaspgi@udea.edu.co			
Elaboró: Alexander Osorio	Aprobó: Alejandro Pérez	Fecha de emisión	2024-12-11
Cargo: Director de calidad	Cargo: Director Técnico		

Fin informe



INFORME DE MANTENIMIENTO

1. Información general

Equipo	Multiparametro
Solicitante	Hidroasesores
Fecha	2024-01-22
Código	24012231

Marca	Hach
Modelo	HQ40D
Serie	180300004005
Inventario	EI-152

2. Estado Inicial del equipo

2.1 Revisión física	
Carcasa	Buen estado
Teclado	Buen estado
Display	Buen estado
Conector sondas	Buen estado
Porta-Batería	Deteriorado

2.2 Revisión eléctrica y mecánica	
Voltaje operación	5-24 VDC
Cable /Adaptador	No aplica
Batería	Buen estado
Swiches	No aplica
Funcionamiento	Buen estado

2.3 Revisión Sondas	
PHC	No aplica
CDC	No aplica
LDO	No aplica
MTC	No aplica

2.4 Observaciones iniciales

Equipo en buen estado. Presenta leve daño en porta-batería.

3. Trabajos Realizados

3.1 Revisión y limpieza del sistema electrónico	
Tarjetas electrónicas	OK
Conectores	OK
Cableado	OK
Display	OK
Teclado	OK
Porta-Baterías	OK

3.2. Limpieza Integral externa e interna	
Carcasa	OK
Empaques	OK
Teclado	OK
Cubiertas	OK
Estuches	OK

3.3 Revisión y limpieza de Sondas	
PHC	No aplica
CDC	No aplica
LDO	No aplica
MTC	No aplica

3.4 Verificación de funcionamiento	
El equipo enciende	OK
Sistema electrónico	OK
Lectura de sondas	OK
Verificación de medición	OK

3.5 Trabajos realizados adicionales y recomendaciones

Se recomienda cambio de carcasa trasera en próximo mantenimiento. Equipo en buen estado y apto para su uso.

Alejandra García	
Ingeniero de soporte técnico	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 1 de 3

CÓDIGO	C24041834
MAGNITUD	pH
SONDA	PHC 301
SERIE	231022571957
CODIGO EQUIPO	EI-48

UNIDAD DE MEDIDA	pH
RANGO	0-14 pH
RESOLUCIÓN	0,01 pH

SOLICITANTE	Hidroasesores
FECHA DE RECEPCIÓN	2024-04-18
FECHA DE CALIBRACIÓN	2024-04-18
NÚMERO DE PÁGINAS	3



Ing. Carlos A. Cerpa	Ing. Esteban Bedoya
Calibrado por	Revisado por

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. Puede ser reproducido totalmente, pero no parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio de calibración que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 2 de 3

Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de medición directa, utilizando como patrón una solución estandar de pH 10.00, 7.00 y 4.00, con certificado de análisis de HACH . Según procedimiento español del CEM QU-003:2008

Condiciones ambientales

Lugar de calibración	Laboratorio Hidroasesores
Temperatura	22,6 °C
Humedad Relativa	51 %HR

Prueba de indicación de pH

Valor Nominal pH	Indicación pH		Promedio indicación pH	Corrección pH	Incertidumbre expandida pH
4.00	3.98	3.98	3.98	-0.02	0.059
	3.98	3.98			
	3.98	3.98			
	3.98	3.98			
7.00	6.99	7.03	7.01	0.01	0.060
	7.00	7.03			
	7.00	7.03			
	6.99	7.03			
10.00	9.98	9.98	9.98	-0.02	0.059
	9.98	9.98			
	9.98	9.97			
	9.98	9.98			

pH	mV	Ideal mV	Pendiente	Offset	Ideal Offset	R ²
4.00	177.4	170.0	-57.34	3.3	0.0	1.0000
7.00	2.7	0.0				
10.00	-168.9	-170.0				

Observaciones

VALOR CORREGIDO = VALOR INDICADO -CORRECCIÓN.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Página 3 de 3

Incertidumbre de Medición

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Trazabilidad

Probetas y Pipetas, mantiene los patrones en condiciones adecuadas para su conservación, los procedimientos de calibración siguen los lineamientos de la norma 17025. No acreditado. Se asegura la trazabilidad al sistema internacional de unidades a través de laboratorios acreditados de referencia nacional o internacional.

Identificación de los patrones utilizados

Patrón	Buffer Solution pH 4,00
Marca	HACH
Número de identificación	2283449
Certificado de analisis	HACH
Patrón	Buffer Solution pH 7,00
Marca	HACH
Número de identificación	2283549
Certificado de analisis	HACH
Patrón	Buffer Solution pH 10,00
Marca	HACH
Número de identificación	2283649
Certificado de analisis	HACH

Observaciones

Utilizar este instrumento de acuerdo con los resultados del presente informe.
El usuario es responsable de mantener verificado este instrumento a intervalos regulares de tiempo.
Los certificados de calibración sin firma no tienen validez.

Final certificado C24041834



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40101	231672581360	6/16/2023	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	20.94	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.25	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	21.18	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.37	0.50	0.38	PASS

	Nominal	Type
Standard 1	1000 uS @25°C	NaCl

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web – www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY

WORLD HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932

Dieses Informationsblatt enthält Angaben, die ausschließlich für den Export dieses Gerätes in die Volksrepublik China erforderlich sind.

This document contains information which is only required for the export of this instrument into the People's Republic of China.

Ce document contient les informations nécessaires pour l'exportation d'instruments vers la République Populaire de Chine.

本手册只包含出口到中华人民共和国的仪器的必要信息

Name /名称 : GROUP 5 PROBES (Intellical, Sane3, Ultra)

部件名称 (Parts)	有毒有害物质或元素 (Hazardous Substance)					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr ₆₊)	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
印刷电路板 Printed Circuit Assembly	X	O	O	O	O	O
其他电子元件 Other Electrical	X	O	O	O	O	O
光学元件 Optical components	O	O	O	O	O	O
本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。This table is compiled according to the SJ/T 11364 standard. ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。 Expresses that this hazardous substance is below the specified limits as described in GB/T 26572. ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。 (企业可在此处，根据实际情况对上表中打“×”的技术原因进行进一步说明。) Expresses that this hazardous substance is above the specified limits as described in GB/T 26572.						

除非另外特别的标注，此标志为针对所涉及产品的环保使用期标志。某些可更换的零部件会有一个不同的环保使用期（例如，电池单元模块）贴在其产品上。此环保使用期限只适用于产品是在产品手册中所规定的条件下工作。

The Environmentally Friendly Use Period (EFUP) for all enclosed products and their parts are per the symbol shown here, unless otherwise marked. Certain field-replaceable parts have a different EFUP (for example, battery modules) and so are marked to reflect such. The Environmentally Friendly Use Period is valid only when the product is operated under the conditions defined in the product manual.



DOC386.97.80108

EUROPE: HACH LANGE
HACH LANGE GMBH – Willsätterstraße 11 – 40549 Düsseldorf – Germany – Phone +49 (0) 211-5288-143 – info@hach-lange.de USA
and Rest of World:
Hach Company – P.O. Box 389 – Loveland – Colorado – 80539-0389 – USA – Phone 800-227-4224 – Fax: 970-669-2932 – techhelp@hach.com