

# INFORME DE MONITOREO

## CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA – ARnD

### LAVASET S.A.S. CARRERA 69C #98A-30 BOGOTÁ D.C.

<p><b>Presentado a:</b> LAVASET S.A.S. Ana Maria Díaz</p>	<p><b>Revisado por:</b> Juan Sebastián Ruiz Profesional de Proyectos</p>	<p><b>Autorizado por:</b> Angie Rivera Quinayás Coordinador de Proyectos</p>
---	--	--

INFORME NÚMERO : 11782



Fecha de emisión de informe: 2025-01-23

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. OBJETIVOS</b> .....	<b>1</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	1
<b>2. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA</b> .....	<b>2</b>
2.1. MARCO NORMATIVO.....	2
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO.....	2
2.3. METODOLOGÍA DE MONITOREO FISCOQUÍMICO.....	5
2.3.1. Metodología de muestreo compuesto.....	5
2.3.2. Preservación y transporte de muestras.....	5
2.3.3. Metodología de medición y análisis de variables.....	6
<b>3. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE FISCOQUÍMICOS</b> .....	<b>8</b>
3.1. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES <i>IN SITU</i> .....	8
3.2. RESULTADOS DE LABORATORIO .....	10
3.3. ANÁLISIS DE MEDICIONES <i>IN SITU</i> .....	11
3.3.1. pH.....	11
3.3.2. Temperatura .....	12
3.3.3. Sólidos Sedimentables.....	12
3.3.4. Caudal .....	13
3.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LABORATORIO .....	14
3.4.1. Grasas y aceites.....	14
3.4.2. Materia Orgánica – DBO5 y DQO .....	14
3.4.3. Sólidos suspendidos totales.....	15
3.4.4. Surfactantes: aniónicos como SAAM.....	16
3.4.5. Compuestos fenólicos.....	17
<b>4. CONCLUSIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>19</b>
<b>6. ACLARACIONES</b> .....	<b>20</b>
<b>7. CONTROL DE MODIFICACIONES</b> .....	<b>20</b>

## ANEXOS

- ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRÁFICO
- ANEXO 2. REPORTES DE RESULTADOS
- ANEXO 3. RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL IDEAM
- ANEXO 4. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS
- ANEXO 5. CADENA DE CUSTODIA Y VIGILANCIA

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Punto de monitoreo .....	3
<b>Tabla 2.</b> Preservación de muestras .....	6
<b>Tabla 3.</b> Metodología de Medición y Análisis de Variables .....	6
<b>Tabla 4.</b> Resultados de mediciones <i>in situ</i> .....	8
<b>Tabla 5.</b> Resultados de laboratorio .....	10

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Comportamiento del pH .....	11
<b>Gráfica 2.</b> Comportamiento de la temperatura .....	12
<b>Gráfica 3.</b> Comportamiento de sólidos sedimentables .....	13
<b>Gráfica 4.</b> Comportamiento de grasas y aceites .....	14
<b>Gráfica 5.</b> Comportamiento de DBO <sub>5</sub> y DQO .....	15
<b>Gráfica 6.</b> Comportamiento de sólidos suspendidos .....	16
<b>Gráfica 7.</b> Comportamiento de surfactantes: aniónicos como SAAM .....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica del punto de monitoreo .....	4
--	---

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las características fisicoquímicas del Agua Residual no Doméstica – ARnD de la empresa LAVASET S.A.S., ubicada en la Carrera 69C #98A-30, en la ciudad de Bogotá D.C.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un muestreo compuesto en la SALIDA ARnD SEDE MORATO, correspondiente a las Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) generadas en las actividades propias de la empresa.
- Efectuar el análisis de resultados de los parámetros *in situ* y de laboratorio, obtenidos en la caracterización del vertimiento líquido.
- Presentar los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los límites máximos establecidos para vertimientos permitidos en la Resolución 3957 de 2009 Artículo 14, expedido por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

## 2. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

### 2.1. MARCO NORMATIVO

Para la realización del presente estudio, se tiene en cuenta la siguiente normativa de referencia del Distrito Capital:

**Resolución 3957 de 2009 (SDA).** Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.


- **Artículo 14:** Vertimientos permitidos. Se permitirá el vertimiento al alcantarillado destinado al transporte de aguas residuales o de aguas combinadas que cumpla las condiciones definidas en este artículo.

### 2.2. DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

El muestreo se realiza en el lugar previamente determinado por el cliente; en este caso a la SALIDA ARnD SEDE MORATO de la empresa LAVASET S.A.S. ubicada en Carrera 69C #98A-30, en la ciudad de Bogotá D.C. (Figura 1). La caracterización se llevó a cabo el día 16 de diciembre de 2024.

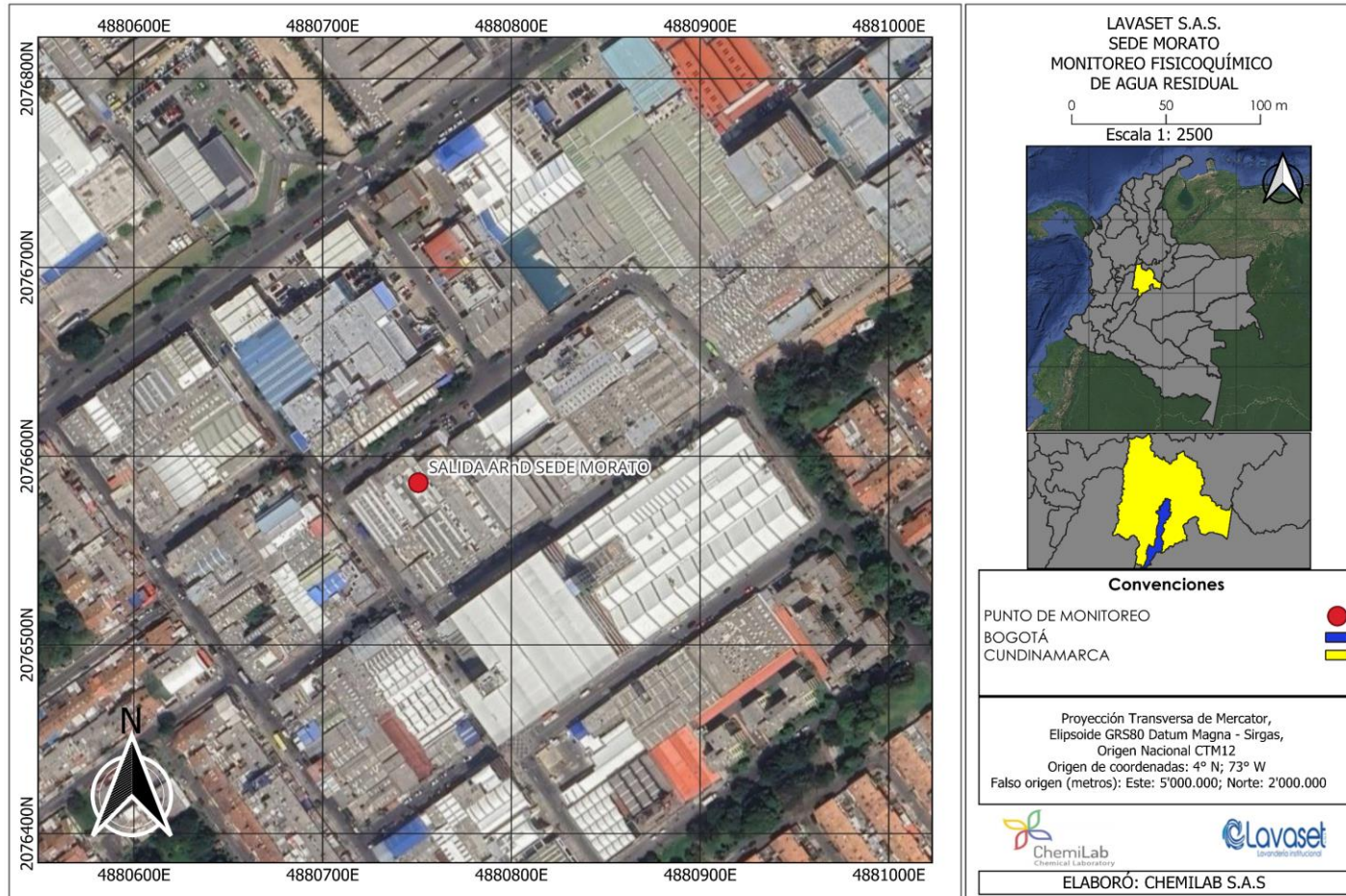
En la Tabla 1, se presentan las coordenadas del punto monitoreado, el código asignado en laboratorio a la muestra, fecha y hora de muestreo, y registro fotográfico.

**Tabla 1. Punto de monitoreo**

No. MUESTRA	FECHA DE MONITOREO	HORA TOMA DE MUESTRA	NOMBRE DEL PUNTO	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		FOTOGRAFÍA
				Este	Norte	
<b>PLAN DE MUESTREO: 14879</b>						
MnD491852	2024-12-16	08:00 – 16:00	SALIDA ARnD SEDE MORATO	4880750.670	2076585.940	
<p><b>Descripción del punto de muestreo:</b> La muestra es tomada en la salida de Agua Residual no Doméstica proveniente del proceso de lavado de ropa. No se realiza ningún tipo de tratamiento previo a la salida del agua. Se evidencia agua sin color aparente, con olor a detergente y presencia de espuma. No se observa contenido de sólidos en la muestra.</p> <p><b>Condiciones ambientales durante el monitoreo:</b> Día soleado – Temperatura ambiente (20°C) – Humedad relativa (60%)</p>						

**Fuente:** ChemiLab S.A.S. (2024)

Figura 1. Ubicación geográfica del punto de monitoreo



Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

## 2.3. METODOLOGÍA DE MONITOREO FÍSICOQUÍMICO

### 2.3.1. Metodología de muestreo compuesto

Para la realización del muestreo compuesto de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) requerido por la empresa LAVASET S.A.S., se siguió el Procedimiento de Toma de Muestras de Aguas establecido en el Laboratorio ChemiLab (PGC 04 004), el cual se encuentra acreditado según Resolución 1042 del 26 de septiembre de 2024 por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Las alícuotas se recolectaron cada treinta (30) minutos durante ocho (8) horas, realizando mediciones in situ de pH y temperatura para cada una de las muestras, y los sólidos sedimentables se recolectaron cada hora. El periodo de monitoreo estuvo comprendido entre las 08:00 y las 16:00 horas. Al finalizar el monitoreo se procede con la composición de una muestra representativa del punto, la cual fue trasladada al laboratorio para su análisis.

La toma de muestra para grasas y aceites es puntual y directa en la fuente. Igualmente se llevaron a cabo los procesos de aseguramiento de la calidad con la verificación de los equipos de campo, los cuales hacen parte del listado maestro de equipos de laboratorio y cuentan con un programa de mantenimiento y calibración (FOR 04 103) según lo establece la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2017.

### 2.3.2. Preservación y transporte de muestras

Se utilizan recipientes nuevos para trasladar las muestras al laboratorio, las cuales fueron preservadas de acuerdo con lo establecido en el "Formato de Preservación de muestras para Análisis (FOR 04 106)" y cuya tabla se muestra a continuación.

Las muestras durante el transporte mantienen la cadena de frío requerida y en el ANEXO 5. CADENA DE CUSTODIA Y VIGILANCIA, se establece la fecha de recepción de las muestras en el laboratorio para su respectivo análisis.

En la Tabla 2 se relacionan los parámetros analíticos muestreados con el volumen y la preservación requeridas para su análisis.

**Tabla 2.** Preservación de muestras

ANÁLISIS	PRESERVACIÓN	ENVASE	MÍN. CANTIDAD (ML)
Compuestos Fenólicos	Acidificar con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1:1. Refrigerar ≤ 6°C	Vidrio ámbar con tapa Politetrafluoroetileno o cubrimiento papel aluminio	1000
DBO <sub>5</sub>	Refrigerar ≤ 6°C	Plástico o Vidrio	1000 sin presencia de burbujas
DQO	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH < 2. Refrigerar ≤ 6 °C	Plástico o Vidrio	100
Grasas y Aceites	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> o HCl pH < 2. Refrigerar ≤ 6 °C	Vidrio boca ancha	1000
Sólidos Suspendidos Totales	Refrigerar ≤ 6 °C	Plástico o Vidrio	1000
Surfactantes: Aniónicos como SAAM	Refrigerar ≤ 6 °C	Plástico o Vidrio	250

Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

### 2.3.3. Metodología de medición y análisis de variables

Las determinaciones fisicoquímicas tanto en campo como en el laboratorio se efectuaron siguiendo estrictamente las metodologías y técnicas aprobadas y estandarizadas por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017, la "Environmental Protection Agency - EPA" y "Normas Técnicas Colombianas – NTC", tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Metodología de Medición y Análisis de Variables

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO (LCM)	UNIDAD
Caudal*	Protocolo del monitoreo de agua y seguimiento del agua 2021 del IDEAM Numeral 8.1.2	Volumétrico	N.A	L/S
Compuestos Fenólicos*				
2-clorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,6-Diclorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,4-Dimetilfenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2-Metilfenol (o-cresol)*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
3+4-Metilfenol(m+p-cresol)*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00400	mg/L
2-Nitrofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
4-Nitrofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO (LCM)	UNIDAD
Pentaclorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
Fenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,3,4,6-Tetraclorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,4,5-Triclorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,4,6-Triclorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
4-Cloro-3-Metilfenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,4-Dinitrofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
2,4-Diclorofenol*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
4,6-Dinitro-2-Metilfenol (Dinitro-o- cresol)*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
Dinoseb*	EPA 3510 C: 1996/ EPA 8041A:2007	Cromatografía, CG/FID	0,00200	mg/L
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)*	SM 5210 B Ed.23 2017, ASTM D 888 METODO C 2018	Fotometría	2,00	mg O2/L
Demanda Química de Oxígeno (DQO)*	SM 5220D, Ed. 23 2017	Espectrofotometría	0,500	mg O2/L
Grasas y Aceites*	NTC 3362, Método C, 2011	Espectrofotometría	0,200	mg/L
pH* In situ	SM 4500 H+B, Ed. 23 2017	Electrometría	1,679	Unidades de pH
Sólidos sedimentables* (In situ)	SM 2540 F, Ed.23 2017	Volumetría	0,100	mL/L
Sólidos Suspendidos Totales*	SM 2540 D, Ed.23 2017	Gravimetría	10,0	mg/L
Surfactantes Aniónicos como SAAM*	SM 5540C, Ed.23 2017	Espectrofotometría	0,500	mg SAAM/L
Temperatura (In situ)*	SM 2550B, Ed. 23 2017	Termométrico	N.A	°C

\* ChemiLab tiene estos parámetros acreditados mediante Resolución 1042 de 2024-IDEAM  
N.A.: No aplica

**Fuente:** ChemiLab S.A.S. (2024)

### 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE FISCOQUÍMICOS

En la siguiente sección se presentan los resultados tanto *in situ* como de laboratorio obtenidos en el muestreo de Agua Residual no Doméstica (ARnD) en la SALIDA ARnD SEDE MORATO, de la empresa LAVASET S.A.S., localizada en la ciudad de Bogotá D.C. Adicionalmente, se exponen los límites permisibles establecidos en la Resolución 3957 de 2009 Artículo 14 (SDA).

#### 3.1. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES *IN SITU*

En la Tabla 4 se presentan los datos obtenidos de las mediciones *in situ* y la respectiva comparación con la Resolución 3957/2009 Artículo 14 (SDA), donde establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de Alcantarillado público en el distrito capital.

**Tabla 4.** Resultados de mediciones *in situ*

ALÍCUOTA	HORA	pH* (Unidades de pH)		Temperatura* (°C)		Sólidos sedimentables (mL/L)		Caudal (L/s)
		Concentración reportada	Incertidumbre calculada	Concentración reportada	Incertidumbre calculada	Concentración reportada	Incertidumbre calculada	
1	8:00	9,43	±0,0943	25,0	±0,193	<0,100	-	2,67
2	8:30	9,36	±0,0936	25,0	±0,193	N.M	N.A	2,92
3	9:00	8,83	±0,0883	25,0	±0,193	<0,100	-	2,42
4	9:30	8,31	±0,0831	25,0	±0,193	N.M	N.A	1,76
5	10:00	8,43	±0,0843	25,0	±0,193	<0,100	-	2,96
6	10:30	8,16	±0,0816	25,0	±0,193	N.M	N.A	2,80
7	11:00	8,32	±0,0832	25,0	±0,193	<0,100	-	1,52
8	11:30	8,68	±0,0868	25,0	±0,193	N.M	N.A	2,96
9	12:00	8,15	±0,0815	25,0	±0,193	<0,100	-	2,43
10	12:30	8,65	±0,0865	25,0	±0,193	N.M	N.A	2,14
11	13:00	8,63	±0,0863	25,0	±0,193	<0,100	-	2,42

ALÍCUOTA	HORA	pH* (Unidades de pH)		Temperatura* (°C)		Sólidos sedimentables (mL/L)		Caudal (L/s)
		Concentración reportada	Incertidumbre calculada	Concentración reportada	Incertidumbre calculada	Concentración reportada	Incertidumbre calculada	
12	13:30	9,12	±0,0912	25,0	±0,193	N.M	N.A	2,41
13	14:00	9,17	±0,0917	25,0	±0,193	<0,100	-	2,31
14	14:30	8,22	±0,0822	25,0	±0,193	N.M	N.A	2,86
15	15:00	8,94	±0,0894	25,0	±0,193	<0,100	-	2,26
16	15:30	8,51	±0,0851	25,0	±0,193	N.M	N.A	3,21
17	16:00	8,16	±0,0816	25,0	±0,193	<0,100	-	2,96
<b>Promedio</b>		<b>8,65</b>		<b>25,0</b>		<b>&lt;0,100</b>		<b>2,53</b>
Mínimo		8,15		25,0		<0,100		1,52
Máximo		9,43		25,0		<0,100		3,21
Res. 3957/2009 Art. 14		5,00 - 9,00		30		2,00		--

\* ChemiLab tiene estos parámetros acreditados mediante Resolución 1042 de 2024-IDEAM

(-) No es posible calcular el valor de incertidumbre, debido a que el parámetro evaluado registra el respectivo límite de cuantificación del método analítico empleado por el laboratorio.

(--) Parámetro no reglamentado por la norma de referencia.

N.M No muestreado por tiempo de medición

N.A No aplica

**Fuente:** ChemiLab S.A.S (2024)

### 3.2. RESULTADOS DE LABORATORIO

Los valores obtenidos en los análisis de laboratorio se presentan en la Tabla 5. Adicionalmente, se realiza la identificación de los límites fijados en el Artículo 14 (vertimientos permitidos) de la Resolución 3957 de 2009 (SDA).

**Tabla 5.** Resultados de laboratorio

PARÁMETRO	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS (AAAA- MM- DD)	SALIDA ARnD SEDE MORATO		Resolución 3957/2009 Art.14
			MnD491852		
			Valor reportado	Incertidumbre calculada	
Compuestos Fenólicos*					
2-clorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,6-Diclorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,4-Dimetilfenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2-Metilfenol (o-cresol) *	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
3+4-Metilfenol(m+p-cresol)*	mg/L	2025-01-16	<0,004	-	0,2
2-Nitrofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
4-Nitrofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
Pentaclorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
Fenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,3,4,6-Tetraclorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,4,5-Triclorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,4,6-Triclorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
4-Cloro-3-Metilfenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,4-Dinitrofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
2,4-Diclorofenol*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
4,6-Dinitro-2-Metilfenol(Dinitro-o-cresol)*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
Dinoseb*	mg/L	2025-01-16	<0,002	-	0,2
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)*	mg O2/L	2024-12-17 2024-12-22	34,5	± 3,17	800
Demanda Química de Oxígeno (DQO)*	mg O2/L	2024-12-31	68,5	± 5,85	1500
Grasas y Aceites*	mg/L	2024-12-28	13,9	± 0,778	100
Sólidos Suspendedos Totales*	mg/L	2024-12-19	26,5	± 2,30	600
Surfactantes Aniónicos como SAAM*	mg SAAM/L	2024-12-17	2,19	± 0,0778	10

\* ChemiLab tiene estos parámetros acreditados mediante Resolución 1042 de 2024-IDEAM

(-) No es posible calcular el valor de incertidumbre, debido a que el parámetro evaluado registra el respectivo límite de cuantificación del método analítico empleado por el laboratorio.

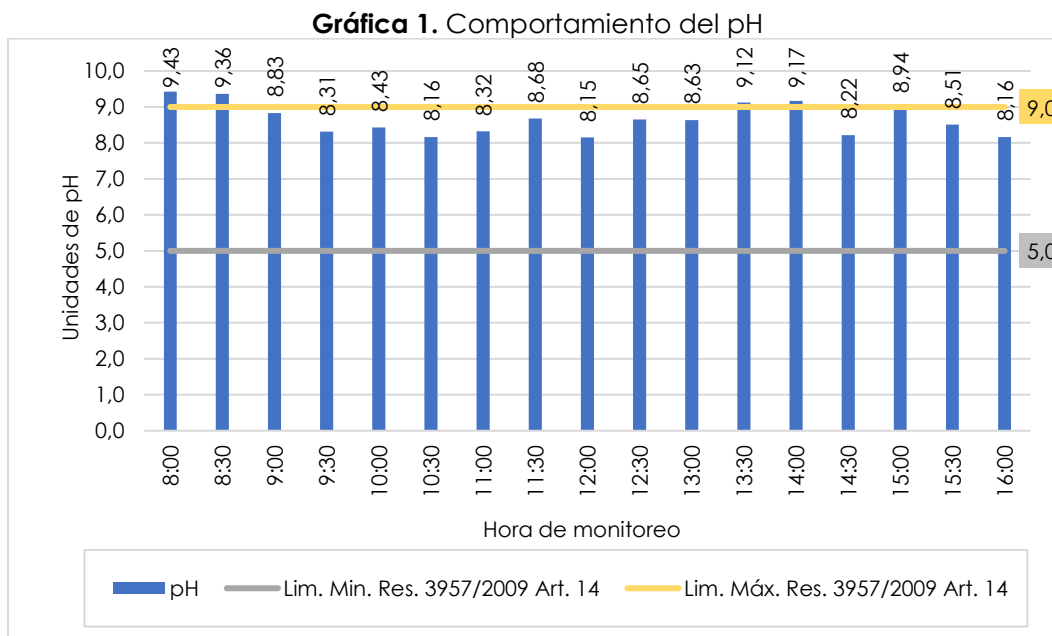
**Fuente:** ChemiLab S.A.S (2024)

### 3.3. ANÁLISIS DE MEDICIONES *IN SITU*

#### 3.3.1. pH

El término pH es una forma de expresar la concentración del ion hidrógeno o, más exactamente, la actividad del ion hidrógeno. En general se usa para expresar la intensidad de la condición ácida o alcalina de una solución, sin que esto quiera decir que mida la acidez total o alcalinidad total (Romero, 2009).

Las mediciones de pH realizadas en el vertimiento variaron entre 8,15 unidades de pH y 9,43 unidades de pH, con un promedio de 8,65 unidades de pH (Gráfica 1) denotando condiciones alcalinas durante la jornada, condición que puede relacionarse con el tipo de sustancias utilizadas en los procesos propios de la empresa. El rango permisible estipulado en la Resolución 3957 de 2009 Artículo 14 (SDA) es de 5,0 a 9,0 unidades de pH.



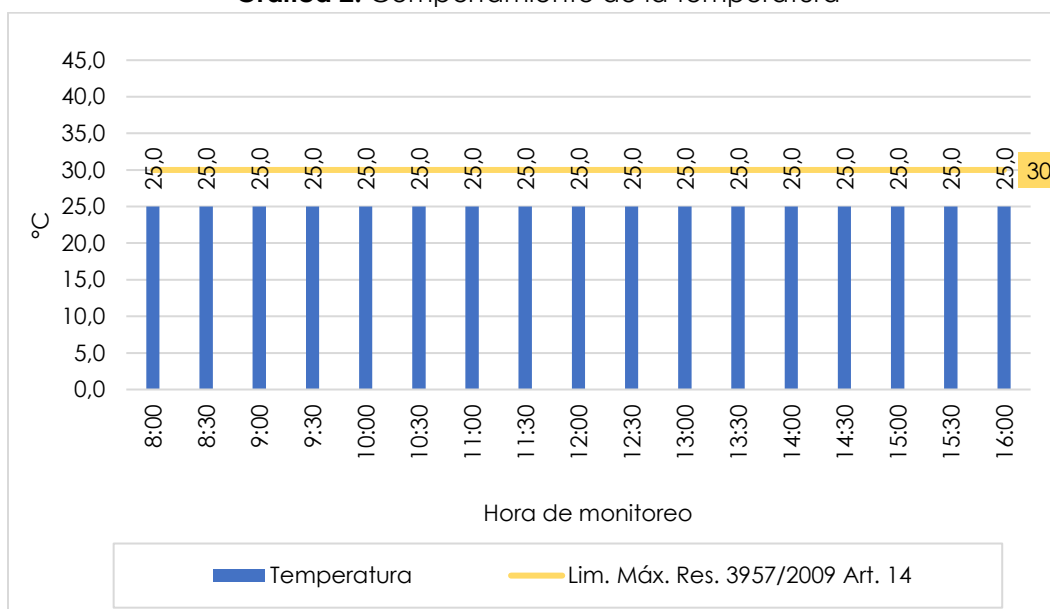
Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

### 3.3.2. Temperatura

La temperatura de las aguas residuales es mayor que la de las aguas no contaminadas, debido a la energía liberada en las reacciones bioquímicas, que se presentan en la degradación de la materia orgánica (Metcalf & Eddy, 1995).

Los datos de temperatura presentados en la SALIDA ARnD SEDE MORATO reflejaron un valor constante de 25,0 °C durante todo el monitoreo (Gráfica 2). El límite máximo permisible estipulado en el Artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 (SDA) es de 30°C.

**Gráfica 2.** Comportamiento de la temperatura



Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

### 3.3.3. Sólidos Sedimentables

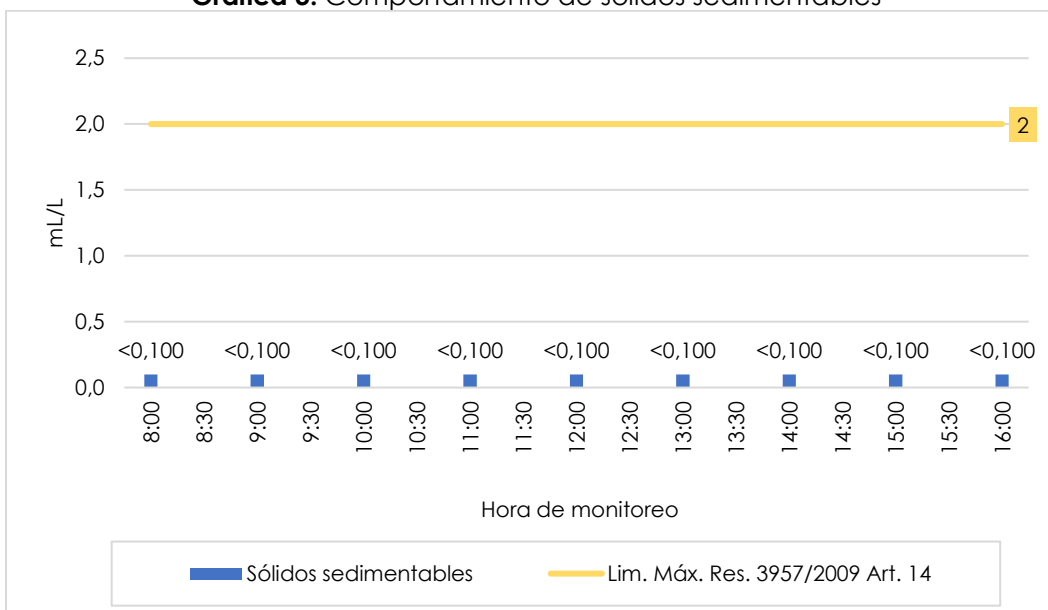
La apariencia turbia del agua está estrechamente relacionada con las concentraciones de sólidos presentes en todas sus formas como sedimentables, disueltos, suspendidos y totales (Cárdenas, 2005).

La determinación de sólidos sedimentables es básica para establecer la necesidad de diseño de tanques de sedimentación como unidades de tratamiento y para controlar su eficiencia (Romero. J, 1999). Los sólidos sedimentables se definen como

el material que se sedimenta en el fondo de un recipiente de forma cónica en el transcurso de un periodo de 60 minutos (Sierra, 2011).

Los resultados logrados para este parámetro evidenciaron niveles inferiores al límite mínimo de cuantificación (<0,100 mL/L), por lo que se establece una baja presencia de material sedimentable en el punto de descarga, la Resolución 3957 de 2009 Art. 14 (SDA), define el límite máximo permisible en 2,0 mL/L (Gráfica 3).

**Gráfica 3.** Comportamiento de sólidos sedimentables



Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

### 3.3.4. Caudal

Los registros de caudal indicaron valores comprendidos entre 1,52 L/s y 3,21 L/s, con un promedio de 2,53 L/s, asociada con la actividad propia de la SEDE MORATOS de LAVASET S.A.S

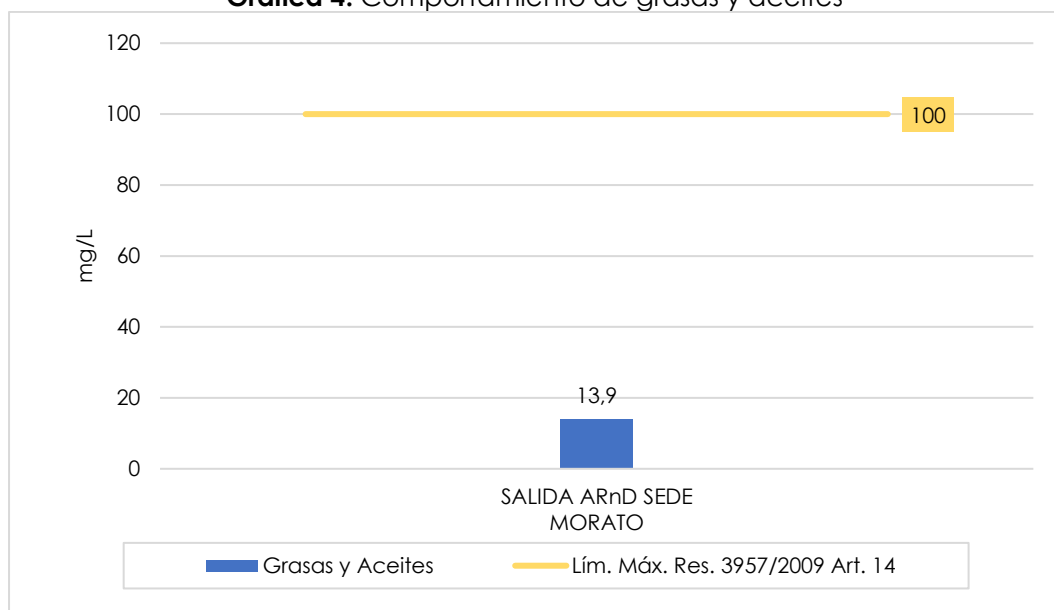
### 3.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LABORATORIO

#### 3.4.1. Grasas y aceites

La presencia de grasas y aceites en altas concentraciones aumentan el contenido de materia orgánica en el agua e incrementan la turbidez como resultado de su establecimiento sobre la superficie en forma de nata, lo cual dificulta los procesos de tratamientos de aguas residuales (Metcalf & Eddy, 1995).

Las grasas y aceites en el punto de monitoreo presentaron una concentración equivalente a 13,9 mg/L, indicando un contenido moderado de este tipo de compuesto. El límite máximo establecido en el Artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 (SDA), corresponde a 100 mg/L (Gráfica 4).

**Gráfica 4.** Comportamiento de grasas y aceites



Fuente: ChemiLab S.A.S (2024)

#### 3.4.2. Materia Orgánica – DBO5 y DQO

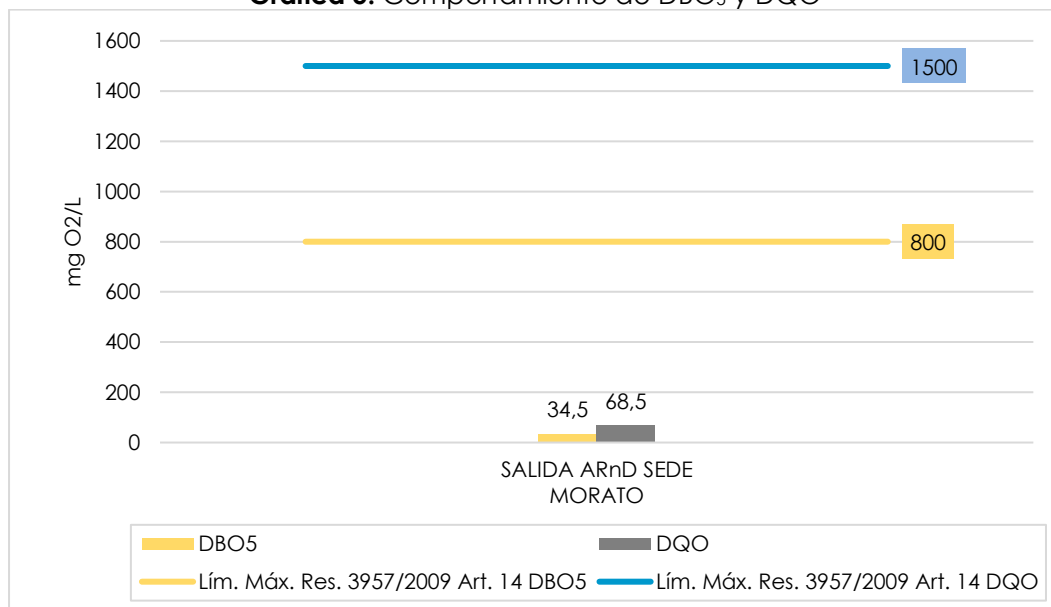
Los compuestos orgánicos están formados normalmente por combinaciones de carbono, hidrógeno y oxígeno, con la presencia, en determinados casos, de nitrógeno. También pueden estar presentes otros elementos como azufre, fósforo o hierro. Los principales grupos de sustancias orgánicas presentes en el agua residual

son las proteínas (40-60 por 100), hidratos de carbono (25-50 por 100), y grasas y aceites (10 por 100) (Mejía, 2006).

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro analítico de contaminación que mide el material orgánico contenido en una muestra líquida mediante oxidación química (Romero. J, 1999). Por su parte, la DBO<sub>5</sub> permite determinar la concentración de la materia orgánica biodegradable en aguas y aguas residuales (Romero. J, 1999).

En la SALIDA ARnD SEDE MORATO se determinaron concentraciones de DBO<sub>5</sub> y DQO de 34,5 mg O<sub>2</sub>/L y 68,5 mg O<sub>2</sub>/L, respectivamente; dicho comportamiento puede verse influenciado por el aporte de carga orgánica generado en las actividades desarrolladas en dicho lugar. La Resolución 3957 de 2009 (SDA), define el estándar normativo para DBO<sub>5</sub> un valor de 800 mg O<sub>2</sub>/L y de 1500 mg O<sub>2</sub>/L para DQO (Gráfica 5).

**Gráfica 5.** Comportamiento de DBO<sub>5</sub> y DQO



Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

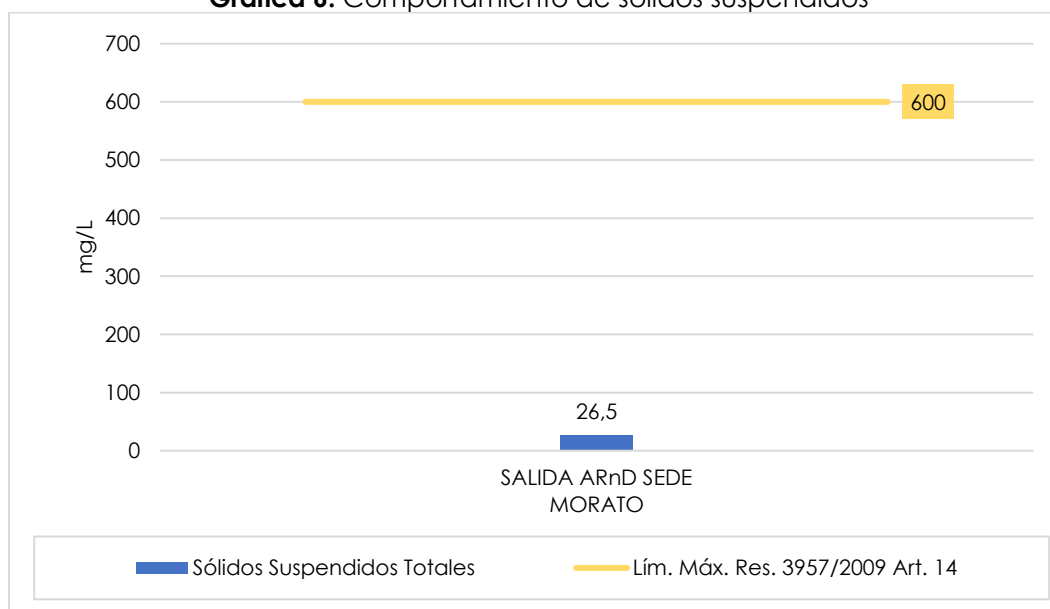
### 3.4.3. Sólidos suspendidos totales

La materia orgánica también puede presentarse en forma de sólidos, cuyo contenido en el agua influye directamente en la cantidad de lodos que se produce

en el sistema de tratamiento o disposición (Metcalf & Eddy, 1995). Los sólidos suspendidos totales representan el material soluble y coloidal, el cual requiere usualmente para su remoción, oxidación biológica o coagulación y sedimentación.

Para el Agua Residual no Doméstica analizada, se evidencio un valor igual a 26,5 mg/L, lo cual refiere baja presencia de este tipo de solidos en el agua analizada. El estándar normativo establecido en el Artículo 14 de la Resolución 3957 de 2009 (SDA) es de 600 mg/L (Gráfica 6).

**Gráfica 6.** Comportamiento de sólidos suspendidos



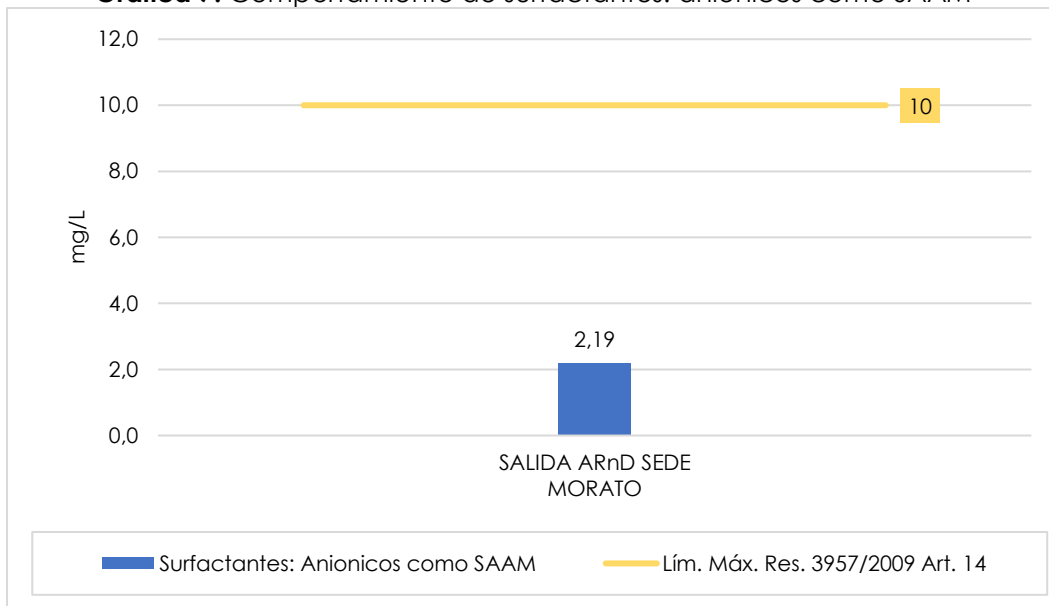
Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

#### 3.4.4. Surfactantes: aniónicos como SAAM

Los surfactantes son compuestos que en aguas generan espuma abundante, disminuyen la tensión superficial y limitan el intercambio de oxígeno gaseoso, originando consumo de oxígeno disuelto. El parámetro tensoactivo normalmente es elevado en aguas residuales, debido al uso de detergentes en procesos de limpieza y lavado (Cárdenas, 2005). Los surfactantes: aniónicos como SAAM reportaron un valor de 2,19 mg SAAM/L, indicando cierta presencia que es producto de la actividad propia de la empresa y el tipo de sustancias utilizadas; la

Resolución 3957 de 2009 (SDA) (Art. 14) define como criterio normativo 10 mg/L (Gráfica 7).

**Gráfica 7.** Comportamiento de surfactantes: aniónicos como SAAM



Fuente: ChemiLab S.A.S. (2024)

### 3.4.5. Compuestos fenólicos

Dentro de la materia orgánica refractante, además de los agentes tensoactivos, también se encuentran los compuestos fenólicos (Clesceri, Greeneberg, & Trussell, 1992). La concentración reportada en el vertimiento SALIDA ARnD SEDE MORATO fue inferior al límite de cuantificación de cada método analítico correspondiente a cada analito analizado, indicando así una baja y/o nula presencia de estos en el efluente. La Resolución 3957 de 2009 (SDA) en su Artículo 14 establece un límite máximo permisible de 0,2 mg/L.

#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica de Aguas Residuales no Domésticas realizada en la SALIDA ARnD SEDE MORATO de la empresa LAVASET S.A.S., ubicada en la ciudad Bogotá D.C., permiten afirmar que:

- La medición de pH presentó condiciones alcalinas en las diferentes alícuotas; el registro de temperatura descarta la afectación por descargas con altas temperaturas ya que su valor fue inferior a 30°C en la totalidad de las alícuotas; el material sedimentable registró niveles inferiores al límite mínimo de cuantificación del método, mientras el caudal registró un promedio igual a 2,53 L/s, comportamiento asociado con la actividad de la empresa.
- El contenido de materia orgánica medida como DBO<sub>5</sub> y DQO cierta presencia en el vertimiento de agua residual, de igual manera, los sólidos suspendidos totales reportaron un valor igual a 26,5 mg/L. La Resolución 3957 de 2009 (SDA), fija un criterio máximo normativo de 800 mg/L para la DBO, de 1500 mg/L para la DQO y de 600 mg/L para los sólidos suspendidos.
- El resultado obtenido para grasas y aceites fue relativamente bajo, demostrando una condición aceptable en el efluente residual. La Resolución 3957 de 2009 (SDA), fija un criterio máximo normativo de 100 mg/L.
- Los surfactantes: aniónicos como SAAM reportaron cierta presencia de estos compuestos en el residual, comportamiento que se relaciona con el tipo de actividad y las sustancias utilizadas en los procesos de la empresa; la Resolución 3957 de 2009 (SDA) (Art. 14) define 10 mg/L como límite máximo permisible.
- El parámetro de compuestos fenólicos reportó una concentración inferior al límite de cuantificación del método de análisis de cada uno de los analitos analizados, la Resolución 3957 de 2009 (SDA) en su Artículo 14 establece un límite máximo permisible de 0,2 mg/L.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas, J. (2005). *Calidad de aguas para estudiantes de ciencias ambientales*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Clesceri, L. S., Greeneberg, A., & Trussell, R. (1992). "Métodos Normalizados para Análisis de Aguas potables y residuales". Editoriales Díaz de Santos. Madrid, España.
- Mejía, E. (2006). *Marco Institucional para la gestión del agua en la cuenca: Evaluación de la Calidad del Agua*. Conagua. México. .
- Metcalf & Eddy. (1995). *Tratamiento y depuración de aguas residuales*. Barcelona: Ed. Labor S.A.
- Nóbrega, C., & Pacheco, A. (2006). *Modelagem matemática para avaliação dos efeitos de despejos orgânicos nas condições sanitárias de águas ambientais*. Rio de Janeiro: Cad. Saúde Pública.
- Romero, J. (2009). *Calidad del agua*. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Tercera edición.
- Romero, J. (1999). *Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización*. España: Alfaomega.
- Sierra, C. (2011). *Calidad del agua. Evaluación y Diagnóstico. 1ra Edición*. Universidad de Medellín.

## 6. ACLARACIONES

Los anteriores resultados corresponden únicamente al periodo del monitoreo y a las muestras de los puntos identificados en el numeral 2 del presentante documento, cuyos registros de campo hacen parte integral del presente informe.

Sin la aprobación del Laboratorio ChemiLab S.A.S., este informe no se puede reproducir, a excepción de que se garantice la seguridad de las partes involucradas; así mismo este documento no puede ser modificado ni alterado en su contenido, en caso de que sea alterado, el Laboratorio ChemiLab S.A.S., se reserva las acciones legales que den a lugar.

## 7. CONTROL DE MODIFICACIONES

No. INFORME	SITUACIÓN	FECHA
11782	Versión 1	2025-01-23

**- FIN DEL INFORME -**

## ANEXOS



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE  
AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA - ARnD  
LAVASET S.A.S.**



**ANEXO 1. REGISTRO FOTOGRÁFICO**



SALIDA ARnD SEDE MORATO



## ANEXO 2. REPORTES DE RESULTADOS

### **ANEXO 3. RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL IDEAM**



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE  
AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA - ARnD  
LAVASET S.A.S.**



**ANEXO 4. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**



## ANEXO 5. CADENA DE CUSTODIA Y VIGILANCIA