Carrera 24 No. 36 - 11
Teléfono: 6076348000 - 3187070821
Email: contabilidad@siama.co
web: www.siama.co
Bucaramanga - Colombia

NIT. 804.016.152-8

RESPONSABLE DE IVA

SC4541-1 SA-CER437445 OS-CER293913

SOMOS AUTORRETENEDORES ICA - GRANDES CONTRIBUYENTES ICA BUCARAMANGA - Favor abstenerse de practicar reteica.

Autorización Numeración de Facturación Electrónica Formulario DIAN No. 18764041715085 del No. SIFE 8001 al No. SIFE 11000
Fecha: 2022/12/21 Vigencia: 2023/12/21

Actividad Económica: 7120

Señor(es): DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Nit. o C.C. No. 890102006-1 **Teléfono(s):** 3307103

Dirección: CALLE 40 CARRERAS 45 **Forma de Pago** CONTADO

Ciudad: BARRANQUILLA **Orden de Servicio No.** **Acta de Entrega No.**

FACTURA ELECTRONICA DE VENTA
No. SIFE 9635

Fecha Factura: 14 DD | 11 MM | 2023 AAAA

Fecha Vencimiento: 14 DD | 11 MM | 2023 AAAA

Item	Ref.	Cant.	Un. Med.	Descripción	Valor Unitario	Iva	Valor Parcial
1	00303	3.00	UND	ANALISIS FISICOQUIMICO DE AGUA RESIDUAL. IF. 225649, 225650, 225688	3,549,411	19%	10,648,233
2	00605	3.00	UND	AFORO CAUDAL VOLUMETRICO	8,820	19%	26,460
3	00601	1.00	UND	MONITOREO	4,686,820	19%	4,686,820

Comentarios: MINIMA CUANTIA: MC-027-2023

LA SUMA DE:
DIEZ Y OCHO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA MIL DOSCIENTOS PESOS

REALIZAR PAGO A NOMBRE DE SIAMA S.A.S.
DAVIVIENDA CTA.CTE. 046069998535
BANCO BOGOTA CTA. CTE. 600110241

SUBTOTAL	$	15,361,513
IVA	$	2,918,687
RETEFUENTE	$	0
RETE IVA	$	0
RETE ICA	$	0
TOTAL	**$**	**18,280,200**

ACEPTADA por haber recibido real y materialmente las mercancías y/o servicios facturados.
NOMBRE DE QUIEN RECIBE:
C.C.
FECHA: FIRMA:

ACEPTADA

Esta Factura de Venta se asemeja en todos sus efectos legales a la letra de cambio (Art. 779 del C.C). Con ésta el comprador declara haber recibido real y materialmente los servicios o mercancías descritos en este título - valor. Si en los siguientes 3 días después de el recibido de esta factura no se ha realizado ninguna observación se considera como aceptada.

CUFE: https://catalogo-vpfe.dian.gov.co/document/searchqr?documentkey=613661650f8194b3bdecc4690259ceac7842d08b2ef34a683d64e3b9f87cb8c077c8ba85be9b102799b2fffe822fe675

Esta factura es una representación impresa de una Factura
Emitida conforme a lo establecido en la resolución de factura Electrónica, Decreto 2242 de 2015

Fabricante del Software: SOFTLAND COLOMBIA S.A.S. Nit. 800.090.963-4

Nombre del Software: 804016152SGO

GERARDO BARBOSA NIEVES
CONTADOR PÚBLICO
MAT.10586-T

CERTIFICO

Que revisado los libros de contabilidad y sus soportes contables de ENERO a AGOSTO de 2023 de **SIAMA S.A.S. NIT 804.016.152-8** se puede constatar lo siguiente:

1. Que a la fecha la sociedad se encuentra al día en los pagos por los conceptos y aportes a salud, riesgos, pensiones y parafiscales.

2. Que la información contenida en la declaración de autoliquidación de aportes al sistema Pensión, Salud, Riesgos y Aportes Parafiscales es correcta y en particular la relativa a los afiliados.

3. Que los aportes no se encuentran en mora y se pagan puntualmente en las fechas señaladas.

Se expide a solicitud del interesado a los veinte (20) días del mes de noviembre de 2023.



GERARDO BARBOSA NIEVES
REVISOR FISCAL
MAT 10586-T

Carrera 12 No. 34-67 Of.405 Edificio Los Castellanos – Teléfono: (7) 633 92 34
Bucaramanga – Santander –Col.
E-mail: gerbani22@gmail.com

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

F5B20C9A06F5D69B

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **GERARDO BARBOSA NIEVES** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 13822376 de BUCARAMANGA (SANTANDER) Y Tarjeta Profesional No 10586-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde los últimos 5 años.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS ******************************
****
****

Dado en BOGOTA a los 20 días del mes de Octubre de 2023 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

DIRECTOR GENERAL

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

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

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PUBLICO



10586-T

GERARDO
BARBOSA NIEVES
C.C. 13.822.376
RESOLUCION INSCRIPCION 748-T FECHA 7-VI-84
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Presidente

00018058

CARVAJAL S.A. 09/91 20807

FIRMA DEL TITULAR

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en la ley 43 de 1990.
Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla al Ministerio de Educación Nacional - Junta Central de Contadores.



FECHA DE NACIMIENTO **22-OCT-1952**

VELEZ
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.75 ESTATURA | **O+** G.S. RH | **M** SEXO

04-DIC-1973 BUCARAMANGA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

A-2712400-00129725-M-0013822376-20081119 **0006**374061A 1 24077190

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **13.822.376**
BARBOSA NIEVES
APELLIDOS
GERARDO
NOMBRES

FIRMA



CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DEL VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA GENERADO EN EL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DEL ATLÁNTICO.

03 AL 04 DE OCTUBRE DE 2023

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No 36-11. Teléfono (607) 6348000 Celular 310 2619777 Bucaramanga - Colombia www.siama.co

Fecha de emisión:	**26/10/2023**
Código del informe:	**23341 - 23342 - 1476**
Versión:	**0.0**

Este informe contiene:

N° de páginas	36 págs.
N° de páginas anexos	Anexo A. Registro fotográfico (XX pág.) Anexo B. Resultados de laboratorio (XX págs.) Anexo C. Formatos de campo (XX págs.) Anexo D. Verificación de equipos (XX págs.) Anexo E. Resoluciones de laboratorio (XX pág.)

Aprobado por:

XXXXXXX
Ingeniera Ambiental.
XXXXXX

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

TABLA DE CONTENIDO

1 OBJETIVOS 6
1.1 Objetivo general. 6
1.2 Objetivos específicos. 6
2 FUNDAMENTO TEÓRICO 7
2.1 Tipo de muestra seleccionada. 7
2.1.1 Muestra puntual. 7
2.1.2 Muestra compuesta. 7
2.2 Variables. 7
2.2.1 Fisicoquímicas. 7
3 METODOLOGÍA 14
3.1 Fase de campo 14
3.1.1 Formatos de control y seguimiento 15
3.1.2 Medición de variables in situ. 15
3.1.3 Aforo de caudal. 17
3.2 Fase de laboratorio. 18
4 INFORMACIÓN GENERAL 21
4.1 Información básica de la empresa 21
5 GENERALIDADES DEL MONITOREO 21
6 NORMATIVIDAD AMBIENTAL 24
7 RESULTADOS 26
CONCLUSIONES 34
RECOMENDACIONES 35
BIBLIOGRAFÍA 36
ANEXOS 37

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Formatos usados en campo. 15
Tabla 2. Equipos usados en campo 16
Tabla 3. Requerimientos para envase, preservación y almacenamiento de muestras. 18
Tabla 4. Descripción del punto 3 (Salida) 23
Tabla 5. Descripción del punto 2 (Intermedio) 23
Tabla 6. Descripción del punto 1 (Entrada) 24
Tabla 7. Resolución 0631 de 2015 25
Tabla 8. Resultados en campo Punto 1 (Entrada). 26
Tabla 9. Resultados en campo Punto 2 (Intermedio). 27
Tabla 10. Resultados en campo Punto 3 (Salida). 27
Tabla 11. Resultados de laboratorio y comparación con la Resolución 0631 de 2015 30

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología de monitoreo. 15
Ilustración 2. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo 22
Ilustración 3. Punto 1 (Entrada) 37
Ilustración 4. Punto 2 (Intermedio) 38
Ilustración 5. Punto 3 (Salida) 39

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Comportamiento de la temperatura de la muestra en los puntos monitoreados. 28
Gráfica 2. Comportamiento del pH en los puntos monitoreados. 28
Gráfica 3. Comportamiento del caudal en los puntos monitoreados. 29
Gráfica 4. Comportamiento de los sólidos sedimentables en los puntos monitoreados. 29

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

INTRODUCCIÓN

Una herramienta de vital importancia para la gestión ambiental del recurso hídrico del territorio nacional colombiano es el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015), el cual a través del artículo 2.2.3.3.4.17 establece que los usuarios del servicio público de alcantarillado deberán presentar caracterización de vertimientos de acuerdo con la normatividad vigente, en este caso la Resolución 0631 de 2015.

Con el objetivo de dar cumplimiento a lo exigido en la normatividad ambiental colombiana y por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico, se realizó un monitoreo compuesto de 8 horas los días del 03 al 04 de octubre de 2023 en los puntos identificados como Punto 1 (Entrada), Punto 2 (Intermedio) y Punto 3 (Salida), los cuales fueron indicados por el cliente.

Teniendo en cuenta la actividad realizada en el establecimiento, en este informe se presentan los resultados obtenidos en campo y en el laboratorio y se comparan con la Resolución 0631 de 2015, artículo 16 variables asociadas al artículo 15.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo general.

Realizar la caracterización fisicoquímica del agua residual no doméstica en los puntos de interés solicitados por el Laboratorio de salud pública del Atlántico, comparando los resultados obtenidos con la normatividad ambiental vigente, Resolución 0631 de 2015.

1.2 Objetivos específicos.

- Ejecutar un monitoreo compuesto durante 8 horas en los puntos de agua residual no doméstica obteniendo una muestra compuesta para cada punto de monitoreo.
- Realizar medición *in situ* de pH, temperatura de la muestra, temperatura ambiente, caudal y sólidos sedimentables para cada punto de muestreo.
- Analizar en el laboratorio las variables fisicoquímicas solicitadas por el cliente.
- Elaborar el informe técnico del monitoreo realizado, con los resultados obtenidos en campo y los análisis de laboratorio requeridos por el cliente.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

2 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Tipo de muestra seleccionada.

2.1.1 Muestra puntual.

Muestra en el sitio tomada aleatoriamente (con relación al tiempo y/o lugar) en una masa de agua. Las muestras puntuales son útiles para determinar la composición de las aguas en un momento determinado. (Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación (ICONTEC), 1995).

2.1.2 Muestra compuesta.

Se preparan mezclando varias muestras puntuales. Las muestras compuestas suministran datos promedio de composición, por esto son importantes si se requiere conocer cargas contaminantes o calidad promedio del agua. (ICONTEC, 1995).

2.2 Variables.

2.2.1 Fisicoquímicas.

- **Acidez:** La acidez del agua es su capacidad cuantitativa para reaccionar con una base fuerte a un pH designado. La acidez es una medida de una propiedad agregada del agua y puede ser interpretada en términos de sustancias específicas solo cuando la composición química de la muestra es conocida. Los ácidos minerales fuertes, ácidos débiles tales como carbónico y acético, y sales hidrolizadas tales como el sulfato de hierro o aluminio, pueden contribuir a la acidez medida de acuerdo con el método de determinación.

  Los ácidos contribuyen a la corrosividad e influencia las tasas de reacciones químicas, especiación química y procesos biológicos. La medida también refleja un cambio en la calidad de la fuente de agua. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Alcalinidad:** Es la capacidad del agua para neutralizar ácidos. La alcalinidad es importante en usos y tratamientos de aguas naturales y aguas residuales, debido a que es principalmente una función del contenido de carbonato, bicarbonato e hidróxido, y se toma como un indicador de la concentración de estos constituyentes. Las aguas residuales domésticas tienen una alcalinidad menor, o ligeramente mayor, que la del agua de suministro. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

Informe preliminar no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

- **AOX:** La presencia de compuestos organohalogenados en el medio ambiente es reflejo de las actividades industriales del hombre. Pocas sustancias naturales contienen halógeno en sus moléculas. Los compuestos orgánicos halogenados son casi siempre productos sintéticos de utilidad muy amplia en muchos sectores industriales debido a sus propiedades: no son inflamables, son buenos disolventes y tienen una alta reactividad, por lo que son utilizados como desengrasantes, insecticidas, en fluidos hidráulicos, en procesos de lavado en seco, etc. También se pueden originar por cloración de aguas o durante el blanqueo de pasta de papel o algodón con derivados del cloro. (Riva & López, 1996).

- **BTEX:** Los hidrocarburos aromáticos como benceno, tolueno, etilbenceno, o-xileno, m-xileno y p-xileno (BTEX) son poluentes con alta presión de vapor y en consecuencia muy volátiles. (Parra, y otros, 2004).

  Son constituyentes tóxicos de crudos y productos de refinación del petróleo solubles en agua. Los compuestos orgánicos volátiles son empleados como solventes, agentes de limpieza, aceites y reactivos químicos en un número de aplicaciones industriales y comerciales que tienden a conducir su presencia en agua y sedimentos. Algunos son además tóxicos o carcinogénicos por lo que su exposición a través de la dieta e inhalación puede causar efectos adversos en la salud humana. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Cianuro:** El cianuro puede existir en medios acuosos como cianuro de hidrogeno no disociado, ion de cianuro libre y complejos aniónicos de cianuro con varios cationes de metal. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Cloruros:** El cloruro, en la forma de ion de cloruro (Cl^-), es uno de los aniones más inorgánicos en agua y agua residual. El sabor salado producido por concentraciones de cloruro es variable y dependiente de la composición química del agua. Algunas aguas que contienen 250 mg de Cl^-/L, pueden tener un sabor a sal detectable si el catión es sodio. Por otro lado, el sabor típico a sal puede estar ausente en aguas que contienen tanto como 1000 mg/L cuando los cationes predominantes son calcio y magnesio.

  La concentración de cloruros es mayor en agua residual que en agua cruda por que el cloruro de sodio (NaCl) es un artículo común de dieta y pasa sin cambiar a través del sistema digestivo. A lo largo de la costa del mar, el cloruro puede presentarse en altas concentraciones debido a la filtración de agua salada dentro del sistema de alcantarillado. Este también puede incrementar por procesos industriales.

Informe preliminar sin autorización para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Un alto contenido de cloruros puede dañar tuberías y estructuras metálicas, así como también cultivos de plantas. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Color:** Las causas más comunes del color del agua son la presencia de hierro y manganeso coloidal o en solución; el contacto del agua con desechos orgánicos, hojas, madera, raíces, etc., en diferentes estados de descomposición, y la presencia de taninos, ácido húmico y algunos residuos industriales. El color natural en el agua existe principalmente por efecto de partículas coloidales cargadas negativamente; debido a esto, su remoción puede lograrse con ayuda de un coagulante de una sal de ion metálico trivalente como el Al+++ o el Fe+++.

  Dos tipos de color se reconocen en el agua: el color verdadero, o sea el color de la muestra una vez que se ha removido su turbidez, y el color aparente, que incluye no solamente el color de las sustancias en solución y coloidales sino también el color debido al material suspendido. El color aparente se determina sobre la muestra original sin filtración o centrifugación previa. En general, el término color se refiere al color verdadero del agua y se acostumbra a medirlo junto con el pH, pues la intensidad del color depende de este último. Normalmente el color aumenta con el incremento del pH. (Romero, 2002)

- **Compuestos fenólicos semivolátiles:** Los compuestos fenólicos poseen alrededor de 8000 variantes estructurales y se sintetizan a partir de dos principales rutas metabólicas: la ruta del Shikimato, la cual origina fenilpropanoides como ácidos hidoxicinámicos y la ruta del acetato, lo cual produce fenoles simples y quinonas. (Martínez, 2015).

  Los compuestos fenólicos y otros orgánicos de la categoría de semivolátiles, han demostrado tener propiedades de alta toxicidad además de ser compuestos persistentes y acumulativos en los organismos. (Garza, 2007).

- **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5):** La prueba de demanda bioquímica de oxígeno es usada para determinar los requerimientos relativos al oxigeno de aguas residuales, efluentes y aguas contaminadas; su aplicación más amplia es medir la carga de residuos a plantas de tratamiento y la evaluación de eficiencia de remoción de DBO_5 de las plantas. La prueba de DBO_5 mide el oxígeno molecular usado durante un periodo de incubación específico para:

  - Degradación bioquímica de material orgánico.
  - Oxidación de material inorgánico.
  - Medir la cantidad de oxígeno usado para oxido reducir formas de nitrógeno a menos que se añada un inhibidor para prevenir tal reducción. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

- **Demanda química de oxígeno (DQO):** La demanda química de oxígeno se define como la cantidad de oxidante especifico que reacciona con la muestra bajo condiciones controladas. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Dureza:** La dureza del agua se define como la concentración de todos los cationes metálicos presentes (calcio, estroncio y magnesio) en forma de carbonatos o bicarbonatos, se expresa en equivalentes de carbonato de calcio y constituye un parámetro muy significativo en la calidad del agua. Una variación importante en las aguas superficiales es el contenido de minerales, que, dependiendo de las condiciones geológicas, la fuente del agua (agua subterránea, pozos, aguas superficiales) y otros factores, la cantidad de minerales que se encuentras difieren de forma significativa y según la variación de concentración de minerales encontrados en el agua describe el agua como "dura" o "blanda". La dureza puede variar desde cero hasta cientos de miligramos por litro, dependiendo de la fuente y el tratamiento a los cuales está sujeta el agua. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Fenoles:** Los fenoles son definidos como hidróxidos derivativos del benceno y sus núcleos condensados. Estos pueden ocurrir en aguas residuales domesticas e industriales, aguas naturales y suministros de agua potable. La cloración de tales aguas puede producir clorofenoles odoros y sabor objetable. El proceso de remoción de fenoles en el tratamiento de agua incluye supercloración, dióxido de cloro o tratamiento de cloramina, ozonación y adsorción de carbón activado. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017)

- **Fluoruros:** Los fluoruros pueden existir naturalmente en agua o puede ser añadido en cantidades controladas. La fluorosis puede ocurrir cuando el nivel de fluoruros excede los límites recomendables. En raras instancias, la concentración de fluoruro natural existente puede aproximarse a 10 mL/L. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017)

- **Fósforo y ortofosfatos:** El fosforo existe en aguas naturales y en aguas residuales casi únicamente como fosfatos. Estos son clasificados como ortofosfatos, fosfatos condensados (piro-, meta-, y otras polifosfatos) y fosfatos unidos orgánicamente. Estos existen en solución, en partículas o restos, o en los cuerpos de organismos acuáticos.

Informe preliminar, no autorizado para circulación

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Estos compuestos pueden añadirse durante el lavado u otro tipo de limpieza, porque estos materiales son mayormente constituyentes de muchas preparaciones de limpieza comerciales. Los fosfatos son usados extensivamente en el tratamiento de aguas de calderas. Los ortofosfatos se aplican a tierras de cultivo agrícola o residencial como fertilizantes, que son transportados a superficies de aguas por escorrentía de tormentas y en menor medida por nieve derretida. Los fosfatos orgánicos son formados primariamente por procesos biológicos. Estos son contribuidos en las aguas residuales por desechos corporales y residuos de comida, y pueden ser formados también por ortofosfatos en procesos de tratamiento biológico o biota receptora de agua.

El fosforo es esencial para el crecimiento de organismos y puede ser el nutriente que limita la productividad primaria de un cuerpo de agua. En las instancias donde el fosfato es un nutriente limitante del crecimiento, la descarga de agua residual al cuerpo de agua puede simular el crecimiento de microrganismos y macrorganismos acuáticos fotosintéticos en cantidades perjudiciales. Los fosfatos también existen en los sedimentos del fondo y en lodos biológicos, ambos como forma de precipitados inorgánicos e incorporados dentro de compuestos orgánicos. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017)

- **Grasas y aceites:** Se consideran grasas y aceites los compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno que flotan en el agua residual. Las grasas recubren las superficies con las cuales entran en contacto, causan iridiscencia y problemas de mantenimiento, e interfieren con la actividad biológica pues son difíciles de degradar.

  Generalmente provienen de la mantequilla, manteca, margarina, aceites vegetales, hidrocarburos y carnes. Los aceites y grasas de origen vegetal y animal son comúnmente biodegradables y aun en forma emulsificada, pueden tratarse en plantas de tratamiento biológico. Sin embargo, cargas altas de grasas emulsificadas como las provenientes de mataderos, frigoríficos, lavanderías y otras industrias causan serios problemas de mantenimiento en las plantas de tratamiento.

  Los aceites y grasas de origen mineral pueden ser no biodegradables y requieren pretratamiento para ser removidos antes del tratamiento biológico. (Romero, 2000)

- **Hidrocarburos aromáticos polinucleares:** Los hidrocarburos aromáticos polinucleares a menudo son productos del procesamiento de petróleo o combustión. Muchos de estos compuestos son altamente carcinógenos a niveles relativamente bajos. A pesar de que son relativamente insolubles en agua, su naturaleza altamente peligrosa, amerita su monitoreo en aguas potables y residuales. (American Public

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Hidrocarburos Totales:** El término hidrocarburos de petróleo, se usa para describir a un grupo extenso de varios cientos de sustancias químicas derivadas originalmente del petróleo crudo. En este sentido, los hidrocarburos de petróleo son realmente una mezcla compleja, denominados así porque casi todos los componentes están formados de carbono e hidrógeno.

  La contaminación de aguas y suelos por hidrocarburos tiene un efecto sobre sus propiedades. La determinación cuantitativa de los compuestos de origen del petróleo es muy importante en aguas naturales y residuales, por la disminución en el contenido de oxígeno en el agua, de la misma manera disminuye la tensión superficial, afectando a los ecosistemas y afectando a la salud humana. (Estrella & Guevara, 2011).

- **Metales:** Los efectos de los metales en aguas varían desde beneficiosas, problemáticas hasta peligrosamente toxicas. Algunos metales son esenciales para el crecimiento de las plantas y animales, mientras que otros pueden afectar negativamente a consumidores del agua, sistemas de tratamiento de aguas residuales y receptores de agua. Los beneficios contra la toxicidad de algunos metales dependen de su concentración en aguas. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Nitrógeno:** En aguas las formas de nitrógeno de mayor interés, en orden de estado de oxidación decreciente: nitrato, nitrito, amoniaco y nitrógeno orgánico. Todas estas formas de nitrógeno, tanto como el gas de nitrógeno (N_2), son bioquímicamente interconvertibles y son componentes del ciclo del nitrógeno.

  El nitrógeno orgánico es definido funcionalmente como nitrógeno ligado orgánicamente en el estado de oxidación trinegativo. Este no incluye todos los compuestos del nitrógeno orgánico; incluye tanto materiales naturales como proteínas y péptidas, ácidos nucleicos y urea, y numerosos materiales orgánicos sintéticos.

  El nitrógeno total oxidado es la suma de nitrato y nitrito. El nitrato generalmente existe en cantidades muy pequeñas en la superficie del agua, pero puede alcanzar niveles altos en algunas aguas subterráneas. En cantidades excesivas, este contribuye a la enfermedad conocida como metahemoglobinemia en infantes. El nitrato se encuentra solo en cantidades pequeñas en agua residual domestica fresca, pero en el efluente de las plantas de tratamiento de nitrificación biológica, los

Informe preliminar no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

nitratos se pueden encontrar en concentraciones superiores a 30 mg de nitrato como nitrógeno/L.

El nitrito puede entrar a un sistema de abastecimiento de agua a través de su uso como inhibidor de corrosión en agua de procesos industriales.

El amoniaco se presenta naturalmente en aguas superficiales y aguas residuales. Su concentración generalmente es baja en aguas subterráneas porque es adsorbido por las partículas del suelo y arcillas, y no es lixiviado fácilmente del suelo. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **pH:** La medición del pH es una de las pruebas más importantes y más utilizadas en la química del agua. Prácticamente todas las fases de suministro de agua y tratamiento de aguas dependen del pH. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017). Los valores de pH en aguas naturales varían entre 6 y 9. (Roldán & Ramírez, 2008).

- **Sólidos:** Los sólidos hacen referencia a materia suspendida o disuelta tanto en agua potable, superficial y salina, como en agua residual domestica e industrial. Los sólidos pueden afectar negativamente la calidad del agua o efluente de muchas maneras.

  Las aguas con altos solidos disueltos en general son de baja palatabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor. Las aguas altamente mineralizadas tampoco son aptas para muchas aplicaciones industriales.

  Los sólidos suspendidos totales son la porción total de sólidos en una muestra acuosa retenida en un filtro. Altos contenidos de sólidos en suspensión pueden ser estéticamente insatisfactorias para actividades de limpieza y otras. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

  Los sólidos sedimentables son los que consiguen decantarse en condiciones de quietud, en una hora y debido a la influencia de la gravedad; son aquellos que presentan el tamaño de las partículas mayor a 10 µ. (Roldán & Ramírez, 2008)

- **Sulfatos:** El sulfato está extensamente distribuido en la naturaleza y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que varíen desde unos cuantos a muchos miles de miligramos por litro. Los desechos de drenajes de minas pueden contribuir a grandes cantidades de SO_4^{2-} a través de la oxidación de pirita. El sulfato

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

de sodio y magnesio ejerce una acción catártica. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Sulfuros:** El sulfuro se presenta a menudo en aguas subterráneas y sedimentos. Es producido por descomposición de materia orgánica y reducción bacteriana de sulfatos. A veces se encuentra en aguas residuales industriales o municipales. El sulfuro de hidrogeno que se escapa al aire, proveniente de aguas residuales que contienen sulfuro, causa olores molestos. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

- **Temperatura:** La determinación exacta de la temperatura es importante para diferentes procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que, por ejemplo, el grado de saturación de oxígeno disuelto, la actividad biológica y el valor de la saturación con carbonato de calcio se relacionan con la temperatura. (Romero, 2002).

- **Tensoactivos o Surfactantes:** Los tensoactivos entran al agua principalmente por descarga de desechos acuosos de lavados domésticos e industriales y otras operaciones de limpieza. (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation., 2017).

3 METODOLOGÍA

3.1 Fase de campo

Los muestreos se realizaron según instructivo de SIAMA I-009: Instructivo de muestreo para aguas residuales y aguas superficiales, basado en las normas técnicas colombianas (NTC); NTC – ISO 5667-2: Gestión ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Técnicas generales de muestreo, NTC – 5667-10: Gestión ambiental. Calidad de agua. Muestreo. Muestreo de aguas residuales, NTC-ISO 5667-14: calidad del agua. Muestreo. Parte 14: guías para el control de la calidad en el muestreo y el manejo ambiental del agua, junto con el documento Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

A continuación, en la ilustración 1 se relaciona la metodología de monitoreo.

Información para consultar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Ilustración 1. Metodología de monitoreo.



Fuente. SIAMA SAS

3.1.1 Formatos de control y seguimiento.

En la siguiente tabla se relacionan los documentos utilizados para recopilar información y así realizar control y seguimiento antes, durante y después de las actividades de campo.

Tabla 1. Formatos usados en campo.

CÓDIGO	NOMBRE
R – 014	Cotización
R – PSA-ING-020	Plan de muestreo y cadena de custodia
R – PSA-ING-023	Datos de campo – muestra compuesta
*R - PSA-ING-004**	Lista de chequeo para monitoreo
*R - PSA-ING-006**	Acta de inicio de trabajo
*R – 162**	Inspección de vehículos
*R - 265**	Plan de trabajo en campo
*R - 311**	Análisis de trabajo seguro

*Estos formatos son para control interno, por lo tanto, no son entregados al cliente

Fuente. SIAMA SAS

3.1.2 Medición de variables in situ.

La medición de variables de campo se realizó teniendo en cuenta la metodología establecida en el Standard Methods for Examination of Water And Wastewater.

3.1.2.1 Equipos de campo.

Para la medición de parámetros en campo se utilizaron equipos portátiles los cuales son revisados y verificados antes de iniciar las labores de muestreo. En la siguiente tabla se relacionan los equipos usados.

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar y no autorizado para su publicación

Tabla 2. Equipos usados en campo

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	
MULTIPARAMÉTRICO		
	**Función**	Medición de diferentes parámetros
	Fabricante	HACH
	Modelo	HQ40d
	Rango de operación	No aplica
	No. Serie	170400013376
	Código del equipo	ING - 045
SONDA PH		
	**Función**	Medición de pH
	Fabricante	HACH
	Modelo	PHC 10101
	Rango de operación	2 a 14 pH
	No. Serie	143442568022
	Código del equipo	ING – 016
GPS		
	**Función**	Posicionamiento global
	Fabricante	GARMIN
	Modelo	Etrex 20
	Rango de operación	No Aplica.
	No. Serie	2D419131
	Código del equipo	ING – 011
TERMÓMETRO DE PUNZÓN		
	**Función**	Medidor de temperatura
	Fabricante	DIGITAL THERMOMETER
	Modelo	TP101
	Rango de operación	-50 a 300 °C
	No. Serie	**Código del equipo**
	No Aplica.	ING - 026
	No Aplica.	ING - 027

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	
TERMÓMETRO DE CAVA		
	**Función**	Medidor de temperatura
	Fabricante	DIGITAL THERMOMETER
	Modelo	TPM-10
	Rango de operación	-50 a +70 °C
	No. Serie	No Aplica.
	Código del equipo	ING - 040

Fuente. SIAMA SAS

3.1.3 Aforo de caudal.

El aforo de caudal se realiza teniendo en cuenta lo establecido en el instructivo de SIAMA medición de caudal I–025.

3.1.3.1 Aforo volumétrico

El recipiente debe ser colocado bajo la corriente o vertimiento de tal manera que reciba todo el flujo; simultáneamente se activa el cronómetro. Este proceso inicia en el preciso instante en que el recipiente se introduce a la corriente o vertimiento y se detiene en el momento en que se retira de ella. De ser necesario, se utiliza una probeta plástica para realizar la medición del volumen recolectado.

El cálculo del caudal se realiza con la siguiente ecuación.

$$Q = \frac{V}{t}$$

Q: Caudal (L/s)
V: volumen (L)
t: tiempo (s).

3.1.3.2 Composición de las muestras

Una vez obtenidos los caudales se puede realizar la composición de las muestras, mediante el cálculo del volumen de alícuotas.

$$V_i = \frac{V}{n * Qp} * Qi$$

V_i: volumen de cada alícuota.
V: volumen total a componer (depende de las variables a realizar)
Q_p: caudal promedio durante la jornada de muestreo.
Q_i: caudal instantáneo de cada muestra individual.
n: número de muestras tomadas.

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

3.2 Fase de laboratorio.

En la siguiente tabla se presentan los criterios de preservación, el límite de cuantificación, el tipo de recipiente, el método de análisis y el tiempo máximo de almacenamiento. Esta información se encuentra estandarizada por el Standard Methods for Examination of Water And Wastewater y la International Organization for Standardization (ISO).

Tabla 3. Requerimientos para envase, preservación y almacenamiento de muestras.

ANÁLISIS	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	PUNTUAL	ENVASE	PRESERVACIÓN	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO
IN SITU							
pH	SM 4500-H+ B	Unidades de pH	Inferior: 2,00 Superior: 14,00 unidades de pH	x	Recipiente medición variables in situ	Analice inmediatamente	15 minutos
Sólidos sedimentables	SM 2540 F	mL/L	0,1	x	Cono Imhoff	-	-
Temperatura	SM 2550 B	°C	- 50 a +300 °C	x	Recipiente medición variables in situ	Analice inmediatamente	15 minutos
FISICOQUÍMICAS							
Acidez Total	SM 2310 B	mg $CaCO_3$/L	2,0	x	Plástico	Refrigerado ≤6 °C	24 horas
Alcalinidad total	SM 2320 B	mg $CaCO_3$/L	0,500	x	Plástico	Refrigerado ≤6 °C	24 horas
Aluminio Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Al/L	0,090		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Antimonio	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg/L	0,0030		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
AOX	ISO 9562	mg/L	0,05		Vidrio ámbar	Refrigerar 4±2 °C HNO_3 pH < 2. Sulfito de Sodio 1 M (Muestras con agentes oxidantes)	5 días
Arsénico	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg As/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Bario Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Ba/L	0,090		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Berilio	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg/L	0,0030		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
BTEX	EPA 5030 C, Rev May 2009 / EPA 8260 D. Rev 4 2018	mg/L	0,00050	x	Vidrio ámbar	Refrigerado ≤ 6 °C	14 días
Boro	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 2008	mg B/L	0,090		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Cadmio Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Cd/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Cianuro Total	SM 4500 CN- C, F	mg/L	0,025		Plástico	NaOH pH >12	14 días
Cloruros	SM 4500 Cl^- B	mg Cl/L	3,0		Plástico	No requiere	28 días
Cobalto	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 2008	mg/L	0,0030		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Cobre Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Cu/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

ANÁLISIS	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	PUNTUAL	ENVASE	PRESERVACIÓN	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO
Color real (Long onda 436,525,620nm)	ISO 7887:2011, Método B	m^{-1}	-		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	5 días
Compuestos Fenólicos Semivolátiles	EPA 8041 A. Rev.1. February 2007	mg/L	0,000200		Vidrio ámbar, tapa con aluminio	H_2SO_4 pH ≤ 2 Refrigerar ≤ 6°C	< 14 días
Cromo Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Cr/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
DBO_5	SM 5210 B SM 4500 O H	mg O_2/L	2,0		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	48 horas
DQO	SM 5220 C	mg O_2/L	15,0		Plástico	H_2SO_4 pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	7 días
Dureza cálcica	SM 3500 Ca B	mg $CaCO_3$/L	1,0		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	6 meses
Dureza total	SM 2340 C	mg $CaCO_3$/L	1,0		Plástico	H_2SO_4 pH ≤ 2 Refrigerar ≤ 6°C	6 meses
Estaño	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg/L	0,0030		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Fenoles	SM 5530 B, C	mg/L	0,02		Plástico, tapa PTFE	H_2SO_4 pH ≤ 2 Refrigerar ≤ 6°C	28 días
Fósforo reactivo total (ortofosfato)	SM 4500-P E	mg PO_4^-P/L	0,03		Vidrio enjuagado con HCL caliente diluido	Refrigerado ≤ 6 °C	48 horas
Fosforo total	SM 4500-P B, E	mg/L	0,05		Plástico	H_2SO_4 pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	28 días
Fluoruros	EPA 300.0	mg F^-/L	0,05		Plástico	NR	28 días
Formaldehido	EPA 8315 A	mg/L	10,0000		Vidrio ámbar	Refrigerar 4±2 °C *Presencia de Cloro Libre: Cloruro de Amonio o Sulfato (0,1mL al 20% por 40 mL de muestra) *Presencia de Ozono Residual: 50µL de sln de 6,40 g de KI/L *Alta presencia de materia orgánica: 20 mg de Sulfato de cobre pentahidratado *Adición cuantitativa de yoduro de potasio *Cetonas y las quinonas o grandes cantidades de aldehídos.	48 horas
Grasas y aceites	SM 5520 D	mg/L	5,0		Vidrio boca ancha enjuagado con solvente	HCL pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	28 días
Hidrocarburos	SM 5520 D, F	mg/L	5,0		Vidrio boca ancha	HCL pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	28 días
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos/poliaromáticos/polinucleares = PAH'S	EPA 3510C / 8100	mg/L	0,000293		Vidrio ámbar con tapa PTFE o cubrimiento de papel aluminio	Refrigerar a ≤ 6°C, si la muestra contiene cloro residual adicionar 0,8 mL de tiosulfato de sodio al 10 % en el litro de muestra	< 7 días
Hierro Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Fe/L	0,090		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

ANÁLISIS	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADES	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	PUNTUAL	ENVASE	PRESERVACIÓN	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO
Litio	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg/L	0,003		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Manganeso Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Mn/L	0,05		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Mercurio Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Hg/L	0,0003		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Molibdeno	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg/L	0,0030		Plástico enjuagado HNO_3	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Níquel Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Ni/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Nitratos	Methode par spectrometrie d'absortion moleculaire, J. Rodier, 9a	mg NO_3- N/L	0,1		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	48 horas
Nitritos	SM 4500 NO_2- B	mg NO_2- N/L	0,005		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	48 horas
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500 NH_3 B, C	mg NH_3-N/L	2,0		Plástico	H_2SO_4 pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	7 días
Nitrógeno Kjeldahl	SM 4500 N_{ORG} C SM 4500 NH_3 B, C	mg N/L	3,0		Plástico	H_2SO_4 pH ≤ 2, Refrigerado ≤ 6 °C	7 días
Nitrógeno Total	CALCULO	mg N/L	3,0		-	-	-
Plata Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Ag/L	0,003		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Plomo Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Pb/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Selenio	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Se/L	0,0030		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Sólidos suspendidos Totales	SM 2540 D	mg/L	10,0		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	7 días
Sulfatos	SM 4500 SO_4^2 E	mg SO_4^{-2}/L	5,0		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	28 días
Sulfuros	SM 4500 S^2 F	mg/L	1,0		plástico, vidrio ambar	4 gotas Acetato de Zinc 2N por cada 100 mL, NaOH a pH > 9. Refrigerado ≤ 6 °C	28 días
Surfactantes – Surfactantes aniónicos como (SAAM/L)	SM 5540 C	mg/L	0,25		Plástico	Refrigerado ≤ 6 °C	48 horas
Vanadio	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg V/L	0,00300		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses
Zinc Total	APHA-AWWA-WEF-SM 3030 K 23nd Edition 2017-EPA 200.8	mg Zn/L	0,0900		Plástico	HNO_3 pH ≤ 2	6 meses

Fuente. SIAMA SAS

En el Anexo C. Formatos de campo se encuentran las variables solicitadas para análisis, en el Anexo B. Resultados de laboratorio se evidencia la fecha de ingreso y análisis de cada una de las variables y en el anexo E. Resoluciones de laboratorio se adjuntan las acreditaciones del laboratorio.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

4 INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Información básica de la empresa

Nombre de la entidad:	Laboratorio de salud pública del Atlántico.
Dirección:	Carrera 73 No. 75 Norte centro histórico
Persona de Contacto:	Elcy Sibaja
Teléfono:	+57 (5) 3307103
Empresa contratista:	SIAMA SAS

5 GENERALIDADES DEL MONITOREO

El día 03 de octubre de 2023 se realizó un monitoreo compuesto de agua residual no doméstica en los puntos identificados como Punto 2 (Intermedio) y Punto 3 (Salida), por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico. El muestreo inició a las 8:00 a.m. tomando alícuotas cada hora, hasta completar las 8 horas, una vez finalizado el tiempo de muestreo se realizó la composición de las muestras obteniendo así una muestra compuesta de cada punto monitoreado.

Adicionalmente, el día 04 de octubre de 2023 se ejecutó la toma de muestra compuesta del agua residual no doméstica del punto denominado Punto 1 (Entrada) por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico. El muestreo inició a las 10:00 a.m. tomando alícuotas cada hora, hasta completar las 8 horas, una vez finalizado el tiempo de muestreo se realizó la composición de las muestras obteniendo así una muestra compuesta del punto monitoreado.

Informe preliminar no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

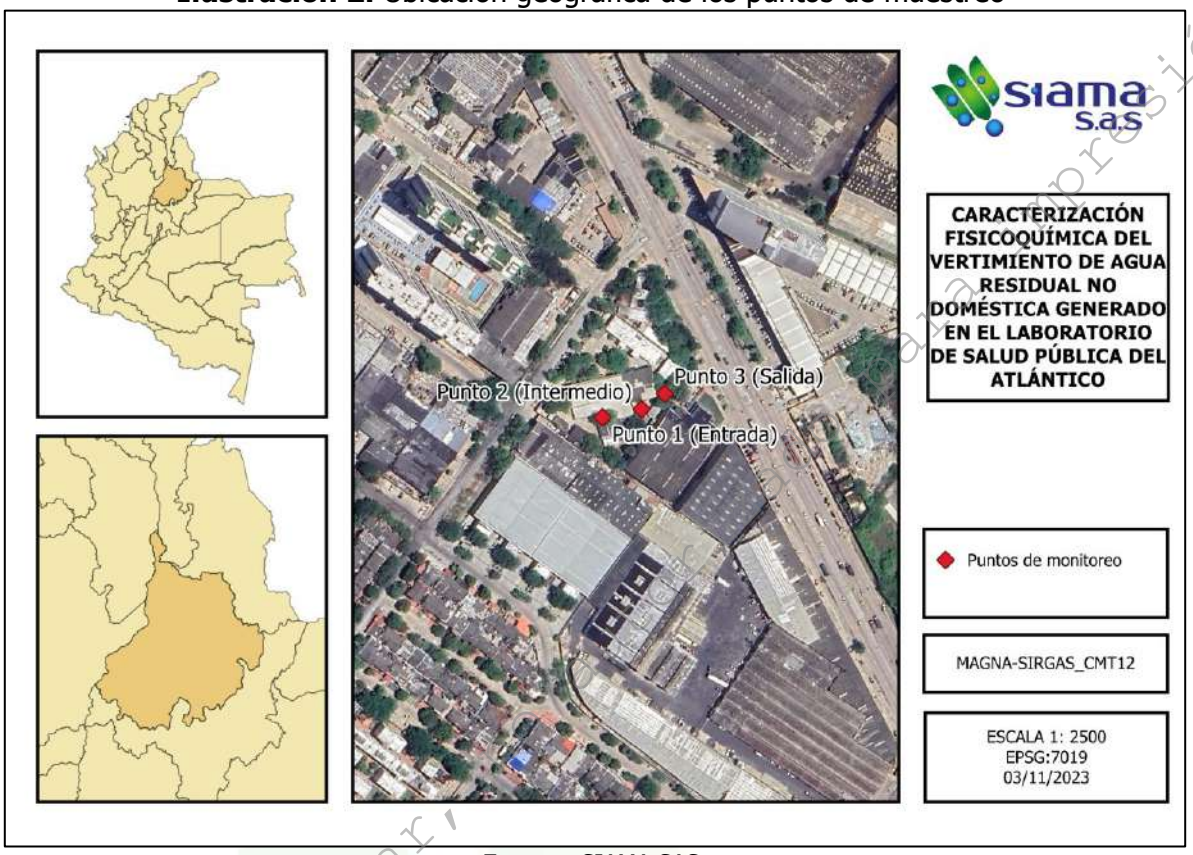
Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

En la Ilustración 2 se muestra la ubicación geográfica de los puntos de muestreo.

Ilustración 2. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo



Fuente. SIAMA SAS

En las siguientes tablas se relacionan los puntos de monitoreo y su respectiva descripción.

Informe preliminar, sin validez para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Tabla 4. Descripción del punto 3 (Salida)

Muestra	PUNTO 3 (SALIDA)					
Fecha de muestreo	03 de octubre de 2023		**Código de la muestra**		225650	
Matriz	Agua residual no doméstica			**Tipo de muestreo**	Compuesto	
Coordenadas origen nacional	**Norte**	2775436,933	**Este**	4804175,183	**Altura**	11 msnm
Descripción del punto						
Descripción del entorno	Zona posterior del edificio principal, presencia de árboles frutales y cercanía a cafetería y baños.					
Descripción del punto de muestreo	Caja de inspección de aproximadamente 50x50 cm con 1 metro de profundidad, material de cemento y tubo de PVC entre 3 a 6 pulgadas aproximadamente.					
Observaciones	Se dio inicio al monitoreo con acompañamiento cliente en el punto indicado por el mismo. La toma de muestras puntuales se realizó a las 10:00 a.m. correspondiente a la alícuota 3, debido a que es el momento donde usan más áreas del laboratorio, según información del cliente. Durante la jornada de monitoreo, se identificó la presencia de raíces dentro de la caja de inspección, esto puede afectar la acumulación de residuos y agregar sólidos al vertimiento.					

Fuente. SIAMA SAS

Tabla 5. Descripción del punto 2 (Intermedio)

Muestra	PUNTO 2 (INTERMEDIO)					
Fecha de muestreo	03 de octubre de 2023		**Código de la muestra**		225649	
Matriz	Agua residual no doméstica			**Tipo de muestreo**	Compuesto	
Coordenadas origen nacional	**Norte**	2775427,191	**Este**	4804160,558	**Altura**	11 msnm
Descripción del punto						
Descripción del entorno	Zona posterior del edificio principal donde se evidencian residuos de concreto y bloques, así como, la presencia de árboles frutales.					
Descripción del punto de muestreo	Caja de inspección de aproximadamente 70x70 cm con 1 metro de profundidad, material en concentro y tubo de PVC de 6 pulgadas.					
Observaciones	Se dio inicio al monitoreo con acompañamiento del cliente, quien indica el punto de monitoreo. La toma de muestras puntuales se realizó a las 10:00 a.m. correspondiente a la alícuota 3.					

Fuente. SIAMA SAS

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar no autorizado para divulgación

Tabla 6. Descripción del punto 1 (Entrada)

Muestra	PUNTO 1 (ENTRADA)					
Fecha de muestreo	04 de octubre de 2023		**Código de la muestra**		225688	
Matriz	Agua residual no doméstica			**Tipo de muestreo**	Compuesto	
Coordenadas origen nacional	**Norte**	2775422,116	**Este**	4804135,947	**Altura**	13 msnm
Descripción del punto						
Descripción del entorno	Zona de salida de laboratorios, se evidencia zona de almacenamiento de residuos, cuartos de almacenamiento, presencia de vegetación y lavado de materiales de aseo.					
Descripción del punto de muestreo	Caja de inspección de aproximadamente 50x30cm con 1 metro de profundidad. En el fondo se evidencia lodo, tubo de vertimiento de PVC y diámetro de 6 pulgadas.					
Observaciones	Se dio inicio al monitoreo con acompañamiento del cliente quien indica el punto de muestreo. El punto presentó empozamiento de agua y raíces, de acuerdo con las condiciones anteriores, el cliente autorizó realizar la toma de muestra. Durante la jornada de monitoreo, se evidenció un tubo adicional el cual dispone las aguas generadas por los aires acondicionados. Adicionalmente, debido a las condiciones del punto no fue posible la medición de caudal, por lo tanto, se asumió el caudal del aforo realizado el mismo día en el punto 2 (intermedio) bajo autorización del cliente. La toma de muestras puntuales se realizó a las 3:00 p.m. correspondiente a la alícuota 6. Finalmente, no se presentó vertimiento en la alícuota 8 debido a que el laboratorio trabajaba hasta las 4:00 p.m.					

Fuente. SIAMA SAS

6 NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Se realizó comparación de los resultados obtenidos con la Resolución 0631 de 2015 *"Por la 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"*.

Artículo 5 *del parámetro de temperatura y de la zona de mezcla térmica*.

Artículo 15. *Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas (ARnD) para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos v y vi con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado.*

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para su reproducción

Artículo 16 *vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD al alcantarillado público*.

A continuación, se relacionan las variables y los límites máximos establecidos en la normatividad mencionada anteriormente.

Tabla 7. Resolución 0631 de 2015

PARÁMETRO	UNIDADES	VALORES LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Generales		
pH	Unidades	5,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O_2	225,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L O_2	75,00
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	75,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	1,50
Grasas y Aceites	mg/L	15,00
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	mg/L	Análisis y Reporte
Fenoles Totales	mg/L	0,20
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo		
Ortofosfatos ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/L	Análisis y Reporte
Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno		
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitritos ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L	Análisis y Reporte
Iones		
Cianuro Total (CN^-)	mg/L	0,10
Cloruros (Cl^-)	mg/L	250,00
Fluoruros (F^-)	mg/L	5,00
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	250,00
Sulfuros (S^{2-})		1,00
Hidrocarburos		
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10,00
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte
Metales y Metaloides		
Aluminio (Al)	mg/L	Análisis y Reporte

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar no autorizado para impresión

PARÁMETRO	UNIDADES	VALORES LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Arsénico (As)	mg/L	0,10
Bario (Ba)	mg/L	1,00
Boro (Bo)	mg/L	Análisis y Reporte
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01
Cinc (Zn)	mg/L	3,00
Cobalto (Co)	mg/L	0,10
Cobre (Cu)	mg/L	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	0,10
Estaño (Sn)	mg/L	2,00
Hierro (Fe)	mg/L	1,00
Mercurio (Hg)	mg/L	0,002
Níquel (Ni)	mg/L	0,10
Plata (Ag)	mg/L	0,20
Plomo (Pb)	mg/L	0,10
Selenio (Se)	mg/L	0,20
Vanadio (V)	mg/L	1,00
Otros Parámetros para Análisis y Reporte		
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Color Real (Medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620 nm)	m^{-1}	Análisis y Reporte

Fuente. Resolución 0631 de 2015
(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

7 RESULTADOS

En la siguiente tabla se reportan los resultados obtenidos para las variables medidas en campo en los puntos de agua residual no doméstica por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico.

Tabla 8. Resultados en campo Punto 1 (Entrada).

MUESTRA	HORA	TEMPERATURA AMBIENTE (ºC)	TEMPERATURA MUESTRA (ºC)	pH	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (mL/L)	CAUDAL (L/s)
1	10:00	29,1	27,7	7,98	0,4	0,04
2	11:00	30,2	28,1	8,06	0,5	0,03
3	12:00	30,9	28,8	7,35	0,8	0,02
4	13:00	30,7	28,7	7,36	1,0	0,02
5	14:00	31,7	28,9	7,26	1,5	0,02
6	15:00	30,9	28,7	7,56	1,0	0,05
7	16:00	33,3	27,9	8,08	1,5	0,02

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar no autorizado para impresión

MUESTRA	HORA	TEMPERATURA AMBIENTE (ºC)	TEMPERATURA MUESTRA (ºC)	pH	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (mL/L)	CAUDAL (L/s)
8	17:00	-	-	-	-	-
Máximo		**33,3**	**28,9**	**8,08**	**1,5**	**0,05**
Mínimo		**29,1**	**27,7**	**7,26**	**0,4**	**0,02**
Qprom						**0,03**

Fuente. SIAMA SAS

Tabla 9. Resultados en campo Punto 2 (Intermedio).

MUESTRA	HORA	TEMPERATURA AMBIENTE (ºC)	TEMPERATURA MUESTRA (ºC)	pH	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (mL/L)	CAUDAL (L/s)
1	8:00	33,3	29,1	7,01	0,4	0,02
2	9:00	33,1	29,5	7,22	<0,1	0,02
3	10:00	34,6	27,5	7,10	0,1	0,03
4	11:00	36,6	29,7	7,64	0,2	0,02
5	12:00	35,6	29,3	7,24	0,1	0,02
6	13:00	36,3	30,7	7,34	<0,1	0,02
7	14:00	35,8	28,8	7,57	<0,1	0,02
8	15:00	36,0	29,3	7,28	<0,1	0,03
Máximo		**36,6**	**30,7**	**7,64**	**0,4**	**0,03**
Mínimo		**33,1**	**27,5**	**7,01**	**-**	**0,02**
Qprom						**0,02**

Fuente. SIAMA SAS

Tabla 10. Resultados en campo Punto 3 (Salida).

MUESTRA	HORA	TEMPERATURA AMBIENTE (ºC)	TEMPERATURA MUESTRA (ºC)	pH	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (mL/L)	CAUDAL (L/s)
1	8:00	33,1	28,9	7,24	0,3	0,02
2	9:00	33,3	29,4	7,36	0,2	0,02
3	10:00	34,6	28,3	7,11	0,4	0,03
4	11:00	36,5	29,7	7,60	<0,1	0,01
5	12:00	35,7	29,3	7,37	<0,1	0,02
6	13:00	35,9	29,9	7,07	<0,1	0,02
7	14:00	35,8	28,3	8,86	<0,1	0,02
8	15:00	36,1	29,4	7,43	<0,1	0,03
Máximo		**36,5**	**29,9**	**8,86**	**0,4**	**0,03**
Mínimo		**33,1**	**28,3**	**7,07**	**-**	**0,01**
Qprom						**0,02**

Fuente. SIAMA SAS

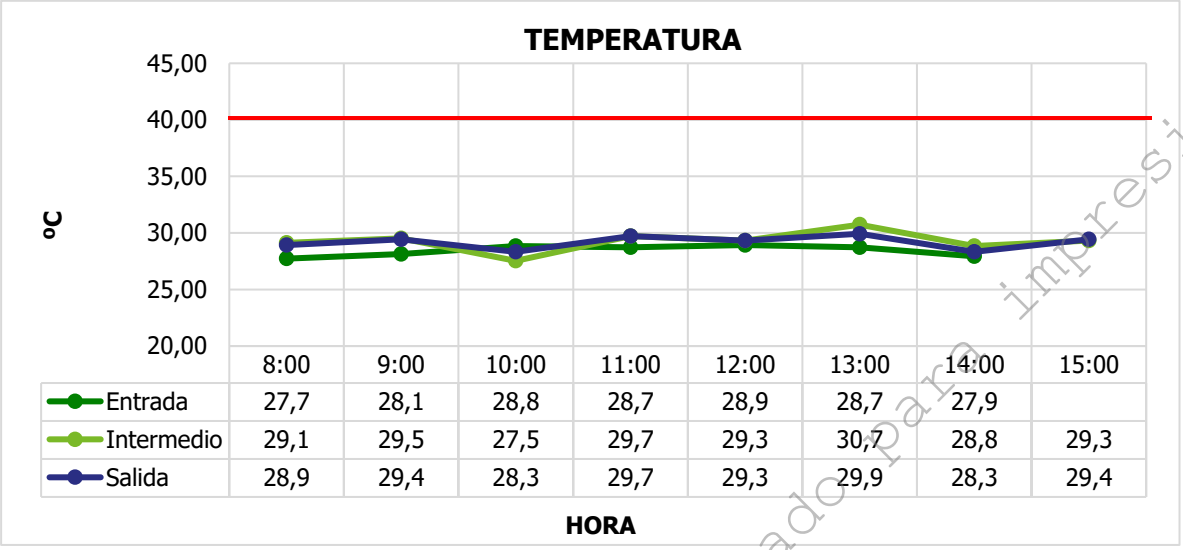
En las gráficas 1, 2, 3 y 4 se muestra el comportamiento de las variables tomadas *in situ* (temperatura de la muestra, pH, sólidos sedimentables y caudal) durante las 8 horas de monitoreo en los puntos de agua residual no doméstica por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

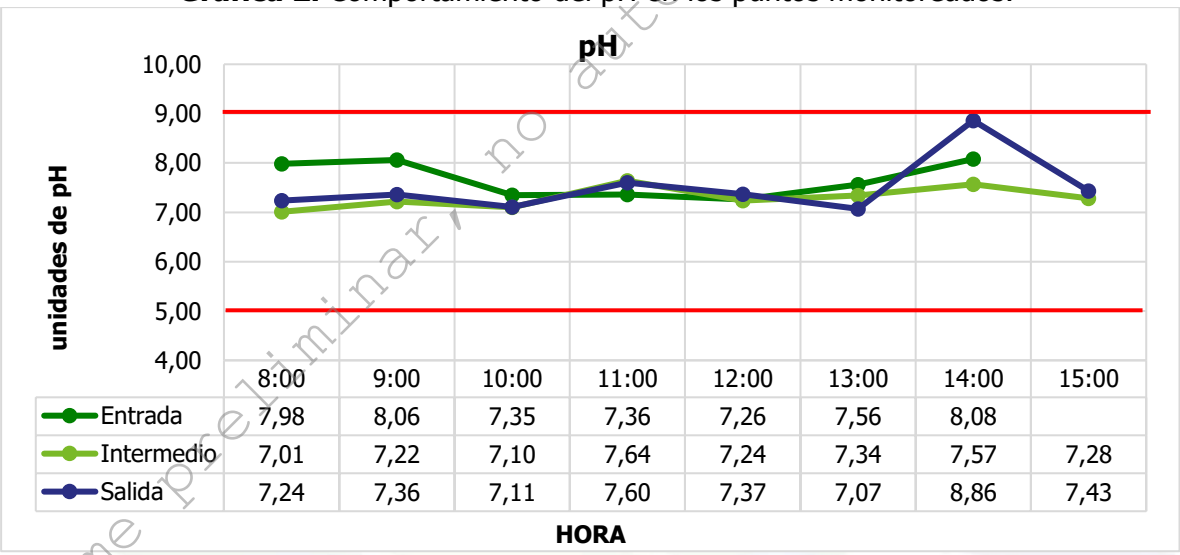
Gráfica 1. Comportamiento de la temperatura de la muestra en los puntos monitoreados.



	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
Entrada	27,7	28,1	28,8	28,7	28,9	28,7	27,9	
Intermedio	29,1	29,5	27,5	29,7	29,3	30,7	28,8	29,3
Salida	28,9	29,4	28,3	29,7	29,3	29,9	28,3	29,4

La línea roja indica el límite máximo permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015 - Artículo 5.
Fuente. SIAMA SAS

Gráfica 2. Comportamiento del pH en los puntos monitoreados.



	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
Entrada	7,98	8,06	7,35	7,36	7,26	7,56	8,08	
Intermedio	7,01	7,22	7,10	7,64	7,24	7,34	7,57	7,28
Salida	7,24	7,36	7,11	7,60	7,37	7,07	8,86	7,43

La línea roja indica el rango permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015 Art. 15 modificado por el Art. 16.
Fuente. SIAMA SAS

Informe preliminar, no autorizado para impresión

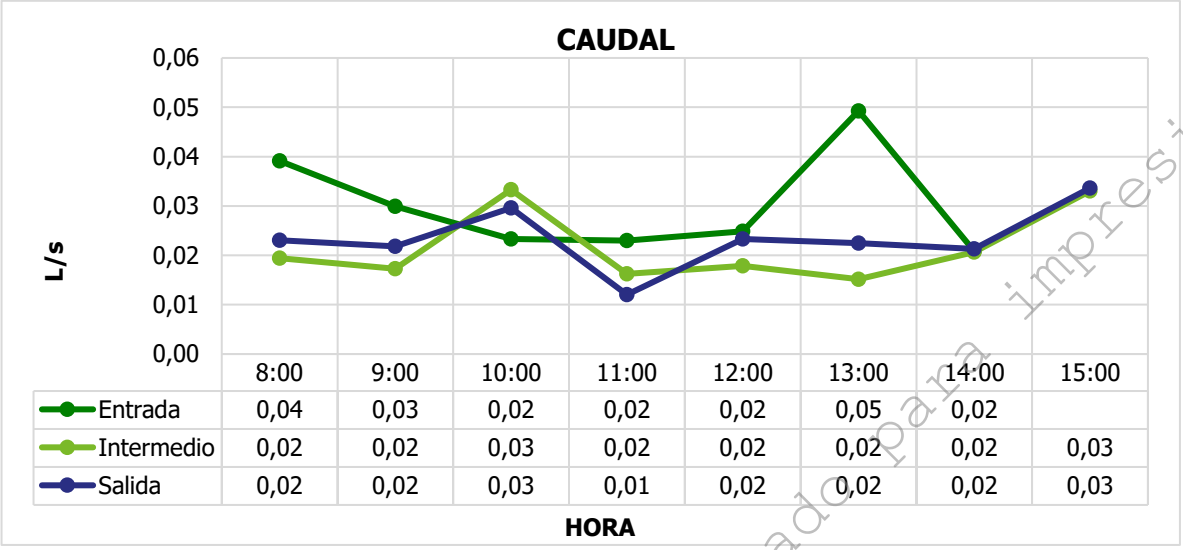
Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

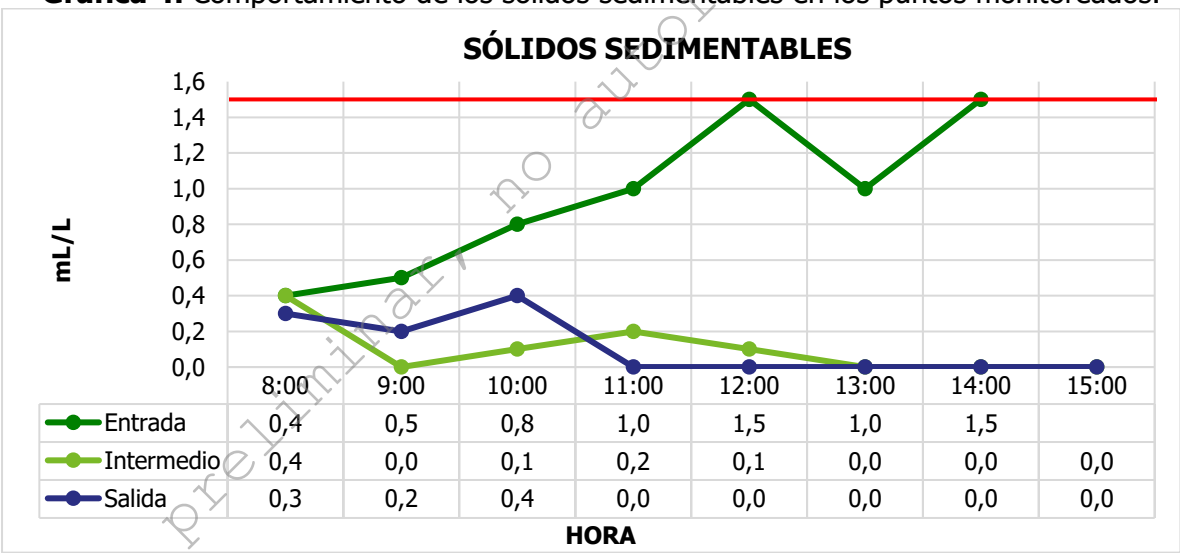
Gráfica 3. Comportamiento del caudal en los puntos monitoreados.



	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
Entrada	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	
Intermedio	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Salida	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03

Fuente. SIAMA SAS

Gráfica 4. Comportamiento de los sólidos sedimentables en los puntos monitoreados.



	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
Entrada	0,4	0,5	0,8	1,0	1,5	1,0	1,5	
Intermedio	0,4	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
Salida	0,3	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

La línea roja indica el límite máximo permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015 Art. 15 modificado por el Art. 16.

Los valores reportados como 0,0 se encuentran por debajo del límite de detección de la técnica (<0,1 mL/L)

Fuente. SIAMA SAS

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos en el laboratorio para las muestras fisicoquímicas del vertimiento generado en el Laboratorio de salud pública del Atlántico y la comparación con los valores máximos establecidos en la Resolución 0631 de 2015, artículo 16 modificado por el artículo 15.

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Tabla 11. Resultados de laboratorio y comparación con la Resolución 0631 de 2015

VARIABLE	UNIDADES	RESOLUCIÓN 0631 DE 2015	PUNTO 1 (ENTRADA)	PUNTO 2 (INTERMEDIO)	PUNTO 3 (SALIDA)	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
Acidez [A]	mg $CaCO_3$/L	Análisis y Reporte	13,9	24,5	23,8	-	-
Alcalinidad total [A]	mg $CaCO_3$/L		94,4	72,0	82,3	-	-
Aluminio total [A] [S]	mg Al/L		0,367	0,297	0,510	-	-
Arsénico total [A] [S]	mg As/L	0,10	0,0050	0,0040	0,0040	X	-
Bario total [A] [S]	mg Ba/L	1,00	< 0,090	< 0,090	< 0,090	X	-
Cadmio total [A] [S]	mg Cd/L	0,01	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	X	-
Cianuro total [A]	mg CN^-/L	0,10	< 0,025	< 0,025	< 0,025	X	-
Cloruros [A]	mg Cl^-/L	250,00	195	136	156	X	-
Cobre Total [A] [S]	mg Cu/L	1,00	0,0390	0,0250	0,0390	X	-
Color real 436 nm [A]	m^{-1}	Análisis y Reporte	2,7	4,7	5,0	-	-
Color real 525 nm [A]	m^{-1}		1,3	3,1	3,3	-	-
Color real 620 nm [A]	m^{-1}		0,7	2,2	2,4	-	-
Cromo total [A] [S]	mg Cr/L	0,10	0,0040	0,1470	0,0670	X	-
DBO_5 [A]	mg O_2/L	75,00	158	306	338	-	X
DQO [A]	mg O_2/L	225,00	377	550	544	-	X
Dureza cálcica [A]	mg $CaCO_3$/L	Análisis y Reporte	55,7	58,9	68,3	-	-
Dureza total [A]	mg $CaCO_3$/L		64,0	70,5	71,1	-	-
Fenoles [A]	mg Fenol/L	0,20	< 0,02	< 0,02	< 0,02	X	-
Fósforo reactivo total (Ortofosfatos) [A]	mg P – PO_4^{3-}/L	Análisis y Reporte	3,15	3,58	4,30	-	-
Fósforo total [A]	mg P/L		6,47	4,91	5,30	-	-
Grasas y aceites [A]	mg/L	15,00	< 5,0	< 5,0	6,30	X	-
Hidrocarburos [A]	mg/L	10,00	< 5,0	< 5,0	< 5,0	X	-
Hierro total [A] [S]	mg Fe/L	1,00	0,677	0,640	0,798	X	-
Manganeso [A] [S]	mg Mg/L	-	0,0620	0,1030	0,1100	-	-
Mercurio total [A] [S]	mg Hg/L	0,002	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	X	-
Níquel total [A] [S]	mg Ni/L	0,10	0,0070	0,0070	0,0090	X	-
Nitratos [A]	mg NO^-_3 - N/L	Análisis y Reporte	1,29	0,16	0,14	-	-
Nitritos [A]	mg NO^-_2 - N/L		0,02	0,60	0,55	-	-
Nitrógeno amoniacal [A]	mg N/L		8,92	16,3	15,7	-	-
Nitrógeno Kjeldahl [A]	mg N/L	-	89,4	61,0	58,6	-	-
Nitrógeno total	mg N/L	Análisis y Reporte	90,7	61,8	59,3	-	-

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar no autorizado para impresión

VARIABLE	UNIDADES	RESOLUCIÓN 0631 DE 2015	PUNTO 1 (ENTRADA)	PUNTO 2 (INTERMEDIO)	PUNTO 3 (SALIDA)	CUMPLIMIENTO	
						SI	NO
Plata total [A] [S]	mg Ag/L	0,20	< 0,003	0,076	0,011	X	-
Plomo total [A] [S]	mg Pb/L	0,10	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	X	-
Selenio total [A] [S]	mg Se/L	0,20	0,0030	< 0,0030	< 0,0030	X	-
Sólidos suspendidos totales [A]	mg/L	75,00	75,0	29,0	45,3	X	-
Sulfatos [A]	mg SO_4 /L	250,00	27,5	8,10	6,20	X	-
Sulfuros [A]	mg S^{2-}/L	1,00	< 1,0	15,6	15,1	-	X
Surfactantes – Surfactantes Aniónicos como (SAAM) [A]	mg SAAM/L	Análisis y Reporte	2,60	6,87	5,17	-	-
Vanadio [A] [S]	mg V/L	1,00	0,01400	0,01200	0,01100	X	-
Zinc total [A] [S]	mg Zn/L	3,00	< 0,0900	< 0,0900	< 0,0900	X	-
Antimonio [A][S]	mg Sb/L	-	< 0,0030	0,0030	< 0,0030	-	-
Berilio [A] [S]	mg Be/L	-	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	-	-
Boro [A] [S]	mg B/L	Análisis y Reporte	< 0,090	< 0,090	< 0,090	-	-
Cobalto total [A] [S]	mg Co/L	0,10	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	X	-
Estaño total [A] [S]	mg Sn/L	2,00	< 0,0030	< 0,0030	< 0,0030	X	-
Fluoruros [A] [S]	mg F/L	5,00	2,18	< 0,05	< 0,05	X	-
Formaldehido [A][S]	mg/L	-	< 10,0000	< 10,0000	< 10,0000	-	-
Halógenos Adsorbibles enlazados orgánicamente (AOX) [A] [S]	mg/L	Análisis y Reporte	0,12	0,06	1,41	-	-
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP'S) [A] [S]	mg/L		< 0,000300	< 0,000300	< 0,000300	-	-
Litio [A][S]	mg Li/L	-	< 0,003	< 0,003	< 0,003	-	-
Molibdeno [A][S]	mg Mo/L	-	< 0,0030	0,0040	0,0030	-	-
Fenoles por cromatografía de gases* [A] [S]	mg/L	Análisis y Reporte	0,129506	0,098189	0,056690	-	-
COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (BTEX) [A] [S]							
Benceno [A] [S]	mg/L	Análisis y Reporte	< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-	-
Etilbenceno [A] [S]	mg/L		< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-	-
o-Xileno [A] [S]	mg/L		< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-	-
p,m-Xileno [A] [S]	mg/L		< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-	-
Tolueno [A] [S]	mg/L		< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-	-
Totales BTEX [A] [S]	mg/L		< 0,00050	< 0,00050	< 0,00050	-	-

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

[A]=Variables realizadas en SIAMA acreditado por IDEAM Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 2020, extensión Resolución 0743 de 2023, extensión Resolución 0977 de 2023.
[S]=Variables Subcontratado
[A] [S]= Variables subcontratadas con laboratorio acreditado.
*Esta variable hace referencia a los compuestos fenólicos semivolátiles
Los resultados relacionados en la tabla anterior son válidos para la muestra analizada.
En el numeral 3.2 fase de laboratorio se relaciona información de interés de las variables analizadas.

Fuente. SIAMA SAS

Análisis de resultados.

De acuerdo con los resultados obtenidos en campo se observó que la temperatura de la muestra presentó un comportamiento similar durante el tiempo de monitoreo con pequeñas variaciones que oscilaron entre 28,3 °C y 29,9 °C, siendo estos datos menores a 40 °C, límite establecido por el artículo 5 de la Resolución 0631 de 2015. Respecto a la variable de pH, en el Punto 3 (Salida) se presentaron valores con fluctuaciones entre 7,07 y 8,86 unidades de pH generando una tendencia neutra, sin embargo, sobre las 2:00 p.m. se presentó un comportamiento alcalino, encontrándose dentro del rango estipulado en el artículo 16 variables asociadas al artículo 15 de la normatividad anteriormente mencionada.

Por otra parte, se evidenció el cumplimiento de la variable sólidos sedimentables en todas las alícuotas tomadas, al presentar valores por debajo del límite permitido por la normativa anteriormente mencionada, cabe destacar que desde las 11:00 a.m. hasta finalizar el monitoreo, se reportaron valores por debajo del límite de cuantificación del método utilizado en el punto 3 (salida) del establecimiento.

Las variables fisicoquímicas analizadas en el laboratorio correspondientes arsénico, bario, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, cromo, fenoles, grasas y aceites, hidrocarburos, hierro, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, sólidos suspendidos totales, sulfatos, vanadio, zinc, cobalto, estaño y fluoruros se encontraron en conformidad con los valores permisibles indicados en el artículo 16 variables asociadas al artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015.

Respecto a la concentración de las variables DBO_5 y DQO, se observó una diferencia notable respecto a los valores máximos permisibles indicados en el artículo 16 variables asociadas al artículo 15 de la normatividad aplicada, lo cual indica el contacto del agua con una cantidad considerable de material orgánico.

Para la variable sulfuros, se evidenció una concentración de 15,1 mg/L la cual supera en gran medida el límite establecido por el artículo 16 variables asociadas al artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015, su presencia en aguas residual proviene en gran parte de la descomposición de la materia orgánica (IDEAM, 2007).

Finalmente, se evidencia que las concentraciones de las variables bario, cadmio, cianuro, fenoles, hidrocarburos, mercurio, plomo, selenio, zinc, antimonio, berilio, boro, cobalto,

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

estaño, fluoruros, formaldehido, litio, Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) y Compuestos orgánicos volátiles (BTEX) presentaron concentraciones que se encontraron por debajo del límite de cuantificación del método utilizado en el laboratorio, indicando una baja carga contaminante sobre el vertimiento.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la caracterización fisicoquímica realizada el 03 y 04 de octubre de 2023 en los puntos de agua residual no doméstica por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico, se concluye:

- Los datos obtenidos en campo para el punto caracterizado correspondiente a las variables temperatura de la muestra, pH y sólidos sedimentables cumplieron con lo establecido por el articulo 5 y el artículo 16, variables asociadas al artículo 15 en la sección *parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas (ARND) para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales,* de la resolución 0631 de 2015.

- Las variables analizadas en el laboratorio en el punto identificado como Punto 3 (Salida) correspondientes a arsénico, bario, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, cromo, fenoles, grasas y aceites, hidrocarburos, hierro, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, sólidos suspendidos totales, sulfatos, vanadio, zinc, cobalto, estaño y fluoruros se encontraron en conformidad con lo establecido por la Resolución 0631 del 2015 articulo 15 variables asociadas al artículo 16. Sin embargo, para las variables DBO_5, DQO, y sulfuros, presentaron incumplimiento con la normatividad anteriormente mencionada.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la caracterización fisicoquímica realizada el 03 y 04 de octubre de 2023 en los puntos de agua residual no doméstica por solicitud del Laboratorio de salud pública del Atlántico, se recomienda lo siguiente:

- Las aguas residuales que se generan en este tipo de establecimientos presentan altos contenidos de materia orgánica es por esto que es importante realizar una revisión de las actividades que generan vertimiento para después identificar los insumos o procesos que puedan afectar la concentración de DBO_5 y DQO tales como productos de limpieza, residuos de comida, productos para preparación de alimentos que generen residuos líquidos, entre otros.

- Implementar prácticas orientadas a la disminución de los niveles de contaminación del vertimiento generado mediante acciones correctivas en las actividades realizadas en el establecimiento, de igual forma identificar dentro de los servicios prestados en el establecimiento cuales podrían estar aportando una concentración a la carga final vertida.

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

BIBLIOGRAFÍA

American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), & Water Environment Federation. (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater.* Washington, DC: American Public Health Association.

B. Mendoza, R., & Espinoza, A. (2017, Agosto). *Guía Muestreo de Suelos.* Retrieved from Universidad Nacional Agraria y Catholic Relief Services (CRS): https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf

Estrella, B., & Guevara, P. (2011). *Análisis de hidrocarburos totales de petróleo (TPHS) en agua mediante cromatografía de gases.* Repositorio de la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE.

Garza, C. (2007). *Aseguramiento de calidad en las determinaciones de pesticidas organoclorados y compuestos.* Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

IDEAM. (2007). *Sulfuro en agua por volumetria.* Grupo laboratorio de calidad ambiental.

Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación (ICONTEC). (1995). *Gestión Ambiental. Calidad del Agua. Muestreo. Técnicas Generales de Muestreo.* Bogotá.

Martínez, I. (2015). *Actividad antioxidante, quelante Cu y fungicida de compuestos fenólicos de Rizophora mangle en tres sitios con diferente perturbación antropogénica.* Sinaloa: Repositorio Dspace.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015, Marzo 17). Resolución 0631. Bogotá D.C., Colombia.

Ortiz, C. (2020). Aguas residuales aceitosas generadas en autolavados de la ciudad de Cumaná, Venezuela. *INGENIERÍA UC, 27*(2), 200-210.

Parra, Luciani, Pirela, González, Rodríguez, Bracho, & Chávez. (2004). Optimización de un sistema purga y trampa/cromatografía de gases para la determinación de hidrocarburos aromáticos volátiles (BTEX) en agua. *Ciencia*, 205-214.

Riva, & López. (1996). *AOX Y Medio Ambiente .* Cataluña: UPCommons.

Roldán, G., & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical.* Universidad de Antioquia.

Romero, J. (2000). *Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño.* Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.

Romero, J. (2002). *Calidad del agua .* Bogotá: Escuela Colombiana de ingeniería.

Villamizar, D. (2017). *Alternativa para el manejo adecuado de vertimientos en el lavadero Eco Lavado Hangar en la ciudad de Bogotá D.C.* Bogotá D.C.

FIN DEL INFORME

Informe de ensayo sin autorización para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Este informe solo tiene validez si contiene toda la información relacionada en la página 2. No se puede reproducir sin la previa autorización de SIAMA, excepto cuando sea en su totalidad. Laboratorio acreditado por el IDEAM según alcance definido en la Resolución 1277 de 2019, extensión Resolución 0150 de 18 de febrero de 2020, extensión Resolución 743 de 2023 y Resolución 0977 de 2023

Servicios Integrados para la Industria del Agro, Minero - Energética y el Medio Ambiente.

www.siama.co

ANEXOS

Anexo A. Registro Fotográfico

Ilustración 3. Punto 1 (Entrada)

Punto de monitoreo



Medición de parámetros *in situ*



Muestras para componer



Composición de las muestras



Preservación de muestras



Muestras para analizar



Fuente. SIAMA SAS

Informe de impacto no autorizado sin previa impresión

Ilustración 4. Punto 2 (Intermedio)

Punto de monitoreo



Medición de parámetros *in situ*



Muestras para componer



Composición de las muestras



Preservación de muestras



Muestras para analizar



Fuente. SIAMA SAS

Información de uso exclusivo para autorización de impresión

Ilustración 5. Punto 3 (Salida)

Punto de monitoreo



Medición de parámetros *in situ*



Muestras para componer



Composición de las muestras



Preservación de muestras



Muestras para analizar



Fuente. SIAMA SAS

Información de uso exclusivo para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Anexo B. Resultados de laboratorio

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Anexo C. Formatos de campo

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Anexo D. Verificación de equipos

Anexo E. Resoluciones de laboratorio

LABORATORIO	NÚMERO DE ACREDITACIÓN	FECHA
SIAMA S.A.S.*	1277	25 de octubre de 2019
	0150	18 de febrero de 2020
	0743	07 de junio de 2023
	0977	26 de julio de 2023
SGS COLOMBIA S.A.S*	0790	05 de mayo de 2022

*Acreditación emitida por IDEAM

Informe preliminar, no autorizado para impresión

Carrera 24 No. 36 - 11. Teléfonos +57 7 634 80 00 Celular 318 707 0821 Bucaramanga - Colombia . info@siama.co