

	FORMATO DE INFORME DE SUPERVISIÓN	CÓDIGO	FT-110.1.25
		VERSIÓN	01
		PAGINAS	Página 1 de 2

INFORME DE SUPERVISIÓN No. 02 de 2024

El suscrito Director Operativo de la **EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.**, en su condición de Supervisor del **Contrato de Suministro No.022 de 2024**, suscrito con **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S**, cuyo objeto es: **“032 PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO PARA TOMA DE MUESTRAS Y SU CORRESPONDIENTE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA DE SUMINISTRO SEGÚN LO DISPUESTO EN LA RESOLUCIÓN 2115 DEL 22 DE JUNIO DE 2007 Y EL ANALISIS DE AGUA RESIDUAL SEGÚN LA RESOLUCIÓN 0631 DE 2015 EN LA PTAR Y EN LOS PUNTOS DE VERTIMIENTO INVLUIDOS EN EL PSMV MUNICIPAL PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.”**, en desarrollo de las obligaciones legales contenidas en los artículos 83, 84 y siguientes de la Ley 1474 de 2011 y la cláusula 10 - Vigilancia y Control, verifica y analiza la información suministrada por el/la contratista para constatar que ha cumplido a cabalidad con las obligaciones y/o actividades del contrato correspondiente al mes de mayo.

Verificación técnica, administrativa, financiera, contable y jurídica:

Documentos Recibidos

- Factura No. IHAS2396
- Certificación de aportes al Sistema de Seguridad Social Artículo 50 Ley 789 de 2002 y Ley 828 de 2003.
- Copia cédula de ciudadanía de la revisora Fiscal.
- Copia tarjeta profesional de la Revisora Fiscal.
- RUT
- Certificación bancaria
- Informe consolidado de toma de muestras (Digital CD)
- Cadenas de custodia (Digital CD)

Que, de acuerdo a las obligaciones y actividades pactadas en el contrato, se procedió por parte de esta supervisión a revisar el informe de actividades, presentadas y desarrolladas por el contratista y a confrontarlas una a una frente a sus obligaciones estipuladas y con la presente doy fe que durante este periodo que comprende el informe se cumplieron en su totalidad y de la forma prevista y estipulada cada una de las obligaciones del presente contrato.

Además, se allega documento suscrito por el Revisor Fiscal donde se certifica que el Contratista se encuentra a Paz y Salvo en aportes al Sistema de Seguridad Social Integral en salud y pensiones.

	FORMATO DE INFORME DE SUPERVISIÓN	CÓDIGO	FT-110.1.25
		VERSIÓN	01
		PAGINAS	Página 2 de 2

Por tanto, como supervisor de este contrato autorizo con mi firma para que se proceda a efectuar el segundo pago, correspondiente a la suma de **SIETE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS M/CTE (\$7.255.255,00)**, de conformidad con las Cláusulas 6 y 7.- valor y forma de pago del contrato.

INFORMACIÓN FINANCIERA	VALOR DEL CONTRATO	VALOR DE ESTE PAGO	SALDO DEL CONTRATO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
RUBRO:21B20202009208 101 Y RUBRO 21D20202009208 101 CDP:2024000076 RP:2024000095	\$ 59.437.763,00	\$ 7.255.255,00	\$ 40.994.215,00	31.0%

Observaciones, Recomendaciones Y/ O Sugerencias: Se evidencia el cumplimiento de las obligaciones y actividades descritas en el contrato, por lo cual no se formularán observaciones, respecto de este segundo informe.

Para constancia se firma en la Calera, a los catorce (14) días del mes de agosto de 2024.


ESTEVEN RUEDA TORRES
DIRECTOR OPERATIVO - ESPUCAL E.S.P.
SUPERVISOR

Elaboró: Andrea Carolina Vides Bossio – Técnico Acueducto y Alcantarillado ESPUCAL E.S.P.
Revisó: Esteven Rueda Torres – Director Operativo ESPUCAL E.S.P.
Aprobó: Nancy Estela Jaime Miranda- Gerente ESPUCAL E.S.P.

ESPUCAL			
Supervisor	14/08/24	AV	7:24pm
Area	Fecha	vobo	Hora
Comercial	21/08/24	6AB	2:00
Area	Fecha	vobo	Hora
Financiera	Fecha	vobo	Hora
Devolución	Fecha	Area	
Contabilización	Fecha	Com	



INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

EXPERIENCIA Y TECNOLOGÍA ENFOCADAS A LA
SOLUCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Calle 25F 84B 47 Bogotá D.C.

Teléfono: (571) 4432600 - 323 5873509

e-mail: contabilidad @ihaitda.com

www.laboratoriosiha.com

ACTIVIDAD ECONÓMICA 7120 TARIFA ICA 8,66X1000

IVA RÉGIMEN COMÚN

NO SOMOS AUTORETENEDORES

NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES

Autorización Facturación DIAN No. 18764076295235

Fecha autorización: 01/08/2024

Vigencia: 12 Meses

Rango: IHAS2385 al IHAS20000

Bogota - Colombia

AGUA - AIRE - RESIDUOS SÓLIDOS

NIT: 830.113.152-8

CLIENTE: ESPUCAL ESP
NIT: 800005151 - 9
DIRECCION: CL 10 A 2 B 25
CIUDAD: LA CALERA
TELEFONO: 6018757555
CONTACTO: ESTEVEN RUEDA TORRES

Factura Electrónica De Venta N° **IHAS2396**

FECHA FACTURA: 06/08/2024
FECHA VENCIMIENTO: 05/09/2024
FORMA DE PAGO: CREDITO 30 DIAS
MEDIO DE PAGO: Consignación bancaria
ORDEN DE COMPRA: CONTRATO 022/2024
COTIZACIÓN: PROPUESTA ECONOMICA

ITEM	CANT.	DESCRIPCIÓN	UM	%IVA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
N22	10.00	ANALISIS MICROBIOLOGICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	94	19	263,012.00	2,630,120.00
N22	1.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA POTABLE	94	19	218,212.00	218,212.00
N22	2.00	ANALISIS FISICOQUIMICOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	94	19	152,712.00	305,424.00
N22	2.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL PTAR	94	19	370,512.00	741,024.00
N22	6.00	ANALISIS MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL PSMV	94	19	367,012.00	2,202,072.00

OBSERVACIONES: INFORMES N. 129164 / 129175 - 129181 / 129341 / 129345 - 129352 / 129389

TOTAL CANTIDAD 21.00 TOTAL ITEMS 5

SON: SIETE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CIN

CUENTA Y TRES PESOS CON OCHENTA Y OCHO CVS.

FAVOR CONSIGNAR EN BANCO DE BOGOTA CUENTA CORRIENTE 023064777

Aceptada esta Factura se asimila en sus efectos legales a la Letra de Cambio, (art. 774 del C. de C.).

La mora en el pago de esta Factura causará un interés mensual a la tasa máxima legal vigente.

Declaro haber recibido el servicio objeto de la presente, obligándome a su pago en la forma aquí pactada.

SUBTOTAL	6,096,852.00
IVA 19 %	1,158,403.00
RETEFUENTE	0.00
RETEIVA	0.00
RETEICA	0.00
VALOR TOTAL	7,255,255.00

Atentamente

DANNIA GUARDO CORONADO
CONTADORA
INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

Aceptado

Nombre: _____

Cédula: _____

Fecha de Recibido: _____

Fabricante del Software NOVASOFT S.A.S. NIT 800028326-1 Nombre del Software NOVASOFT

Proveedor Tecnológico FACTURE SAS NIT 900399741-7

Fecha y hora de generación: 06/08/2024 11:08:46



CUFE: fc4b6366f391a27bce400a2cf7bdeabd409798700ea732852fc026f7e8a70fd8b21d5715977c2fe146a4d44e2c5ee59

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES



Certificado No:

F 3 4 2 9 4 7 8 9 E 4 5 8 8 9 7

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 **JEISSON FABIAN YATE ARIAS** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1015993425 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 167489-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS*****

EL CONTADOR PUBLICO NO HA CUMPLIDO CON LA OBLIGACION DE ACTUALIZAR EL REGISTRO

Dado en BOGOTA a los 21 días del mes de Junio de 2024 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

**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO OBLIGACIONES SISTEMA DE
SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES
PERSONA JURÍDICA**

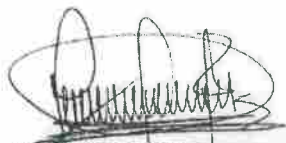
Bogotá D.C., 12 de agosto de 2024

A QUIEN CORRESPONDA:

Yo, **JEISSON FABIAN YATE ARIAS** identificado con Cédula De Ciudadanía No 1.015.993.425 de Bogotá, en mi calidad de Revisor Fiscal del **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.**, identificado con NIT. No. 830.113.152-8 manifiesto bajo la gravedad del juramento que: la sociedad cumplió con sus obligaciones de Seguridad Social y Parafiscales señaladas en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 en lo corrido del mes de Mayo de 2024 , igualmente manifiesto que dicha sociedad se encuentra a Paz y Salvo por estos conceptos.

Adicional a esto y de acuerdo a la Ley 1607 de 2012 y al Dec. 1828 de 2013 el **INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.** se encuentra exonerado del pago a salud y parafiscales (SENA e ICBF) por parte del empleador y que ninguno de nuestros empleados devengan más de 10 salarios mínimos mensuales.

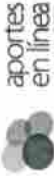
Firma.



JEISSON FABIAN YATE ARIAS

TP 167489-T

C.C. 1.015.993.425 de Bogotá



Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE									
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e	CEAF
NIT 83013152	8	INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CALLE 25F N 84B-47	BOGOTA-BOGOTA D.E.	4432600		SI
DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION									
Periodo		Clave		Fecha		Pago			
Periodo	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-04	2024-05	140595405	9467131320	E		2024/05/15	BANCO BBVA COLOMBIA S.A.	0	\$39,723,200
RESUMEN DE PAGO									
RIESGO:									
		CODIGO	NIT	DY	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 4)									
COLFONDOS		231001	800,227,940	6	5	\$3,348,900	\$0	\$0	\$3,348,900
COLPENSIONES		25-14	900,336,004	7	9	\$2,820,200	\$0	\$0	\$2,820,200
PORVENIR		230301	800,224,808	8	32	\$10,138,800	\$0	\$0	\$10,138,800
PROTECCION		230201	800,229,739	0	15	\$6,096,200	\$0	\$0	\$6,096,200
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)									
ARL SURA		14-11	890,903,790	5	62	\$5,756,300	\$0	\$0	\$5,756,300
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)									
COLSUBSIDIO		CCF22	860,007,336	1	62	\$5,720,600	\$0	\$0	\$5,720,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 8)									
ALIANSA SALUD EPS (ANTES COLMEDICA)		EPS001	830,113,831	0	2	\$200,800	\$0	\$0	\$200,800
CAPITAL SALUD		EPSC34	900,298,372	9	1	\$56,000	\$0	\$0	\$56,000
COMPENSAR		EPS008	860,066,942	7	13	\$1,177,200	\$0	\$0	\$1,177,200
FAMISANAR		EPS017	830,003,564	7	16	\$1,428,500	\$0	\$0	\$1,428,500
FOSYGA RÉGIMEN DE EXCEPCIÓN		MIN002	901,037,916	1	2	\$322,000	\$0	\$0	\$322,000
NUEVA E.P.S.		EPS037	900,156,264	2	6	\$547,900	\$0	\$0	\$547,900
SALUD TOTAL		EPS002	800,130,907	4	9	\$659,500	\$0	\$0	\$659,500
SANTAS		EPS005	800,251,440	6	13	\$1,450,300	\$0	\$0	\$1,450,300
TOTAL					62	\$39,723,200	\$0	\$0	\$39,723,200

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO
1.015.993.425

YATE ARIAS
APELLIDOS

JEISSON FABIAN
NOMBRES

FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

30-SEP-1985

LUGAR DE NACIMIENTO

1.65
ESTATURA

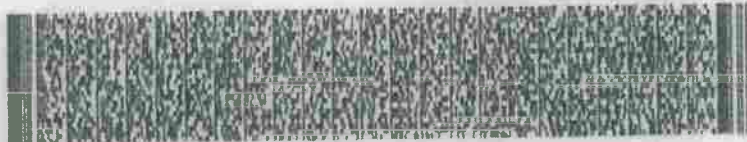
A+
G.S. RH

M
SEXO

29-MAR-2004 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Alba Luz
REGISTRADORA NACIONAL
ALBA LUZ BERNARDO LOPEZ



P-1500100-45127442-M-1015993425-20040720

0663904206A 02 154537445

República de Colombia
Ministerio de Comercio Industria y Turismo
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PUBLICO

167489-T

JEISSON FARIAS
YATE ARIAS
C.C. 1015493122
RESOLUCION INSURFICION 170 **FECHA 07/08/2012**
UNIVERSIDAD DE LA PAZ

PRESIDENTE

DANIEL SARMIENTO PAVAS **179569**



FIRMA DEL TITULAR

24864

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 Comercio Industria y Turismo - Junta Central
de Contadores.



2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 000014105915823 4

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2

8

Impuestos de Bogotá

3 2

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente

Persona jurídica

1

25. Tipo de documento

26. Número de identificación

27. Fecha expedición

Lugar de expedición

28. País

29. Departamento

30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido

32. Segundo apellido

33. Primer nombre

34. Otros nombres

35. Razón social

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S A S

36. Nombre comercial

37. Sigla

IHA LAB

UBICACIÓN

38. País

COLOMBIA

1 6 9

39. Departamento

Bogotá D.C.

1 1

40. Ciudad/Municipio

Bogotá, D.C.

0 0 1

41. Dirección principal

CL 25 F 84 B 47 BRR SANTA CECILIA

42. Correo electrónico contabilidad@ihaltda.com

Radicar factura electrónica en: 830113152@factureinbox.co

43. Código postal

44. Teléfono 1

6 0 1 8 0 5 2 4 4 2

45. Teléfono 2

3 2 3 5 8 7 3 5 0 9

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal

46. Código

47. Fecha inicio actividad

Actividad secundaria

48. Código

49. Fecha inicio actividad

Otras actividades

50. Código

1

2

Ocupación

51. Código

52. Número establecimientos

1

Responsabilidades, Calidades y Atributos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	5	7	8	9	1	0	1	4	4	2	4	8	5	2	5	5	5	9							

05- Impto. renta y compl. régimen ordinario 48- Impuesto sobre las ventas - IVA

07- Retención en la fuente a título de rent 52- Facturador electrónico

08- Retención timbre nacional 55- Informante de Beneficiarios Finales

09- Retención en la fuente en el impuesto 59- Autorretención especial renta

10- Obligado aduanero

14- Informante de exogena

42- Obligado a llevar contabilidad

Usuarios aduaneros

Exportadores

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54. Código	2	3							
	11	12	13	14	15	16	17	18	19

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos

SI

NO

X

60. No. de Folios:

0

61. Fecha

2024 - 07 - 09 / 11 : 45 : 41

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre PARRA SIERRA DIANA PATRICIA

985. Cargo Representante legal Certificado

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 0000141059158234

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional
Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2

8

3 2

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza

2

63. Formas asociativas

1 2

65. Fondos

66. Cooperativas

68. Sin personería jurídica

69. Otras organizaciones no clasificadas

64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados
67. Sociedades y organismos extranjeros
70. Buzón

1

Constitución, Registro y Última Reforma

Composición del Capital

Documento	1. Constitución	2. Reforma	
71. Clase	0 5	0 4	82. Nacional 1 0 0 %
72. Número	3 7 3 9	0 1 6	83. Nacional público 0 . 0 %
73. Fecha	2 0 0 2 1 2 0 5	2 0 1 9 1 0 1 7	84. Nacional privado 1 0 0 . 0 %
74. Número de notaría	6 4		85. Extranjero 0 %
75. Entidad de registro	0 3	0 3	86. Extranjero público 0 . 0 %
76. Fecha de registro	2 0 0 2 1 2 1 7	2 0 1 9 1 1 0 8	87. Extranjero privado 0 . 0 %
77. No. Matricula mercantil	0 1 2 3 3 8 6 6	0 1 2 3 3 8 6 6	
78. Departamento	1 1	1 1	
79. Ciudad/Municipio	4	4	
Vigencia			
80. Desde	2 0 0 2 1 2 0 5		
81. Hasta	2 0 9 9 1 2 3 1		

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 0	2 0 1 6 0 1 0 1		-
2	2 1	2 0 1 0 0 9 3 0		-
3				-
4				-
5				-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.
97. Nombre o razón social de la matriz o controlante			
170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	
173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP			

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 0000141059158234

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional
Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2

8

3

2

Representación

98. Representación REPRS LEGAL PRIN	1 8	99. Fecha inicio ejercicio representación 2 0 1 0 0 9 3 0	
100. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía 1 3	101. Número de identificación 5 2 2 6 2 6 0 9	102. DV 1	103. Número de tarjeta profesional
104. Primer apellido PARRA	105. Segundo apellido SIERRA	106. Primer nombre DIANA	107. Otros nombres PATRICIA
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación REPRS LEGAL SUPL	1 9	99. Fecha inicio ejercicio representación 2 0 1 1 0 9 0 5	
100. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía 1 3	101. Número de identificación 1 9 1 4 8 9 2 6	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
104. Primer apellido PARRA	105. Segundo apellido ROZO	106. Primer nombre JESUS	107. Otros nombres EDUARDO
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación REPRS LEGAL SUPL	1 9	99. Fecha inicio ejercicio representación 2 0 1 1 0 9 0 5	
100. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía 1 3	101. Número de identificación 5 2 5 1 7 6 2 8	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
104. Primer apellido PARRA	105. Segundo apellido SIERRA	106. Primer nombre LINA	107. Otros nombres MARIA
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal	

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 0000141059158234

5. Número de identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional
Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2

8

3

2

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 5 2 2 6 2 6 0 9	113. DV 1	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido PARRA	116. Segundo apellido SIERRA	117. Primer nombre DIANA	118. Otros nombres PATRICIA	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 5 2 5 1 7 6 2 8	113. DV 2	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido PARRA	116. Segundo apellido SIERRA	117. Primer nombre LINA	118. Otros nombres MARIA	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 1 9 1 4 8 9 2 6	113. DV 3	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido PARRA	116. Segundo apellido ROZO	117. Primer nombre JESUS	118. Otros nombres EDUARDO	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento Cédula de Ciudadana 1 3	112. Número de identificación 2 8 8 1 3 5 3 4	113. DV 4	114. Nacionalidad COLOMBIA	1 6 9
115. Primer apellido SIERRA	116. Segundo apellido DE PARRA	117. Primer nombre LUZ	118. Otros nombres MERY	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso 2 0 1 1 0 2 0 4	123. Fecha de retiro	

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad	
115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres	
119. Razón social				
120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro	

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 0000141059158234

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2 | 8

Impuestos de Bogotá

3 2

Revisor Fiscal y Contador

Revisor fiscal principal	124. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía 1 3	125. Número de identificación 1 0 1 5 9 9 3 4 2 5	126. DV	127. Número de tarjeta profesional 1 6 7 4 8 9 T
	128. Primer apellido YATE	129. Segundo apellido ARIAS	130. Primer nombre JEISSON	131. Otros nombres FABIAN
	132. Número de Identificación Tributaria (NIT)	133. DV	134. Sociedad o firma designada	
	135. Fecha de nombramiento 2 0 1 7 0 2 1 8			
Revisor fiscal suplente	136. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía 1 3	137. Número de identificación 5 2 0 9 8 4 4 2	138. DV	139. Número de tarjeta profesional 6 1 6 7 5 T
	140. Primer apellido DE LA PEÑA	141. Segundo apellido BENAVIDES	142. Primer nombre PATRICIA	143. Otros nombres DEL PILAR
	144. Número de Identificación Tributaria (NIT)	145. DV	146. Sociedad o firma designada	
	147. Fecha de nombramiento 2 0 1 5 0 3 1 9			
Contador	148. Tipo de documento Cédula de Ciudadanía 1 3	149. Número de identificación 4 5 7 6 4 9 9 5	150. DV	151. Número de tarjeta profesional 8 9 5 9 8 T
	152. Primer apellido GUARDO	153. Segundo apellido CORONADO	154. Primer nombre DANNIA	155. Otros nombres
	156. Número de Identificación Tributaria (NIT)	157. DV	158. Sociedad o firma designada	
	159. Fecha de nombramiento 2 0 1 9 0 6 2 5			

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

141059158234



(415)7707212489984(8020) 000014105915823 4

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional
Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

8 3 0 1 1 3 1 5 2 8

3 2

Establecimientos, agencias, sucursales, oficinas, sedes o negocios entre otros

160. Tipo de establecimiento

Establecimiento de comercio 0 2

161. Actividad económica

Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica 7 1 1 2

162. Nombre del establecimiento

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS

163. Departamento

Bogotá D.C.

1 1

164. Ciudad/Municipio

Bogotá, D.C.

0 0 1

165. Dirección

CL 25 F 84 B 47 BRR SANTA CECILIA

166. Número de matrícula mercantil

0 1 2 3 3 8 7 6

167. Fecha de la matrícula mercantil

2 0 0 2 1 2 1 7

168. Teléfono

2 6 3 2 3 0 0

169. Fecha de cierre

160. Tipo de establecimiento

161. Actividad económica

162. Nombre del establecimiento

163. Departamento

164. Ciudad/Municipio

165. Dirección

166. Número de matrícula mercantil

167. Fecha de la matrícula mercantil

168. Teléfono

169. Fecha de cierre

160. Tipo de establecimiento

161. Actividad económica

162. Nombre del establecimiento:

163. Departamento

164. Ciudad/Municipio

165. Dirección

166. Número de matrícula mercantil

167. Fecha de la matrícula mercantil

168. Teléfono

169. Fecha de cierre

EL BANCO DE BOGOTA

INFORMA:

Que la empresa INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL SAS identificado(a) con NIT 8301131528 está vinculada al BANCO DE BOGOTA a través de la CUENTA CORRIENTE No. 023064777 desde el 8 de Octubre de 2013, este producto se encuentra ACTIVO.

Esta información es confidencial, no es una recomendación de negocio y se suministra sin responsabilidad del banco, se expide el 16 de Julio de 2024, a solicitud del interesado, con destino a quien interese.

Atentamente,



OLGA YANIRA OTALORA GUERRERO
Gerencia de soluciones para el cliente
Banco de Bogotá



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1002 QSL	129177	4°43'03,43"	73°58'08,97"	2711	8:15	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1002 EAAB	129178	4°42'51,78"	73°57'59,01"	2789	8:45	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB	129179	4°43'02,01"	73°58'02,75"	2746	9:10	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo , sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 QSL	129180	4°43'31,04"	73°57'37,09"	2693	9:40	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1004 QSL	129181	4°43'29,29'	73°58'02,45"	2707	09:58	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1001 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129164	4°43'05,33"	73°58'04,00"	N.R.	07:25	09-05-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1002 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129341	4°43'00,54'	73°58'01,51"	N.R.	10:30	29-05-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela	129347	4°42'58,71'	73°58'18,15"	2716	8:10	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						





INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.
Experiencia y tecnología enfocadas a la solución
de la problemática ambiental
www.laboratorirosina.com
Calle 25F # 84B - 47 - Bogotá D.C.



	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
Punto Vertimiento Río Teusacá	129352	4°43'28,09'	73°57'03,55"	2668	14:50	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

MAYO 2024

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA – ESPUCAL E.S.P.



INSTITUTO DE HIGIENE
AMBIENTAL
S.A.S.





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS

EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.

INFORME No. 0452

	
Sergio Santamaría	Andrés Porras
Analista de Informes	Coordinador de Operaciones
Elaboró	Revisó

MAYO 2024

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

IHA S.A.S. Declara que los resultados presentados corresponden a las muestras analizadas.

TABLA DE CONTENIDO

1.	CONTROL DE DOCUMENTO.....	7
2.	INTRODUCCIÓN	8
3.	ALCANCE	10
4.	OBJETIVOS.....	11
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	11
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
5.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.	12
6.	METODOLOGÍA	13
6.1.	ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO	13
6.1.1.	Lavado de Material	13
6.1.2.	Equipos de Campo	13
6.1.3.	Muestreo y preservación de muestras.	14
7.	CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIO	18
8.	NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE	19
9.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	22
10.	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN	23
11.	SITIO DE MUESTREO.....	24
12.	RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO	31
13.	REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	84
14.	EJECUTORES	89
15.	CONCLUSIONES	90
16.	CONTROL DE CAMBIOS	93
17.	BIBLIOGRAFÍA	94
18.	ANEXOS	95



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Preservación y recolección de muestras.....	15
Tabla 2. Metodología parámetros analizados en campo.....	16
Tabla 3. Metodología parámetros analizados en laboratorio.....	16
Tabla 4. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	21
Tabla 5. Coordenadas geográficas	26
Tabla 6. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015, Artículo 8.	35
Tabla 7. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 - 100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela.	40
Tabla 8. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla).	41
Tabla 9. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela.....	41
Tabla 10. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá.....	42
Tabla 11. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá.	42
Tabla 12. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Punto de Vertimiento Río Teusacá.	43
Tabla 13. Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias ecosistémicas frecuentes.	46
Tabla 14. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 - 100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela.	47
Tabla 15. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla).	48
Tabla 16. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela.....	49
Tabla 17. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá.....	50
Tabla 18. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá.	51



Tabla 19. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Punto de Vertimiento Río Teusacá.	52
Tabla 20. Resultados de campo – 1001 QSL – Ref. IHA 129175.	57
Tabla 21. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129176.	57
Tabla 22. Resultados de campo – 1002 QSL – Ref. IHA 129177.	58
Tabla 23. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129178.	58
Tabla 24. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129179.	58
Tabla 25. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 129180.	59
Tabla 26. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 129181.	59
Tabla 27. Resultados de campo – 1001 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 129164.	59
Tabla 28. Resultados de campo – 1002 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 129341.	60
Tabla 29. Clasificación conductividad eléctrica.	62
Tabla 30. Resultados de laboratorio – 1001 QSL – Ref. IHA 129175.	64
Tabla 31. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 129176.	64
Tabla 32. Resultados de laboratorio – 1002 QSL – Ref. IHA 129177.	65
Tabla 33. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 129178.	65
Tabla 34. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 129179.	66
Tabla 35. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 129180.	66
Tabla 36. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 129181.	67
Tabla 37. Resultados de laboratorio – 1001 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129164.	68
Tabla 38. Resultados de laboratorio – 1002 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129341.	68
Tabla 39. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.	73
Tabla 40. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL – Ref. IHA 129175.	76
Tabla 41. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129176.	76
Tabla 42. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL – Ref. IHA 129177.	77
Tabla 43. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129178.	78
Tabla 44. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129179.	78
Tabla 45. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL – Ref. IHA 129180.	79



Tabla 46. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 129181.....	80
Tabla 47. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129164.	80
Tabla 48. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129341.	81
Tabla 49. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.	82
Tabla 50. Clasificación de nivel de riesgo.....	82

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Comportamiento de pH.	32
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.	33
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.	33
Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.	34
Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.	36
Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.	37
Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.	38
Gráfica 8. Comportamiento pH.	44
Gráfica 9. Comportamiento pH 2.....	44
Gráfica 10. Comportamiento temperatura.....	45
Gráfica 11. Comportamiento oxígeno disuelto.....	46
Gráfica 12. Comportamientos coliformes fecales.	54
Gráfica 13. Comportamiento DBO y DQO.....	55
Gráfica 14. Comportamientos sólidos suspendidos.	56
Gráfica 15. Comportamiento cloro residual.	61
Gráfica 16. Comportamiento conductividad.	62
Gráfica 17. Comportamiento pH.	63
Gráfica 18. Comportamiento alcalinidad total.....	69
Gráfica 19. Comportamiento cloruros.	70
Gráfica 20. Comportamientos coliformes totales.....	71
Gráfica 21. Comportamiento color aparente.	72

Gráfica 22. Comportamiento dureza total.....	73
Gráfica 23. Comportamientos heterótrofos.	74
Gráfica 24. Comportamiento turbiedad.	75
Gráfica 25. IRCA.....	83

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica agua superficial.	24
Imagen 2. Ubicación geográfica agua potable.	25
Imagen 3. Ubicación geográfica agua residual doméstica.	25

1. CONTROL DE DOCUMENTO

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
NOMBRE DEL CLIENTE	Empresa De Servicios Públicos De La Calera – ESPUCAL E.S.P.
DIRECCIÓN PREDIO	Calle 10 A No 2B - 25
CIUDAD / DEPARTAMENTO	La Calera
NOMBRE CONTACTO	Esteven Rueda Torres
CONTRATO Y/O COTIZACIÓN	27496 – 3002-2
INFORMACIÓN DE MONITOREO	
MATRIZ AMBIENTAL	Agua
SUB-CLASIFICACIÓN MATRIZ AMBIENTAL	Residual Doméstica, Potable, Superficial
TIPO DE MONITOREO	Compuesto, puntual
PUNTOS DE MONITOREO (Número)	Diecisiete (17)
HORA DE MONITOREO	07:30 Am
CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PERIODO DE MONITOREO	No especifica
NOMBRE TÉCNICO DE CAMPO	Andrés Ortegón - Diego Bernal – Janeth Mancipe – Sergio Santamaría
FECHA DE MUESTREO	09, 14, 29 y 30 de mayo de 2024
PROCEDIMIENTO EN LABORATORIO	
CÓDIGO MUESTRA	Agua Potable (129164, 129175, 129176, 129177, 129178, 129179, 129180, 129181, 129341), Agua Residual Doméstica (129345, 129346), Agua Superficial (129347, 129348, 129349, 129350, 129351, 129352)
FECHA INGRESO MUESTRA AL LABORATORIO	10, 15 y 30 de mayo de 2024
RESPONSABLE DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	Mayra Correa
FECHA EXPEDICIÓN INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO	21 de Junio de 2024
RESPONSABLE DE EMISIÓN DE INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO	Lizbeth Vargas
GENERACIÓN DE INFORME	
TÍTULO DEL INFORME	Informe Técnico de Monitoreo de Agua - Empresa De Servicios Públicos De La Calera – ESPUCAL E.S.P.
PLAN DE MUESTREO	27496 – 3002-2
VERSIÓN DEL INFORME	Versión 0
FECHA EXPEDICIÓN INFORME MONITOREO E INTERPRETACIÓN	04 de julio de 2024
ELABORÓ	Sergio Santamaría
REVISÓ	Andrés Porras
APROBÓ	Nombre: Andrés Porras Cargo: Coordinador de Operaciones



2. INTRODUCCIÓN

Empresa de servicios públicos de la calera (en adelante ESPUCAL E.S.P.) es la encargada de la administración, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado del municipio de la Calera, el cual se compone de un sistema combinado, sanitario y pluvial, entre las responsabilidades de ESPUCAL E.S.P., se encuentra el garantizar un adecuado tratamiento a todo el sistema de alcantarillado.

El informe se refiere a la caracterización del agua superficial, potable y residual doméstica para hacer el seguimiento al estado de preservación del recurso agua, conocer las características fisicoquímicas y microbiológicas de las fuentes analizadas, y verificar la carga contaminante que puede ser producida por las actividades antrópicas y que luego son descargados (al alcantarillado y cuerpos de agua) ocasionando posibles problemas ambientales y sanitarios.

La comparación de los resultados se hace de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, haciendo uso de los artículos 2.2.3.3.9.3. (Tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico), 2.2.3.3.9.4 (Desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico) y 2.2.3.3.9.5 (Criterios de calidad para uso agrícola) para agua superficial, 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 8 “parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales”, para agua residual doméstica y para el agua potable se hará uso de la Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Teniendo en cuenta lo anterior el muestreo se llevó a cabo los días 9, 14, 29 y 30 de mayo de 2024, comprendiendo un análisis de agua superficial, potable y residual doméstica, ejecutando la toma de muestras de tipo puntual para los puntos (1001 QSL, 1001 EAAB,

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1004 QSL, 100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela, 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela, Vertimiento Plazuela Zona de Mezcla, 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá, 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá y Punto de Vertimiento Río Teusacá) y compuesto únicamente para los puntos denominados (Entrada PTAR y Salida PTAR), realizando medición in situ de pH, caudal, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

3. ALCANCE

El alcance establecido para este trabajo es realizar la caracterización fisicoquímica de las muestras de agua potable (1001 QSL, 1001 EAAB, 1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1004 QSL), agua superficial (100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela, 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela, Vertimiento Plazuela Zona de Mezcla, 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá, 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá y Punto de Vertimiento Río Teusacá) y agua residual doméstica (Entrada PTAR y Salida PTAR) de la Empresa ESPUCAL E.S.P. en el municipio de La Calera, Cundinamarca y de esta manera poder determinar su cumplimiento con lo establecido en el Decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 2115 de 2007.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los puntos de agua potable (1001 QSL, 1001 EAAB, 1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1004 QSL), agua superficial (100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela, 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela, Vertimiento Plazuela Zona de Mezcla, 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá, 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá y Punto de Vertimiento Río Teusacá) y agua residual doméstica (Entrada PTAR y Salida PTAR) tomados a solicitud de ESPUCAL E.S.P., La Calera, Cundinamarca, determinando así el cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 2115 de 2007.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar el muestreo de tipo puntual y compuesto, donde se determinen los parámetros de medición in situ pH, caudal, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos sedimentables y temperatura.
- Realizar la comparación normativa de los resultados obtenidos de los análisis de la caracterización fisicoquímica y microbiológica, en el marco de la normatividad ambiental vigente (Decreto 1076 de 2015, Resolución 0631 de 2015 y Resolución 2115 de 2007).
- Realizar un informe de resultados donde se incluyen los análisis correspondientes y conclusiones acerca de la caracterización realizada a los puntos requeridos por la Empresa ESPUCAL E.S.P.

5. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.

El Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. cuenta con un esquema de aseguramiento de la calidad a partir del cual garantiza que los resultados generados en el laboratorio son técnicamente confiables y estadísticamente válidos.

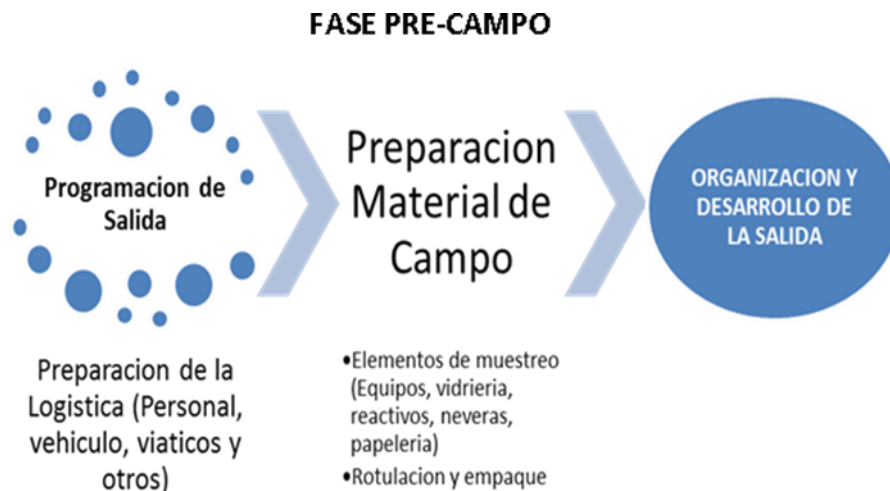
Entre otras cosas, el esquema de aseguramiento de la calidad del Instituto de Higiene Ambiental para análisis de aguas se fundamenta en lo siguiente:

- Aseguramiento metrológico (mantenimiento, calibración y verificación de equipos utilizados en la caracterización de aguas).
- Aseguramiento de la idoneidad del personal que ejecuta ensayos, maneja equipos, hace cálculos, elabora y revisa informes.
- Utilización de registros y aplicación de procedimientos estandarizados durante el desarrollo del muestreo que aseguran la trazabilidad de las muestras y la recolección de la información necesaria como la cadena de custodia.

6. METODOLOGÍA

6.1. ACTIVIDADES PREVIAS A TRABAJO DE CAMPO

Antes de iniciar con el desarrollo de la fase campo, todo monitoreo o muestreo debe estar previamente autorizado y verificado por medio de un apropiado plan de muestreo el cual es creado por el área de Operaciones del Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. (IHA), teniendo en cuenta las especificaciones y requerimientos exigidos por el Cliente.



6.1.1. Lavado de Material

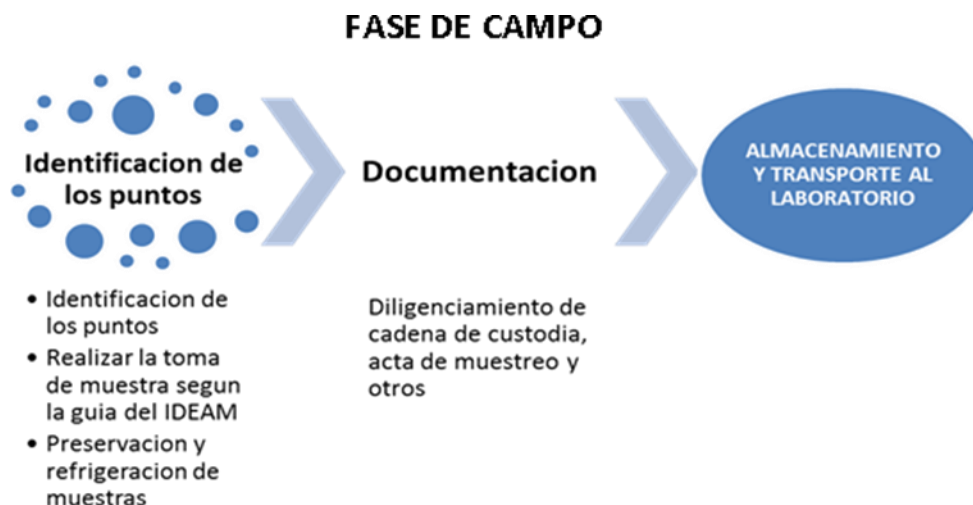
Los recipientes que son utilizados en los procesos de muestreo son lavados y manipulados de acuerdo con la Tabla 5 de la Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedida por el IDEAM en 2004, la cual especifica el pretratamiento que se debe realizar en el proceso de enjuague según el recipiente y su uso.

6.1.2. Equipos de Campo

La ejecución de las mediciones que se hacen en campo se realiza de acuerdo con las variables solicitadas por el cliente para un análisis in situ. Para esto se emplean equipos multiparámetros para determinar el pH y temperatura marca HANNA, y Cono Imhoff para Sólidos Sedimentables. Los equipos son verificados antes y después de realizar cualquier tipo de medición siguiendo las normas establecidas de calidad.

6.1.3. Muestreo y preservación de muestras.

El muestreo se realizó teniendo en cuenta lo establecido en Protocolo de monitoreo de agua del año 2021 del IDEAM y como lo establece el Decreto 3930 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, compilado en el Decreto 1076 de 2015.



El muestreo se llevó a cabo recolectando las muestras y realizando su rotulación de manera inmediata, incluyendo en la etiqueta información como fecha de la toma de la muestra, número y nombre del punto, preservación realizada y nombre del técnico de campo, entre otros. Lo anterior se realizó teniendo en cuenta los protocolos establecidos por la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, aguas superficiales y subterráneas expedidas por el IDEAM, 2004. Además, se tomaron en cuenta los procedimientos internos del Instituto de Higiene Ambiental (IHA) tales como: Guía para el muestreo de agua residual; Guía para el muestreo de agua potable; Guía para el muestreo de agua superficial; Medición de sólidos sedimentables; Instructivo para el alistamiento de neveras; Instructivo de medición de pH in situ; Cadena de custodia; Caracterización in situ, Acta de muestreo y los protocolos de muestreo establecidos por el laboratorio (IHA) dentro de su sistema de calidad (OP-G-001). Las muestras fueron recolectadas y preservadas de acuerdo con la metodología expuesta por el Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater de la AWWA como se expresa en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Preservación y recolección de muestras.

PARÁMETRO	PRESERVANTE	TIEMPO DE PRESERVACIÓN MÁXIMO RECOMENDADO ANTES DEL ANÁLISIS DESPUÉS DE PRESERVACIÓN
Aceites y grasas	HCl o H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Alcalinidad	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	24 horas
Cianuro Total	Adicionar NaOH a pH >12. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	24 horas
Cloruros	N/A	28 días
Color real	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	2 días
Conductividad eléctrica	Refrigerar	28 días
	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
DBO	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	6 a 48 horas
DQO	Adicionar H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Detergentes	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	48 horas
Dureza cálcica	Adicionar HNO ₃ a pH ≤2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	6 meses
Dureza total	Adicionar HNO ₃ a pH ≤2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	6 meses
Fósforo total	Adicionar H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Hidrocarburos totales	Adicionar HCl o H ₂ SO ₄ a pH ≤2 Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Nitratos	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	48 horas
Nitritos	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	48 horas
Nitrógeno Amoniacal	Adicionar H ₂ SO ₄ pH ≤2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Nitrógeno total	Adicionar H ₂ SO ₄ pH <2. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Oxígeno disuelto	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
pH	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
Sólidos Sedimentables (**)	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h
Sólidos suspendidos totales	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	2 - 7 días
Sulfatos	Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Sulfuros	Agregar 4 gotas de acetato de zinc 2N/100 mL, agregar NaOH hasta pH >9. Refrigerar a 4 °C ± 2 °C	28 días
Temperatura	Analizar inmediatamente	0,25 h/0.25h

Fuente: Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. IDEAM. Standard Methods for examination of water and wastewater AWWA APHA WEF (Ed 23 - 2017).

6.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

Las muestras de agua se analizaron en el Laboratorio del Instituto de Higiene Ambiental S.A.S, a partir de la metodología del “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la AWWA APHA, WEF, Ed 23 2017” y de la APHA. Los métodos aplicados para la determinación in situ y en laboratorio se describen en las **Tabla 2 y Tabla 3**.

Tabla 2. Metodología parámetros analizados en campo.

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	INCERTIDUMBRE
pH	ELECTROMÉTRICO	SM 4500-H+ B. SM 2017, Edición 23.	7,88%
CONDUCTIVIDAD	ELECTROMETRÍA	SM 2510 B. SM 2017, Edición 23.	8,39%
SOLIDOS SEDIMENTABLES	VOLUMETRÍA-CONO IMHOFF	SM 2540 F. SM 2017, Edición 23.	14,29%
TEMPERATURA	TERMOMETRÍA	SM 2550 B. SM 2017, Edición 23.	8,19%
OXÍGENO DISUELTO	ELECTROMETRÍA	SM 4500-O G. SM 2017, Edición 23.	8,78%
CAUDAL	VOLUMETRÍA	PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE AGUAS IDEAM- INVEMAR 2021	19,94%

Fuente: “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la AWWA APHA, WEF, Ed 23 2017”

Tabla 3. Metodología parámetros analizados en laboratorio.

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	INCERTIDUMBRE
ALCALINIDAD TOTAL (*)	VOLUMETRÍA	SM 2320 B. Ed 23	9,20%
ALUMINIO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 3030 K – SM 3111 D. SM 2017, Edición 23.	11,40%
CARBAMATOS (SUB)	N.E.	EPA 632. 1992	N.A.
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	Combust. IR TOC	SM 5310 B.	N.E.
COLOR RESIDUAL (**)	TITULOMÉTRICO	HACH MÉTODO 8021 - USEPA DPD	N.A.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	INCERTIDUMBRE
CLORUROS	VOLUMETRÍA	SM 4500-Cl- B. SM 2017, Edición 23.	9,89%
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	SUSTRATO ENZIMÁTICO MULTICELDA	SM 9223 B	61%
COLOR APARENTE (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA- LONGITUD DE ONDA SIMPLE	SM 2120 C. SM 2017, Edición 23.	12,10%
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	ELECTROMETRÍA	SM 2510 B. SM 2017, Edición 23.	8,39%
CRYPTOSPORIDIUM (SUB)	N.E.	EPA - 1623.1	3,0%
DUREZA TOTAL	VOLUMETRÍA	SM 2340 C. SM 2017, Edición 23.	7,02%
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	SUSTRATO ENZIMÁTICO MULTICELDA	SM 9223 B	71%
FLÚOR	ELECTROMETRÍA	SM 4500 - F C	7,95%
GIARDIA (SUB)	N.E.	EPA - 1623.1	4,0%
HIERRO	ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	SM 3030 K – SM 3111 B. SM 2017, Edición 23.	6,20%
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	FILTRACIÓN POR MEMBRANA	SM 9215 D.	N.E.
NITRITOS (*)	ESPECTROFOTOMETRÍA	SM 4500-NO2- B. SM 2017, Edición 23.	8,94%
pH (**)	ELECTROMETRÍA	SM 4500-H+ B. SM 2017, Edición 23.	7,88%
SÓLIDOS TOTALES	GRAVIMETRÍA	SM 2540 B. SM 2017, Edición 23.	17,5%
SULFATOS	TURBIDIMETRÍA	SM 4500-SO42- E. SM 2017, Edición 23.	16,4%
TURBIEDAD (*)	NEFELOMETRÍA	SM 2130 B. SM 2017, Edición 23.	15,4%

Fuente: “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la AWWA APHA, WEF, ED 23 de 2017”.



7. CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LABORATORIO

El Laboratorio Instituto de Higiene Ambiental se encuentra acreditado ante el IDEAM mediante la Resolución 1065 del 09 de agosto de 2023 “Por la cual se otorga la acreditación para producir información cuantitativa física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y demás relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, a la sociedad INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S. y se toman otras determinaciones”.

8. NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE

8.1. Marco normativo Decreto 1076 de 2015

El Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, fue expedido con el fin de compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo.

Como marco de referencia para la comparación normativa en el presente monitoreo de agua superficial se tendrán en cuenta del Decreto 1076 de 2015 las disposiciones que se encuentran en el Capítulo 3 “Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos” – Sección 2 “Destinación genérica de las aguas superficiales y subterráneas” – Sección 3 “Criterios de la calidad para destinación del recurso” – Sección 9 “Disposiciones transitorias” en el artículo 2.2.3.3.9.5.

8.2. Marco normativo Resolución 0631 de 2015

La Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficial y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

El artículo en comparación con la Resolución 0631 de 2015 es el artículo 8 el cual menciona “Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas (ARD) de las actividades industriales, comerciales o de servicios, y de las aguas residuales (ARD y ARND), de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales”.



8.3. Marco normativo Resolución 2115 de 2007

ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO – IRCA.

Para el cálculo del IRCA al que se refiere el artículo 13 del Decreto 1575 de 2007 se asignará el puntaje de riesgo contemplado en el cuadro N°.6 de la Resolución 2115 de 2007 a cada característica física, química y microbiológica, por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la Resolución mencionada:

Cuadro N°.6. Puntaje de riesgo

PARÁMETRO	PUNTAJE DE RIESGO
ALCALINIDAD TOTAL	1
ALUMINIO	3
CALCIO	1
CLORO RESIDUAL LIBRE	15
CLORUROS	1
COLIFORMES TOTALES (SUB) (*)	15
COLOR APARENTE (*)	6
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	3
DUREZA TOTAL	1
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	25
FLUORUROS	1
FOSFATOS (*)	1
HIERRO	1,5
MAGNESIO	1
MANGANESO (SUB)	1
MOLIBDENO (SUB)	1
NITRATOS (*)	1
NITRITOS (*)	3
pH (**)	1,5
SULFATOS	1
TURBIEDAD (*)	15
ZINC	1
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS	100

Fuente: RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 DE 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Para realizar el cálculo del índice de riesgo de calidad del agua (IRCA) se empleará la metodología descrita en la resolución 2115 de 2007, como se describe a continuación.

Cálculo del IRCA

El cálculo del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano – IRCA, se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\sum \text{Puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\sum \text{Puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$$

El índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano **IRCA** se clasifica según los rangos de la siguiente tabla:

Tabla 4. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.

AGUA POTABLE		
CLASIFICACIÓN IRCA (%)	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
80,1 - 100	NO APTA	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora. Alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35,1 - 80	ALTO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores
14,1 - 35	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5,1- 14	BAJO	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

Fuente: RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 DE 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.



9. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

El Instituto de Higiene Ambiental S.A.S cuenta con un esquema de aseguramiento de la calidad a partir del cual garantiza que los resultados generados en el laboratorio son técnicamente confiables y estadísticamente válidos.

Entre otras cosas, el esquema de aseguramiento de la calidad del Instituto de Higiene Ambiental para análisis de aguas se fundamenta en lo siguiente:

- ❖ Aseguramiento metrológico (mantenimiento, calibración y verificación de equipos utilizados en la caracterización de aguas).
- ❖ Aseguramiento de la idoneidad del personal que ejecutan ensayos, manejo de equipos, hace cálculos, elabora y revisa informes.
- ❖ Utilización de registros y aplicación de procedimientos estandarizados durante el desarrollo del muestreo que aseguran la trazabilidad de las muestras y la recolección de la información necesaria como la cadena de custodia

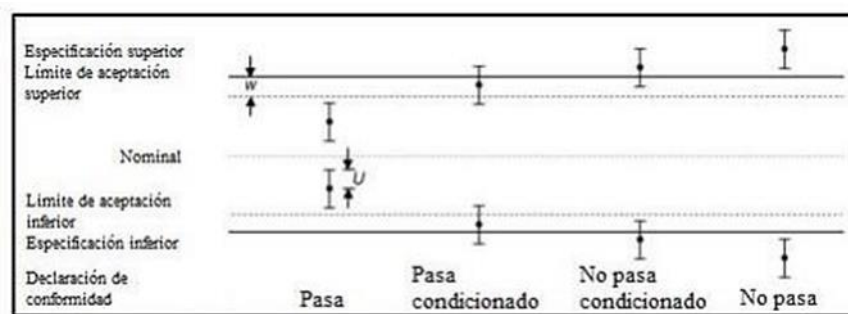
10. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN

La Declaración de Conformidad realizada en la **Tabla 6** y **Tabla 7**, emite acorde a los estándares máximos permisibles establecidos en el Decreto 1076 del 2015, la Resolución 0631 del año 2015 y la Resolución 2115 de 2007, y la regla de decisión es de tipo No binaria, con zona de seguridad y de aceptación conservadora, está basada en la metodología ILAC-G8:09/2019 y la JCGM 106:2012.

La metodología ILAC-G8:09/2019 y la JCGM 106:2012 está compuesta de 4 maneras para declarar conformidades:

1. Pasa: cuando el resultado medido está por debajo del límite de aceptación.
2. Pasa condicionado: el resultado medido está dentro de la zona de seguridad y encima del límite de tolerancia en el intervalo
3. No pasa condicionado: el resultado medido está sobre el límite de aceptación
4. No pasa: el resultado medido está por encima del límite de aceptación

En la gráfica presentada a continuación se explica brevemente metodología.



U = 95% Incertidumbre expandida de medida

De acuerdo con lo anteriormente propuesto el laboratorio tendrá en cuenta una zona de seguridad (W) equivalente a 2U (dos veces la incertidumbre) para establecer un límite más restrictivo que permita mayor confianza en la conformidad de los resultados.



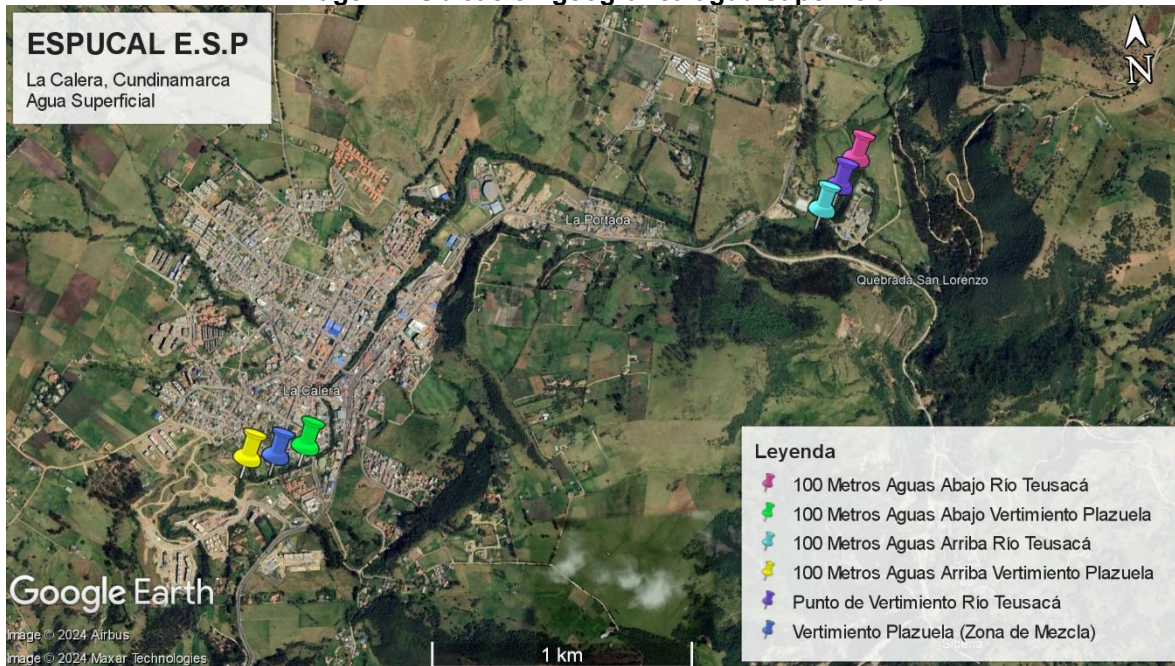
**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

11. SITIO DE MUESTREO

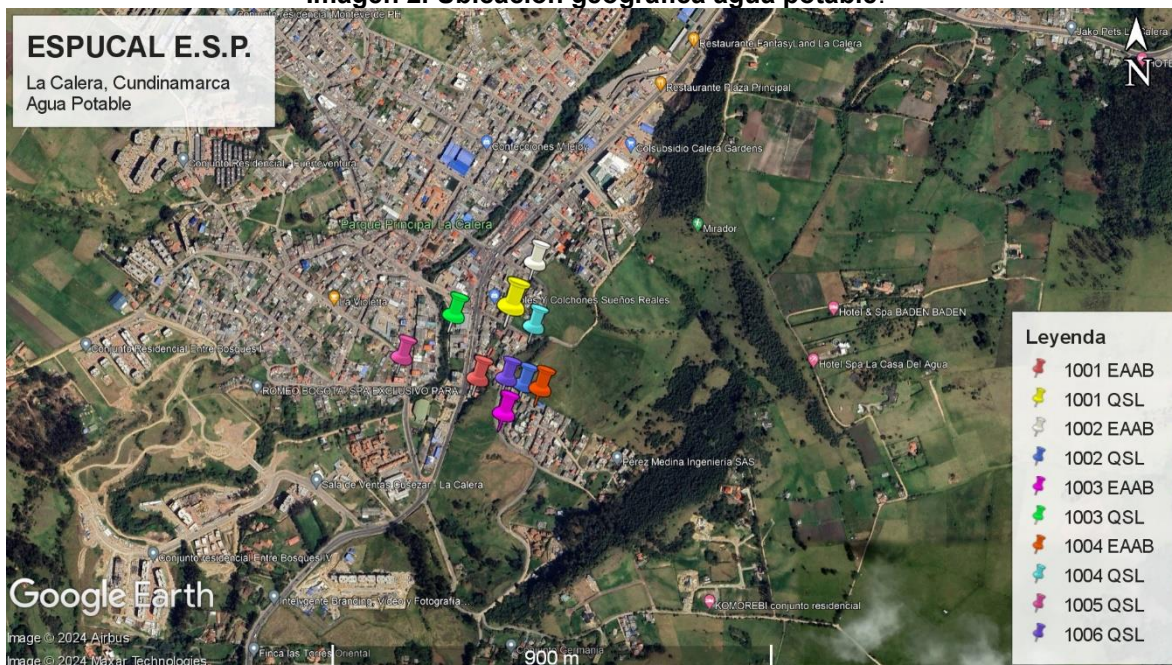
Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados tal como se muestra en la **Imagen 1**, **Imagen 2 e Imagen 3**. Las coordenadas geográficas correspondientes a la ubicación que se exponen en la **Tabla 4**.

Imagen 1. Ubicación geográfica agua superficial.



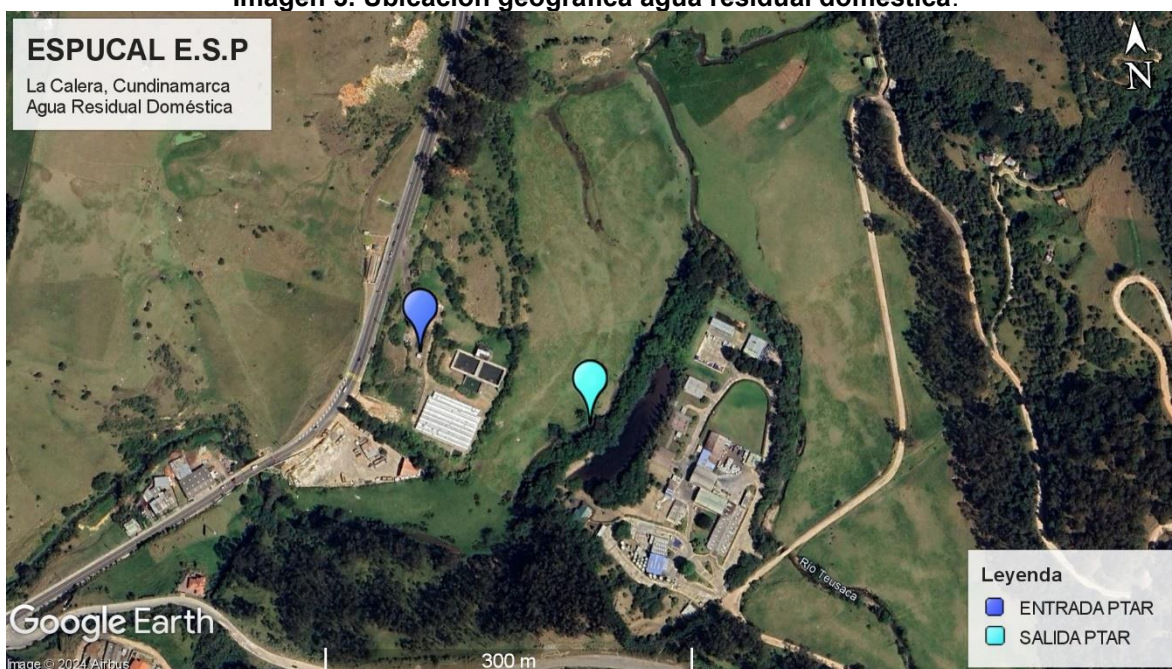
Fuente: Google Earth, 2024.

Imagen 2. Ubicación geográfica agua potable.



Fuente: Google Earth, 2024.

Imagen 3. Ubicación geográfica agua residual doméstica.



Fuente: Google Earth, 2024.

Tabla 5. Coordenadas geográficas

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
ENTRADA PTAR	129345	4°43'30,42"	73°57'7,18"	2687	7:30	30-05-2024	 <p>73°57'42,654W Altitud: 2687 m ESPUCAL E.S.P. La Calera - Cundinamarca Entrada PTAR 30 may 2024</p>
OBSERVACIONES	Agua proveniente del municipio (ARD), color amarillento, olor característico, presencia de material flotante, sin iridiscencia.						
SALIDA PTAR	129346	4°43'28,09"	73°57'3,55"	2650	7:30	30-05-2024	 <p>73°57'03,252W Altitud: 2650 m ESPUCAL E.S.P. La Calera - Cundinamarca, Colombia Salida PTAR 30 may 2024</p>
OBSERVACIONES	Agua proveniente del tratamiento primario Y secundario (planta aerobia); color entre translúcida y amarillenta, sin olor, solo presento solidos en una franja de 12:00 a 15:000, sin iridiscencia.						
1001 QSL	129175	4°43'32,14"	73°58'14,30"	2797	07:20	14-05-2024	 <p>73°58'14,302W Altitud: 2797 m ESPUCAL E.S.P. La Calera - Cundinamarca, Colombia 1001 QSL. Con carrera 9a salida 05/14/2024</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1001 EAAB	129176	4°43'06,31"	73°58'26,98"	2776	07:55	14-05-2024	 <p>73°58'26,977W Altitud: 2776 m ESPUCAL E.S.P. La Calera - Cundinamarca, Colombia 1001 EAAB CRA 7 CON T1. MACROMEDIDOR EAAB 05/14/2024</p>
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.
OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1002 QSL	129177	4°43'03,43"	73°58'08,97"	2711	8:15	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1002 EAAB	129178	4°42'51,78"	73°57'59,01"	2789	8:45	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 EAAB	129179	4°43'02,01"	73°58'02,75"	2746	9:10	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						
1003 QSL	129180	4°43'31,04"	73°57'37,09"	2693	9:40	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Punto de salida PTAP, agua translúcida, sin olor representativo, sin trazas de grasas. Punto de control externo a las instalaciones de ESPUCAL PTAP.						



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
1004 QSL	129181	4°43'29,29'	73°58'02,45"	2707	09:58	14-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1001 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129164	4°43'05,33"	73°58'04,00"	N.R.	07:25	09-05-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
1002 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud)	129341	4°43'00,54'	73°58'01,51"	N.R.	10:30	29-05-2024	N.R.
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua potable con toma de muestras para análisis de laboratorio, se toman parámetros in situ.						
100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela	129347	4°42'58,71'	73°58'18,15"	2716	8:10	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						





INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla)	129348	4°42'59,24'	73°58'13,62"	2718	9:20	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						
100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela	129349	4°43'0,16'	73°58'14,40"	2708	10:40	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						
100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá	129350	4°43'25,21'	73°57'4,99"	2672	11:50	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						
100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá	129351	4°43'32,28'	73°57'0,20"	2668	13:20	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

PUNTOS DE MUESTREO	REFERENCIA IHA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COTA (msnm)	HORA	FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
		NORTE	ESTE				
Punto Vertimiento Río Teusacá	129352	4°43'28,09'	73°57'03,55"	2668	14:50	30-05-2024	
OBSERVACIONES	Se realiza monitoreo de agua superficial con toma de parámetros in situ						

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental, 2024.

12. RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO

12.1. Resultados de campo y laboratorio agua residual domestica

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar y culminar la fase de campo y laboratorio con sus correspondientes verificaciones en cumplimiento con la normatividad en materia de vertimientos, Resolución 0631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

12.1.1. Resultados de Campo In Situ

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de campo con sus correspondientes verificaciones de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos Resolución 0631 de 2015 artículo 8 “Agua residual doméstica”. Se realiza la declaración de conformidad para los puntos (Entrada PTAR y Salida PTAR), se valida con limites normativos.

Tabla. Resultados de campo, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015 Art. 8.

PARÁMETROS	UNIDADES	ENTRADA PTAR	SALIDA PTAR	RESOLUCIÓN 0631 ART 8	RESOLUCIÓN 024 DE 2024	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 631	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 024
CAUDAL (**)	L/s	49,53	49,39	N.E.	N.E.		
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	0,79	3,75	N.E.	N.E.		
pH (**)	Unidades de pH	8,19	6,76	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00	PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	4,40	0,700	5,00	5,00	PASA	PASA
TEMPERATURA (**)	°C	18,0	17,9	40	40	PASA	PASA

(**): Parámetro in situ.

(N.E.): No Especifica.

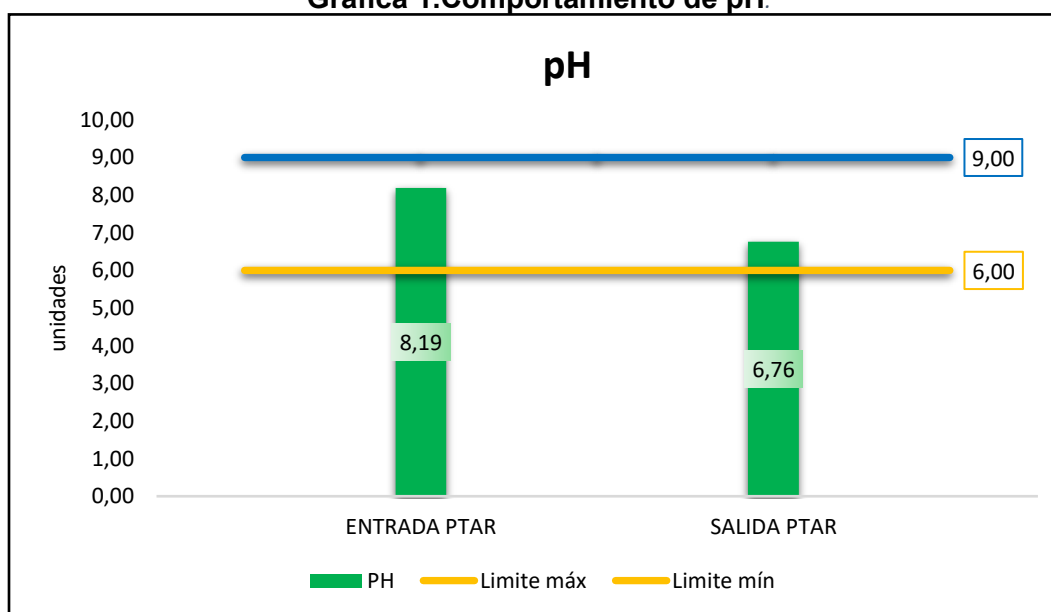
(N.R.) No reporta

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.1.1. Análisis Resultados de Campo In situ

El parámetro **pH** presentó valores en el punto de Entrada PTAR de 8,19 unidades y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 6,76 unidades, presentando una tendencia levemente alcalina y neutra respectivamente; su declaración de conformidad establece que (Pasa) debido a que se evidencia que el resultado se encuentra dentro del rango (6,00 – 9,00 unidades) limite permisible tanto para la Resolución 631 de 2015 como para la Resolución 024 de 2024.

Gráfica 1.Comportamiento de pH.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

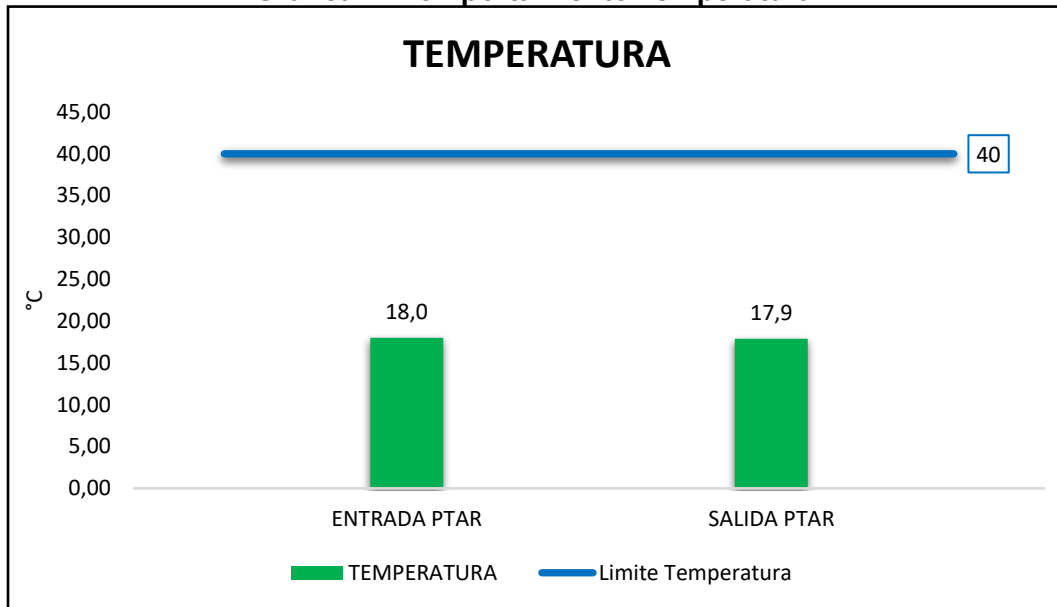
El parámetro **temperatura** presentó 17,8°C para el punto de vertimiento, sin embargo, en la Resolución 0631 de 2015 Artículo 5 y la Resolución 024 de 2024, nos emite un valor límite de 40,00°C máximo permisible normativo. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 18,0 °C y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 17,9 °C. Es clave aclarar que la temperatura no presenta traumatismos térmicos en el vertimiento y que este valor corresponde a la temperatura media de la zona de monitoreo.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

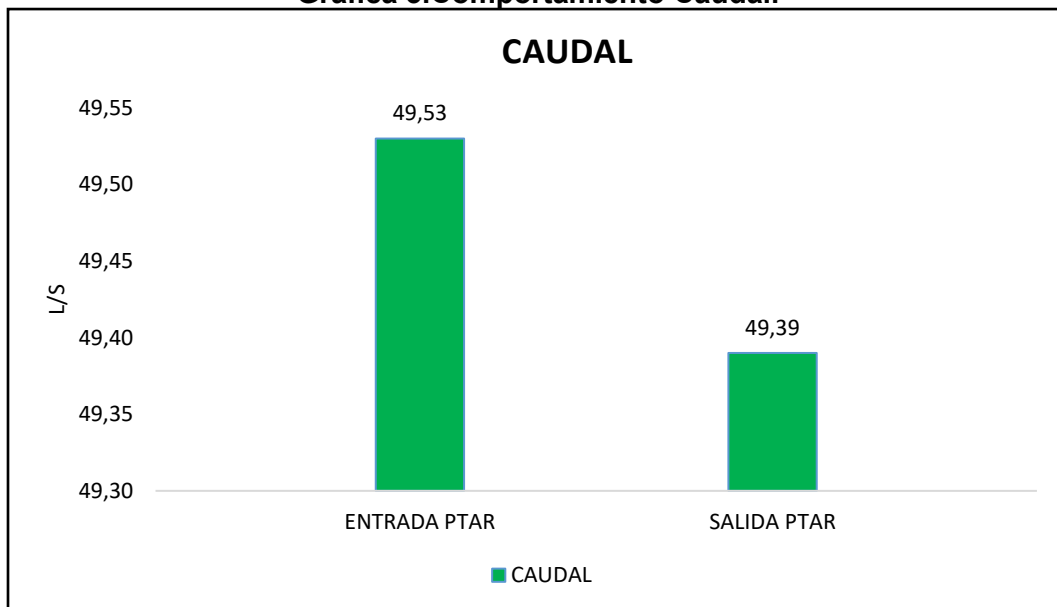
Gráfica 2. Comportamiento Temperatura.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

El **Caudal** representa a la cantidad de agua que circula a través del ducto en un periodo de tiempo, en aguas residuales domésticas se clasifican según su procedencia, entre las que se encuentran: las aguas negras, aguas grises o aguas con productos de limpieza. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 49,53 L/s y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 49,39 L/s.

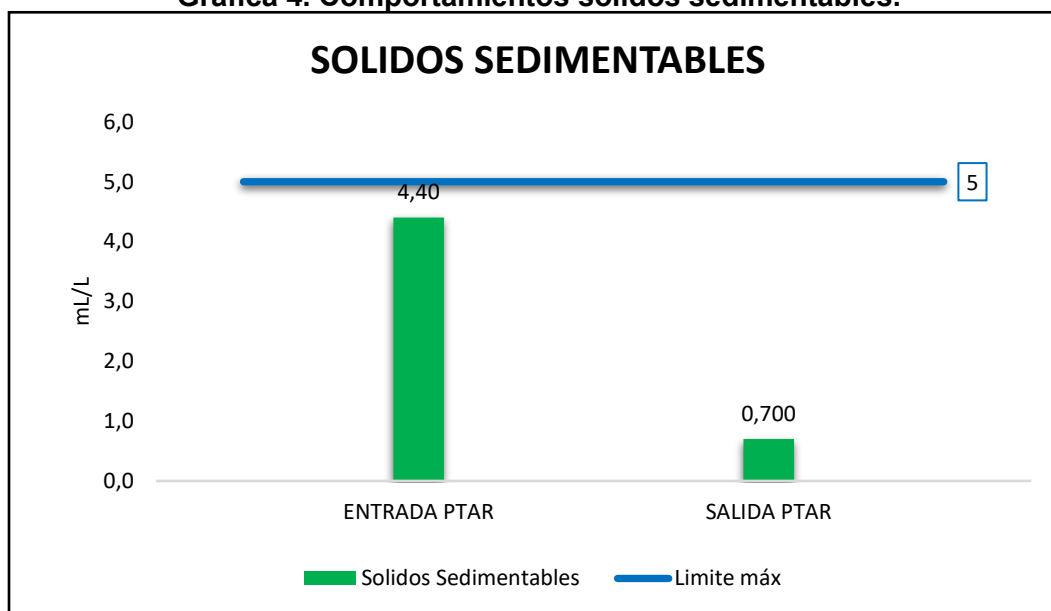
Gráfica 3. Comportamiento Caudal.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Los **Sólidos Sedimentables** son aquellos materiales que se sedimentan en un periodo de tiempo específico, es un parámetro de gran importancia ya que una cantidad elevada y descontrolada puede ocasionar daños irreversibles a fuentes receptoras, así como a los sistemas de distribución de aguas lluvias, por tal razón la normatividad establece como límite máximo permisible una concentración de 5,0 mL/L. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 4,40 mL/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 0,700 mL/L, por lo cual la declaración de conformidad establece que (Pasa), al estar por debajo del valor establecido en el artículo 8 de la resolución 0631 de 2015 y el límite establecido en la resolución 024 de 2024.

Gráfica 4. Comportamientos sólidos sedimentables.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.2. Resultados de Laboratorio

En la **Tabla 6**, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de laboratorio con sus correspondientes verificaciones de la muestra denominada (Entrada PTAR y Salida PTAR), de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos Resolución 0631 de 2015 artículo 8 “parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas de actividades industriales, comerciales o de servicios; y las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales”.

Tabla 6. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Resolución 0631 de 2015, Artículo 8.

PARÁMETRO	UNIDADES	ENTRAD A PTAR	SALIDA PTAR	RESOLUCIÓN N 0631/15 ART 8.	RESOLUCIÓN N 024 DE 2024	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 631	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD RES. 024
ACEITES Y GRASAS	mg/L	84,1	<10,0	20,0	20,0	PASA	PASA
COLIFORMES FECAL (SUB)(*)	NMP/100 mL	2110	2470	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	310	30,0	90,0	30,0	PASA	PASA CONDICIONADO
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	566	78,0	180,0	68,0	PASA	NO PASA
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	310,0	1,57	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	5,22	0,697	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
FOSFORO TOTAL	mg/L de P	6,53	1,74	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
HIDROCARBUROS	mg/L	24,50	<10,0	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	<0,500	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	0,0118	0,00750	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
NITRÓGENO AMONIAL	mg/L de NH ₃ -N	57,0	39,8	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	123	23,7	90,0	30,0	PASA	PASA

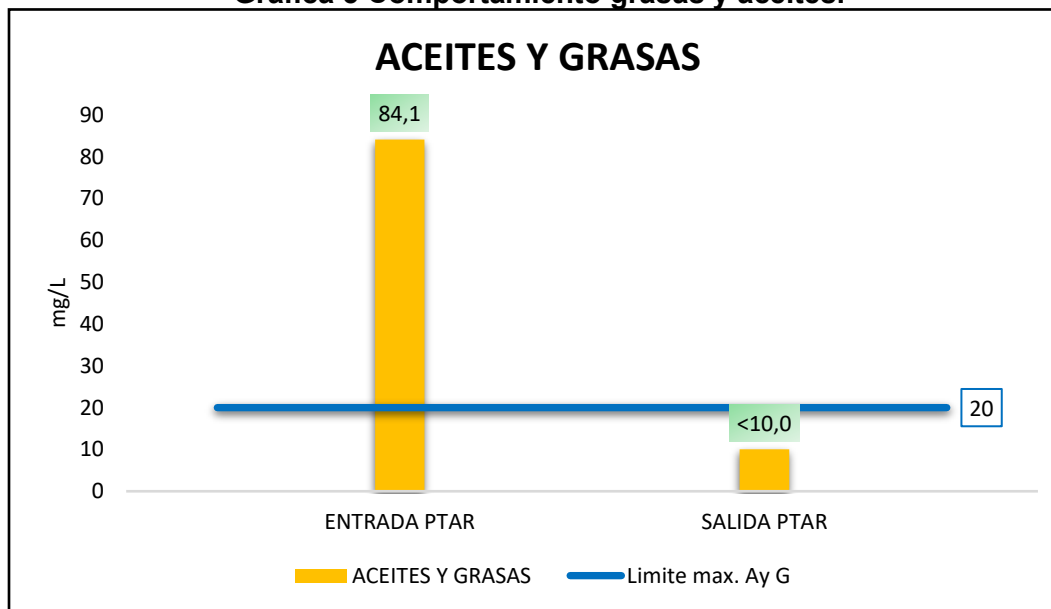
(**): Parámetro in situ.
N.E.: No Especifica.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.1.2.1. Análisis Resultados de Laboratorio.

Las **Grasas y Aceites** son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, los cuales son de baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Para la muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 84,1 mg/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de <10,0 mg/L, por lo que se puede decir que el resultado se encuentra dentro de lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024, la declaración de conformidad indica que el parámetro (Pasa).

Gráfica 5 Comportamiento grasas y aceites.

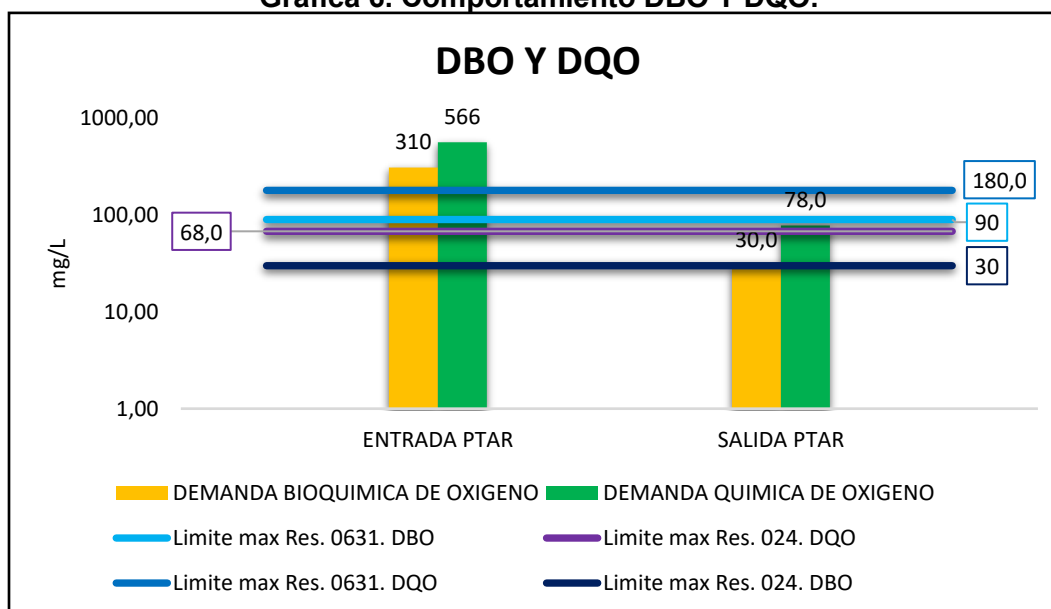


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

La **demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar totalmente la materia orgánica biodegradable existente en el agua, debido a las características propias del agua doméstica y la cantidad de materia orgánica es considerable, la concentración reportó un valor en el punto de “Entrada PTAR” de 310,0 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 30,0 mg/L. El valor máximo permisible establecido en la Resolución 0631 de 2015 es 90,0 mg/L de O₂ y el valor máximo permisible de la Resolución 024 de 2024 es 30,0 mg/L de O₂, se evidencia que el valor reportado en el punto, según la declaración de conformidad “Pasa” al cumplir con ambos límites establecidos en la normatividad.

La **Demanda Química de Oxígeno (DQO)** es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar químicamente (generalmente con permanganato potásico o con dicromato potásico en medio ácido) toda la materia orgánica que se pueda encontrar presente en la muestra, para este caso la muestra analizada registró un valor en el punto de “Entrada PTAR” de 566 mg/L y para el punto de vertimiento “Salida PTAR” de 78,0 mg/L. Este parámetro es muy importante a la hora de caracterizar un agua residual, ya que, al realizar un vertido, se puede alterar de una manera muy importante el ecosistema del cuerpo receptor. Respecto a su declaración de conformidad (Pasa) al cumplir con el límite normativo (180,00 mg/L- Resolución 0631/2015 y 68,0 mg/L Resolución 024/2024), permitiendo inferir que la concentración registrada no puede llegar a afectar los medios receptores.

Gráfica 6. Comportamiento DBO Y DQO.

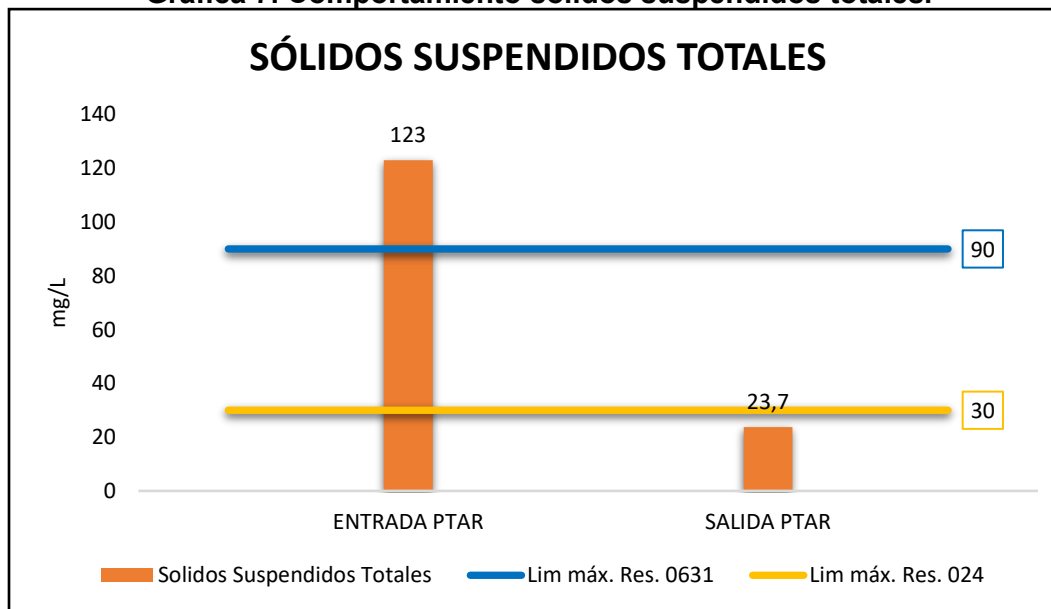


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Los Sólidos Suspendidos Totales se entienden como aquellos materiales, minerales y sales que quedan en suspensión en el agua, son importantes como indicador, ya que su presencia disminuye el paso de la luz a través del agua, evitando la actividad fotosintética en los cuerpos de agua, importante para la producción de oxígeno. La muestra analizada registró un valor en el punto de Entrada PTAR de 123 mg/L y para el punto de vertimiento Salida PTAR de 23,7 mg/L, acatando el límite máximo permisible establecido por la Resolución 0631 de 2015, de (90 mg/L) y el límite máximo permisible establecido en la

Resolución 024 de 2024 (30 mg/L), según lo establecido en la declaración de conformidad es posible decir que el parámetro (Pasa).

Gráfica 7. Comportamiento sólidos suspendidos totales.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Los **coliformes fecales**, son un subgrupo de los coliformes totales y se denominan termotolerantes, por su capacidad de soportar temperaturas elevadas; estos se encuentran generalmente en las heces de animales de sangre caliente, siendo estos indicadores directos de contaminación fecal. Los valores reportados presentaron concentraciones entre 2110 NMP/100 mL y 2470 NMP/100 mL, tanto la Resolución 0631 de 2015 como la Resolución 024 de 2024 establece su análisis y reporte por lo que no se realiza declaración de conformidad para este parámetro.

Los **Detergentes (SAAM)** están formados estructuralmente como sales sódicas de los sulfatos de alquilo o como sales sódicas de los ácidos alquilbencenosulfónicos de cadena lineal, debido a que estas sales se componen por ácidos y bases fuertes estas producen soluciones neutras, lo cual está relacionado con el valor de pH obtenido en la muestra, una alta concentración de detergentes en el agua puede generar formación de espuma, toxicidad en los cuerpos de agua y en la vida acuática, así mismo puede generar eutroficación debido al aporte de fosfatos, en la entrada del sistema se obtuvo una

concentración de 310,0 mg/L y a la salida del sistema se obtuvo una concentración de 1,57 valores que si bien son significativos la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024 establecen su análisis y reporte, por lo tanto no se puede establecer cumplimiento.

El **fósforo** es un elemento esencial en el crecimiento de plantas y animales, se considera como uno de los nutrientes que controlan el crecimiento de algas, pero un exceso de fósforo en cuerpos de agua produce un desarrollo exorbitado de plantas y proliferación de fitoplancton, el cual es causa de condiciones inadecuadas para ciertos usos benéficos del agua, por otro lado los ortofosfatos (fosforo reactivo total) son una forma de fósforo presente en las aguas, siendo esta la forma más fácilmente asimilable por los microorganismos por lo cual se utiliza como parámetro de control en los procesos biológicos de eliminación de fósforo. La normatividad no establece valores de referencia, sin embargo, solicita su análisis y reporte para ambos parámetros. En los puntos de monitoreo se registraron valores de la concentración de **Fosforo total** de 6,53 mg/L de P a la entrada del sistema y 1,74 mg/L de P a la salida del sistema y de la concentración de **Fosforo reactivo total (Ortofosfatos)** 5,22 mg/L de P-PO₄ a la entrada y 0,697 mg/L de P-PO₄ a la salida de la PTAR, los cuales son valores bajos, sin embargo, no se emite juicio normativo debido a que la norma establece “análisis y reporte”.

En el agua los nutrientes son sustancias esenciales para el metabolismo de todo organismo vivo, son determinantes en el inicio de la cadena alimenticia acuática porque estimulan el crecimiento del fitoplancton y posteriormente el desarrollo de peces y crustáceos, en concentraciones muy altas pueden generar exceso de nutrientes en el agua y posteriormente eutrofización en el cuerpo de agua, la cual impide la entrada de luz solar generando disminución de la producción de oxígeno y consigo un deterioro en la vida acuática. La concentración para **Nitratos** en la muestra a la salida del sistema es considerablemente baja, siendo esta de un valor de <0,500 mg/L de [NO₃--N], **Nitrógeno Amoniacal** 39,8 mg/L de NH₃-N, siendo estas concentraciones no significativas, sin embargo, no se emite juicio normativo debido a que la norma establece “análisis y reporte”.

12.2. Resultados de campo y laboratorio agua superficial

Los análisis presentados están realizados de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos, es decir, el Decreto 1076 de 2015 haciendo uso del artículo 2.2.3.3.9.3 (Tratamiento convencional y criterios de calidad para consumo humano y doméstico), 2.2.3.3.9.4 (*Desinfección y criterios de calidad para consumo humano y doméstico*) y 2.2.3.3.9.5. (Criterios de calidad para uso agrícola) para así determinar si existen afectaciones en el recurso por la operación a partir del análisis de la muestra obtenida en el monitoreo.

12.2.1. Resultados in situ

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar y culminar la fase de campo con sus correspondientes verificaciones en los puntos denominados 100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela, 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela, Vertimiento Plazuela Zona de Mezcla, 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá, 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá y Punto de Vertimiento Río Teusacá.

Tabla 7. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 - 100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
			2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	5,82	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	6,39	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	NO PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	<0,100	N.E.	N.E.	N.E.			
TEMPERATURA (**)	°C	16,0	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No específica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 8. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla).

PARÁMETRO	UNIDADES	Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla)	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129348	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	5,49	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	5,67	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	NO PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	<0,100	N.E.	N.E.	N.E.			
TEMPERATURA (**)	°C	16,2	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 9. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
			129349	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	5,62	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	2,86	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	NO PASA	NO PASA	NO PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	<0,100	N.E.	N.E.	N.E.			
TEMPERATURA (**)	°C	15,8	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 10. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129350	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	5,23	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	6,53	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	PASA CONDICI ONADO	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	<0,100	N.E.	N.E.	N.E.			
TEMPERATURA (**)	°C	18,8	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 11. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129351	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	6,01	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	6,39	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	NO PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	<0,100	N.E.	N.E.	N.E.			
TEMPERATURA (**)	°C	19,3	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 12. Resultados in situ, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Punto de Vertimiento Río Teusacá.

PARÁMETRO	UNIDADES	Punto de Vertimiento Río Teusacá	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129352	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
OXÍGENO DISUELTO (**)	mg/L de O ₂	4,36	N.E.	N.E.	N.E.			
pH (**)	Unidades de pH	7,20	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5	4,5 - 9,0	PASA	PASA	PASA
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (**)	mL/L de SS	<0,100	N.E.	N.E.	N.E.			
TEMPERATURA (**)	°C	18,7	N.E.	N.E.	N.E.			

(**): Parámetros medidos In Situ.

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.2.1.1. Análisis de resultados in situ.

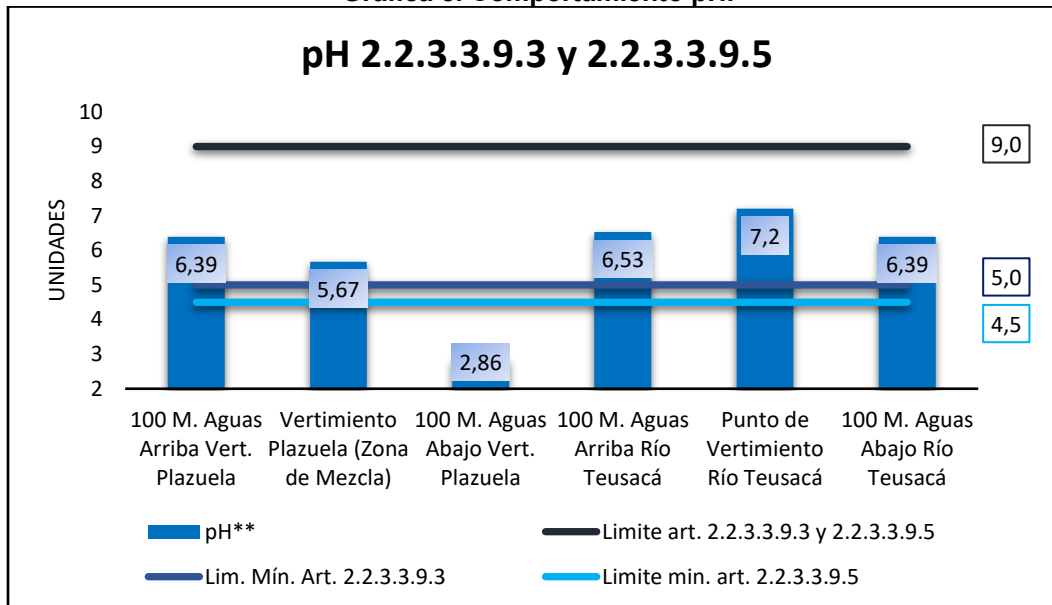
El **potencial de hidrógeno (pH)** es muy importante en las aguas superficiales, debido a que es el rango en el cual pueden interactuar los ecosistemas y sobrevivir las especies que lo conforman, está sumamente restringido, por lo cual si este valor es alterado drásticamente, los procesos biológicos que normalmente se llevan a cabo pueden ser perturbados o inhibidos, destacándose que los cambios drásticos en el pH de un agua natural tienen efectos sobre las reacciones bioquímicas y auto depuradoras del ambiente acuático. Para los puntos evaluados se reportaron valores entre 5,67 y 7,20 unidades, evidenciando una tendencia hacia levemente acida y neutral; al comparar los valores con el límite establecido en el Decreto 1076 de 2015 y de acuerdo con la declaración de conformidad se puede afirmar que para los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5. el resultado (Pasa) ya que está dentro de los límites de aceptación, sin embargo, al compararlo con el artículo 2.2.3.3.9.4. para tres de los puntos monitoreados se establece (No Pasa Condicionado). Por otra parte, el punto denominado 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela reportó una concentración de 2,86 unidades de pH, el cual es extremadamente ácido y no es normal para el tipo de agua monitoreada, al momento de realizar el monitoreo se evidenció un vertimiento cercano al punto de toma el cual puede estar afectando en gran medida el punto monitoreado.



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

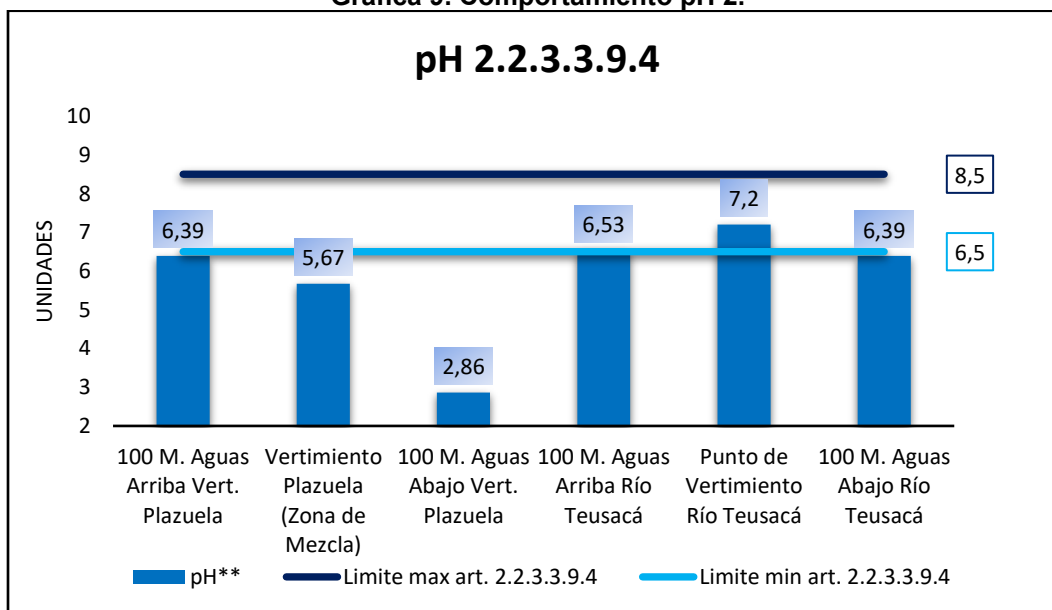
OP-R-018 A. V 03

Gráfica 8. Comportamiento pH.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Gráfica 9. Comportamiento pH 2.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



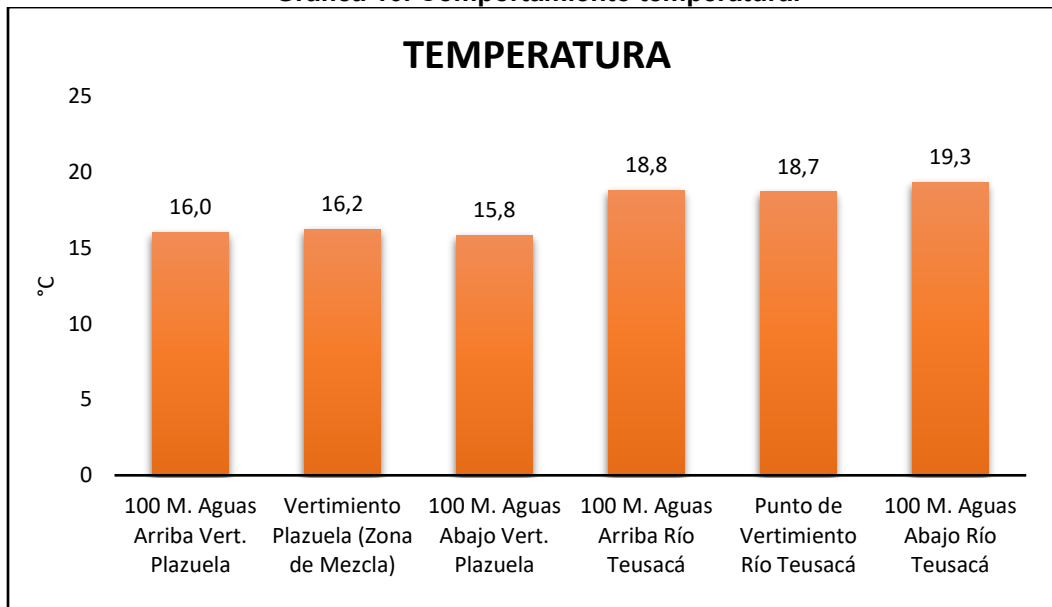


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

La **temperatura** del agua tiene gran importancia en el desarrollo de los diversos procesos que en ella se realizan, de forma que un aumento de esta modifica la solubilidad de las sustancias aumentando la concentración de los sólidos disueltos y disminuyendo la de los gases. El valor de temperatura en los puntos monitoreados oscilo entre 15,8 y 19,3°C, valores considerados normales para el tipo de agua monitoreada.

Gráfica 10. Comportamiento temperatura.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

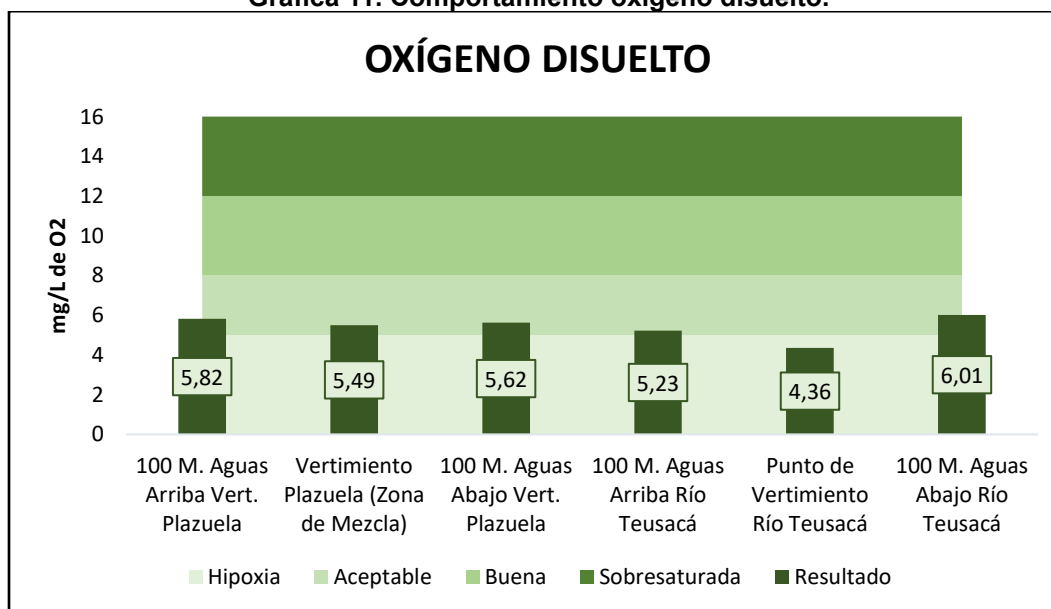
El **oxígeno disuelto** no es un elemento constitutivo y su solubilidad depende de varios factores tales como la presión, la salinidad y la temperatura. El contenido de oxígeno en el agua depende de su origen, ya que las aguas superficiales pueden tener cantidades relativamente importantes próximas a la saturación. Para las muestras analizadas se obtuvo concentraciones entre 4,36 y 6,01 mg/L, clasificándolas como aceptable, evidenciando una buena concentración de oxígeno.

Tabla 13. Rangos de concentración de oxígeno disuelto y consecuencias ecosistémicas frecuentes.

Oxígeno disuelto (mg/L)	Condición	Consecuencias
0	Anoxia	Muerte masiva de organismos aerobios
0 – 5	Hipoxia	Desaparición de organismos y especies sensibles
5 – 8	Aceptable	Concentración adecuada para la vida de la gran mayoría de especies acuáticas
8 – 12	Buena	
Mayor a 12	Sobresaturada	Sistemas en plena producción fotosintética

Fuente: Asociación Civil de Investigación y desarrollo.

Gráfica 11. Comportamiento oxígeno disuelto.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.2.2. Resultados de laboratorio.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de laboratorio con sus correspondientes verificaciones de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a las muestras tomadas en campo.

Tabla 14. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 - 100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129347	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
COLIFORMES FECALES (SUB) (*)	NMP/100 mL	259	2000	N.E.	1000	PASA		PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	<30,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	<0,0200	N.E.	N.E.	N.E.			
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,105	N.E.	N.E.	N.E.			
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	0,00430	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIACAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 15. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla).

PARÁMETRO	UNIDADES	Vertimiento Plazuela (Zona de Mezcla)	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129348	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
COLIFORMES FECALES (SUB) (*)	NMP/100 mL	298	2000	N.E.	1000	PASA		PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	<30,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	0,0206	N.E.	N.E.	N.E.			
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,108	N.E.	N.E.	N.E.			
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ ⁻ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ ⁻ -N]	0,00320	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIACAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 16. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Abajo Vertimiento Plazuela	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
			129349	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
COLIFORMES FECALES (SUB) (*)	NMP/100 mL	332	2000	N.E.	1000	PASA		PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	<30,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	<0,0200	N.E.	N.E.	N.E.			
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,0684	N.E.	N.E.	N.E.			
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	<0,00300	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIACAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 17. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Arriba Río Teusacá	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
			2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
COLIFORMES FECALIS (SUB) (*)	NMP/100 mL	233	2000	N.E.	1000	PASA		PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	<30,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	0,0350	N.E.	N.E.	N.E.			
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,0671	N.E.	N.E.	N.E.			
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ -N]	0,00730	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIACAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 18. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – 100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá.

PARÁMETRO	UNIDADES	100 Metros Aguas Abajo Río Teusacá	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
			2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
COLIFORMES FECALIS (SUB) (*)	NMP/100 mL	221	2000	N.E.	1000	PASA		PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	<30,0	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	<0,200	0,5	0,5	N.E.	PASA	PASA	
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	0,0420	N.E.	N.E.	N.E.			
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,0857	N.E.	N.E.	N.E.			
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ ⁻ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ ⁻ -N]	0,00800	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIACAL	mg/L de NH ₃ -N	<1,00	N.E.	N.E.	N.E.			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 19. Resultados de laboratorio, Comparación Normativa Decreto 1076 de 2015 – Punto de Vertimiento Río Teusacá.

PARÁMETRO	UNIDADES	Punto de Vertimiento Río Teusacá	DECRETO 1076 DE 2015			DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD		
			ARTÍCULOS			ARTÍCULOS		
		129352	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5	2.2.3.3.9.3	2.2.3.3.9.4	2.2.3.3.9.5
ACEITES Y GRASAS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
COLIFORMES FECALES (SUB) (*)	NMP/100 mL	288	2000	N.E.	1000	PASA		PASA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (*)	mg/L de O ₂	24,7	N.E.	N.E.	N.E.			
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/L de O ₂	68,4	N.E.	N.E.	N.E.			
DETERGENTES (SAAM) (*)	mg/L SAAM	1,44	0,5	0,5	N.E.	NO PASA	NO PASA	
FÓSFORO REACTIVO TOTAL (LEIDO COMO ORTOFOSFATOS) (*)	mg/L de P-PO ₄	0,303	N.E.	N.E.	N.E.			
FÓSFORO TOTAL	mg/L de P	0,889	N.E.	N.E.	N.E.			
HIDROCARBUROS	mg/L	<10,0	N.E.	N.E.	N.E.			
NITRATOS (*)	mg/L de [NO ₃ ⁻ -N]	<0,500	10,0	10,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRITOS (*)	mg/L de [NO ₂ ⁻ -N]	0,00910	1,0	1,0	N.E.	PASA	PASA	
NITRÓGENO AMONIAAL	mg/L de NH ₃ -N	33,8	N.E.	N.E.	N.E.			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L de SST	15,2	N.E.	N.E.	N.E.			

N.E. No especifica

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.2.2.1. Análisis de resultados de laboratorio

Como se evidencia en la anterior tabla para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, hidrocarburos, nitratos, destacándose para los parámetros en los cuales es aplicable, el cumplimiento normativo de los valores de referencia establecidos por el Decreto 1076 de 2015.

Las **Grasas y aceites** son sustancias químicas que hacen parte de la familia de los compuestos orgánicos muchos de ellos son aportados naturalmente a los cuerpos de agua como productos de desecho y descomposición de los seres vivos, sin embargo, pueden llegar a los ecosistemas a través de vertimientos de aguas industriales y en altas concentraciones pueden ser tóxicos para la vida acuática. Para los valores correspondientes a grasas y aceites se hallaron concentraciones menores al límite de cuantificación reportado por el laboratorio (10,0 mg/L) en los puntos monitoreados, de manera tal que no existe afectación en la fuente, la normatividad no establece límite permisible por lo que no se realiza declaración de conformidad.

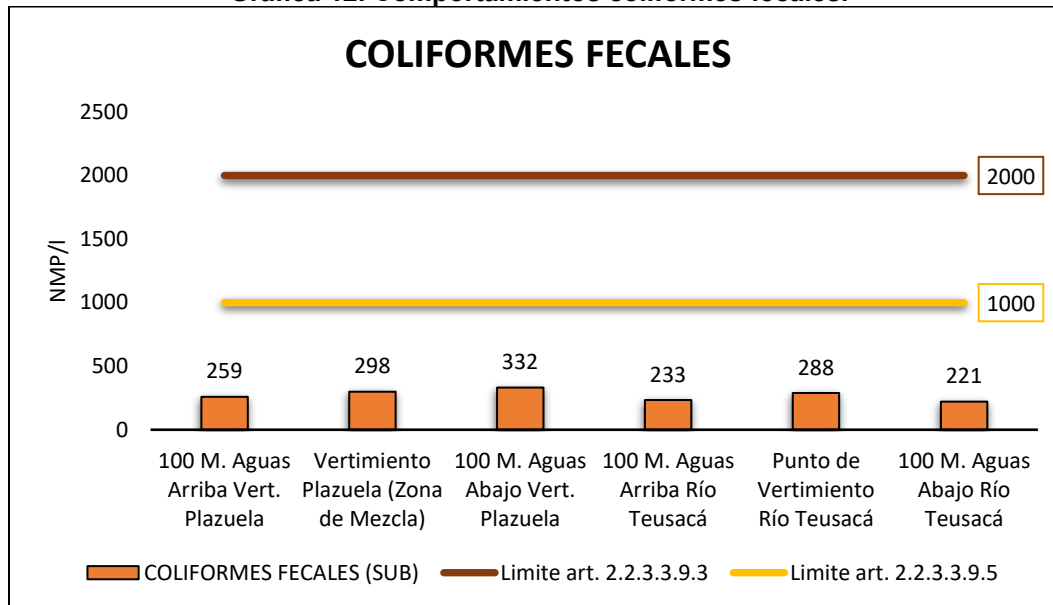
Los **coliformes** son un grupo de microorganismos que por sí mismos no constituyen organismos patógenos, pero sí son susceptibles de vigilancia dado que se asocian a menudo con organismos que lo son, convirtiéndose en organismos indicadores en los cuerpos de agua. Los **coliformes fecales** presentaron concentraciones de 221 NMP/100mL y de 332 NMP/100mL, con respecto a la normativa ambiental de referencia, los resultados obtenidos cumplen con los artículos 2.2.3.3.9.3. y 2.2.3.3.9.5., de acuerdo a su declaración de conformidad se establece (Pasa).



INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.

OP-R-018 A. V 03

Gráfica 12. Comportamientos coliformes fecales.

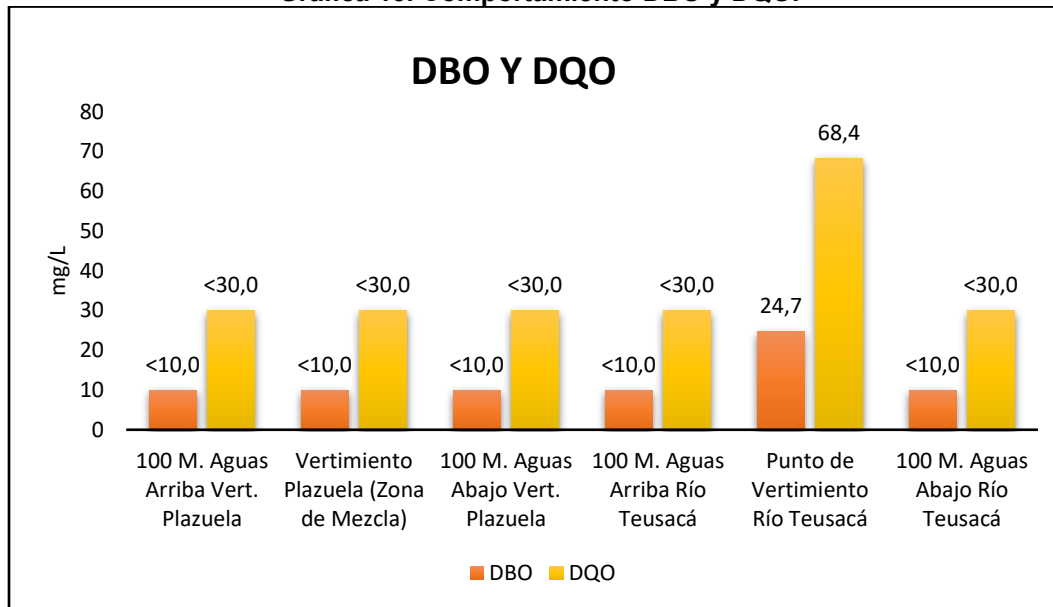


Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

En cuanto a la presencia de materiales orgánicos en el agua, medido a través de la **demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)** que representa la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar totalmente la materia orgánica contenida en el agua, se obtuvieron registros de <10,0 mg/L para la mayoría de los puntos monitoreados, equivalente al valor límite de la técnica de cuantificación del laboratorio, para la muestra tomada en el Punto de Vertimiento del Río Teusacá se obtuvo un valor de 24,7 mg/L. Las corrientes hídricas con estos valores bajos de DBO₅ pueden considerarse cuerpos de agua con una dinámica estable en el procesamiento de materiales orgánicos presentes en el medio, catalogando las aguas con una calidad excelente, y contaminación mínima, donde las actividades por parte de ESPUCAL E.S.P., no interfieren en absoluto con la dinámica de los cuerpos de agua, en el área de influencia del proyecto.

Por otro lado, respecto a la **demanda química de oxígeno (DQO)**, la cual determina la cantidad total de materia orgánica, en términos de la cantidad de oxígeno que se requiere para oxidarla y convertirla a dióxido de carbono y agua, cuanto mayor sea la DQO, mayor contaminación del agua. Para las muestras analizadas, se registra una concentración del límite de cuantificación del laboratorio de <30,0 mg/L para la mayoría de los puntos monitoreados, con lo cual se puede inferir que este parámetro no interviene en la calidad del agua analizada.

Gráfica 13. Comportamiento DBO y DQO.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los **surfactantes aniónicos como SAAM (detergentes)** están formados estructuralmente como sales sódicas de los sulfatos de alquilo o como sales sódicas de los ácidos alquilbenceno sulfónicos de cadena lineal. Su medición es de suma importancia ya que la presencia de estos en cuerpos superficiales genera la formación de espuma degradando la calidad de la fuente receptora; para las muestras tomadas se registraron concentraciones menores al límite de cuantificación del laboratorio (<0,200 mg/L), cumpliendo a cabalidad con la normatividad y en su declaración de conformidad se establece (Pasa). Sin embargo, la muestra Punto de Vertimiento Río Teusacá registro una concentración de 1,44 mg/L, la normatividad establece un límite de (0,500 mg/L), el cual es sobrepasado incumpliendo, en su declaración de conformidad se establece (No Pasa).

El **fósforo** es uno de los nutrientes que contribuyen en mayor grado a la eutrofización de lagos y aguas naturales. Las aguas residuales suelen contener de 5 a 20 mg/l de fósforo total, del cual el 1-5 mg/L es orgánico y el resto es inorgánico. La contribución individual tiende a aumentar ya que el fósforo es uno de los principales constituyentes de los detergentes sintéticos. Para las muestras de agua se obtuvo un resultado máximo de 0,889 mg/L de fósforo total. La norma no establece limite permisible.



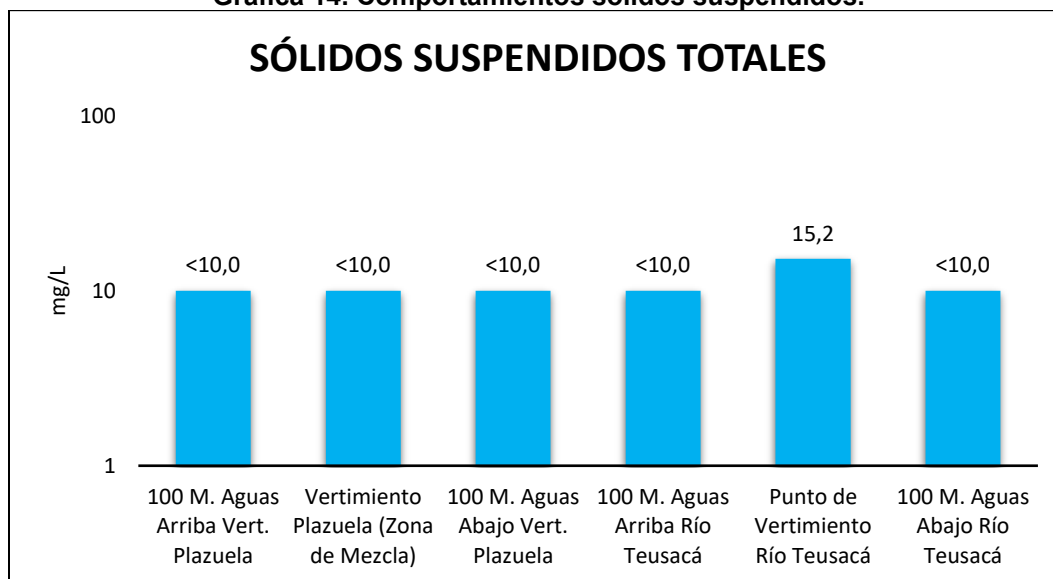
**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

Los compuestos nitrogenados analizados a partir de **nitratos, nitritos y nitrógeno amoniacal** registran un valor máximo de $<0,500$ mg/L de $[\text{NO}_3\text{--N}]$, $0,00910$ mg/L de $[\text{NO}_2\text{--N}]$ y $33,8$ mg/L de $\text{NH}_3\text{-N}$; la concentración de nitrógeno en las aguas superficiales suele ser de origen doméstico y está compuesto principalmente por nitrógeno orgánico y nitrógeno amoniacal, siendo poco abundantes el resto de las especies químicas de nitrógeno. Se puede encontrar nitratos o compuestos nitrogenados de origen industrial cuando el agua residual recoge vertidos industriales, aguas pluviales de la ciudad, de escorrentía agrícolas, etc. Con respecto a la comparación normativa para los nitratos y nitritos se establece (Pasa), pues cumple a satisfacción con los límites normativos en todos los puntos monitoreados, mientras que el nitrógeno amoniacal no establece límite permisible. Si bien en el punto de vertimiento la concentración de nitrógeno amoniacal es alta, se observa que 100 metros aguas abajo la concentración es nula evidenciando que el Río Teusacá tiene una alta asimilación para diluir los contaminantes.

Los **Sólidos Suspendidos Totales** corresponden a la cantidad de material (sólidos) que es retenido después de realizar la filtración de un volumen de agua, es importante como indicador puesto que su presencia disminuye el paso de la luz a través del agua evitando la actividad fotosintética en las corrientes, importante para la producción de oxígeno. En los puntos de monitoreo el valor máximo registrado fue de $15,2$ mg/L. Respecto a su comparación normativa el Decreto 1076 del 2015 no establece límite permisible.

Gráfica 14. Comportamientos sólidos suspendidos.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3. Resultados de campo y laboratorio agua potable

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el análisis de campo con sus correspondientes verificaciones de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente referente a vertimientos **Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”**. ; igualmente se presenta la evaluación del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano – IRCA.

12.3.1. Resultados de campo

Tabla 20. Resultados de campo – 1001 QSL – Ref. IHA 129175.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	2,09	0,3 – 2,0	NO PASA CONDICIONADO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	58,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,98	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 21. Resultados de campo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129176.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,50	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	69,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,81	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 22. Resultados de campo – 1002 QSL – Ref. IHA 129177.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,40	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	63,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,78	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 23. Resultados de campo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129178.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,34	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	62,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,15	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 24. Resultados de campo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129179.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,23	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	62,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	6,00	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 25. Resultados de campo – 1003 QSL – Ref. IHA 129180.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,81	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	52,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,22	6,5 – 9,0	NO PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 26. Resultados de campo – 1004 QSL – Ref. IHA 129181.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,81	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	51,0	1000	PASA
pH (**)	Unidades de pH	5,14	6,5 – 9,0	NO PASA CONDICIONADO

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 27. Resultados de campo – 1001 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 129164.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,88	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	7,53	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 28. Resultados de campo – 1002 QSL (Contra muestreo secretaria de salud) – Ref. IHA 129341.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,20	0,3 – 2,0	PASA
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	
pH (**)	Unidades de pH	7,12	6,5 – 9,0	PASA

- (**): Parámetro medido en campo.

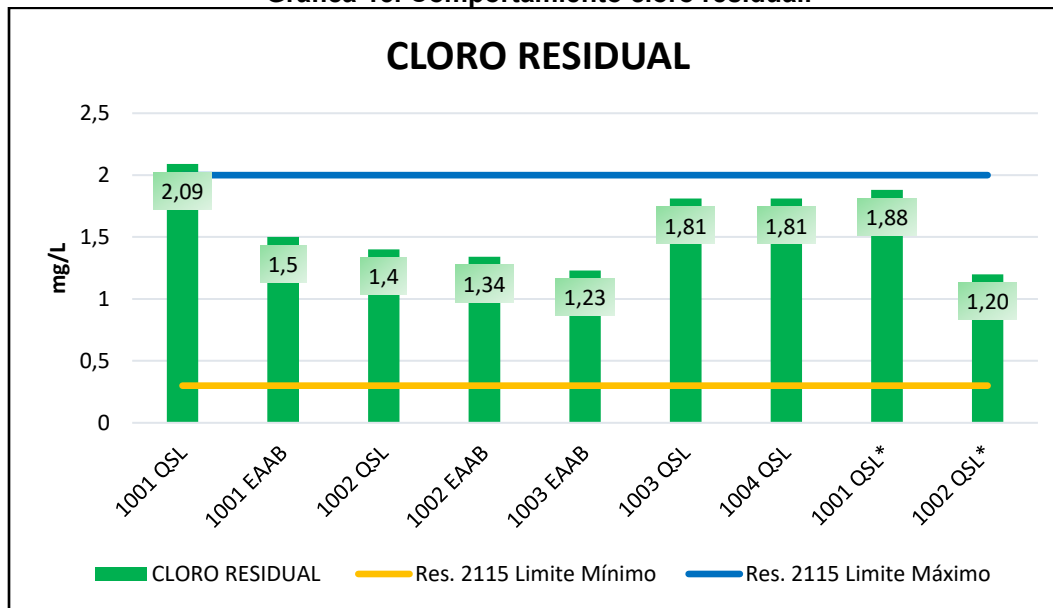
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.



12.3.1.1. Análisis de resultados de campo

El **Cloro Residual** es el agente más usado para desinfección en aguas de consumo que permite inactivar agentes patógenos, la normatividad ambiental vigente establece como valor aceptable de este parámetro un rango entre 0,3 y 2,0 mg/L, para las muestras analizadas se registran valores entre 1,20 y 1,88 mg/L de Cl_2 , evidenciando que existe una adecuada dosificación de cloro en el agua, al realizar la declaración de conformidad se encuentra que la mayoría de los puntos (Pasan) ya que el valor registrado se encuentra dentro de los límites establecidos en la resolución 2115 del 2007, sin embargo, para el punto 1001 QSL se registró una concentración de 2,09 mg/L de Cl_2 por lo que en su declaración de conformidad se establece (No Pasa).

Gráfica 15. Comportamiento cloro residual.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

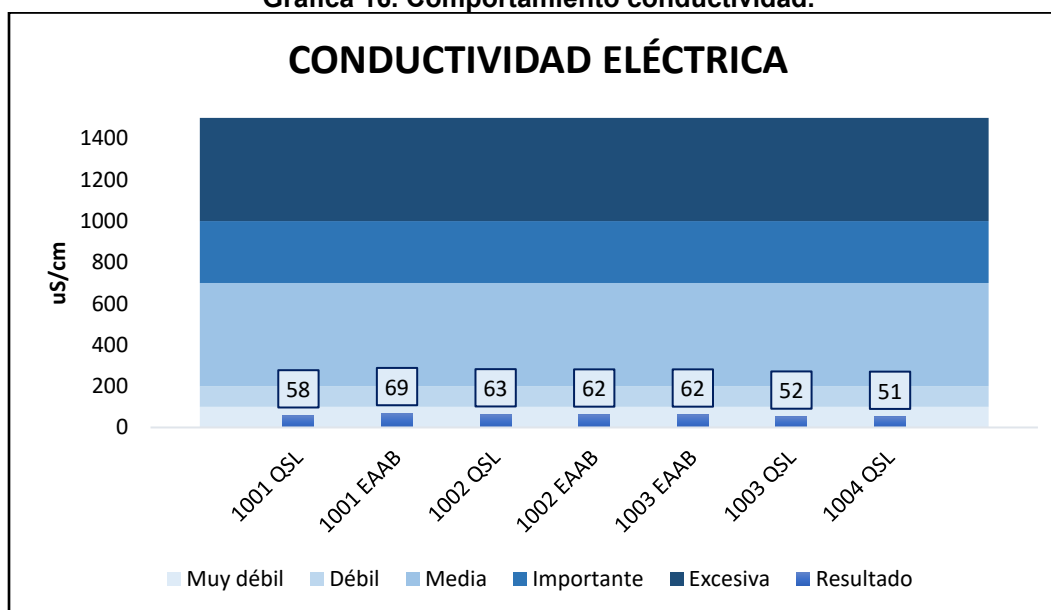
La **conductividad eléctrica** en el agua de consumo viene dada por la presencia de sales y minerales disueltos, como los cloruros y sulfatos principalmente; el resultado del monitoreo registro valores entre 51 y 69 uS/cm, evidenciando un grado de “mineralización muy débil” en todos los puntos, además cumple con lo establecido en la normatividad al no superar los 1000 uS/cm, por lo tanto, en su declaración de conformidad (Pasa).

Tabla 29. Clasificación conductividad eléctrica.

Conductividad Eléctrica	Mineralización
Menor de 100	Muy débil
100 – 200	Débil
200 – 700	Media
700 – 1000	Importante
Mayor de 1000	Excesiva

Fuente: M. Espigares Garcia, M. Fernandez – Creuhet Navajas. Estudio Sanitario del agua.1995.

Gráfica 16. Comportamiento conductividad.



Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

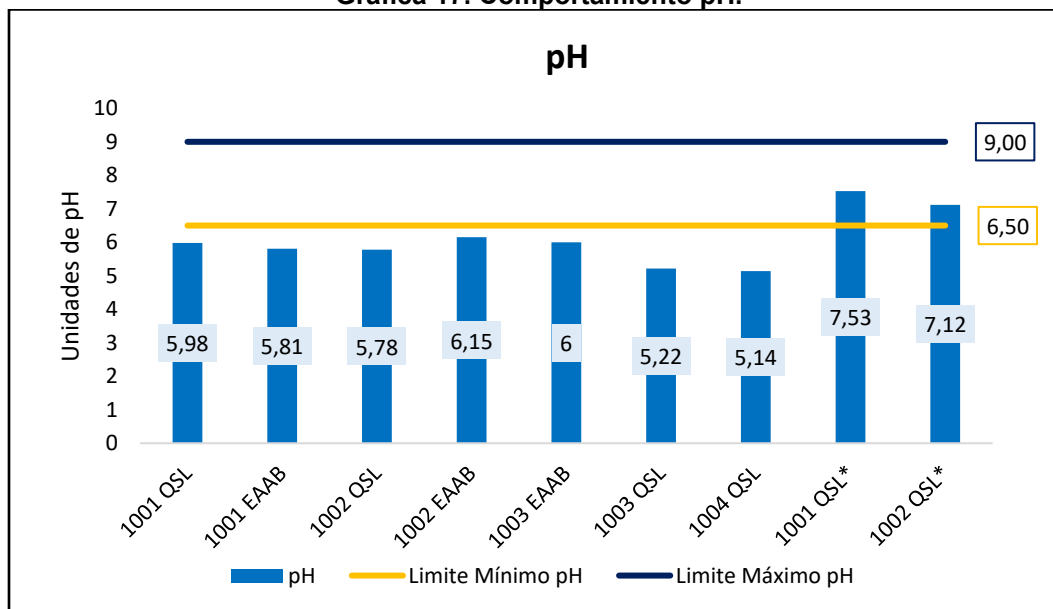


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

El **pH** es una expresión del carácter ácido o básico de un sistema acuoso, es entendido como la medida de la intensidad ácida o alcalina de una muestra de agua, que define los términos de acidez y/o alcalinidad, generalmente el análisis del pH se utiliza para visualizar la aptitud del agua para diferentes usos y tratamientos, en lo referente a aguas de consumo el valor deberá estar comprendido, según la Resolución 2115 de 2007 entre 6,5 y 9,0 unidades, indicando incumplimiento normativo en la mayoría de los puntos monitoreados por lo tanto su declaración de conformidad se encuentra como (No Pasa), dado los registros de 5,14 unidades y 6,15 unidades, evidenciando una tendencia moderadamente acida, sin embargo, los puntos 1001 QSL* y 1002 QSL* reporto concentraciones de 7,53 y 7,12 unidades respectivamente, encontrándose el resultado dentro de los límites y en su declaración de conformidad se declara como (Pasa).

Gráfica 17. Comportamiento pH.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3.2. Resultados de laboratorio

Tabla 30. Resultados de laboratorio – 1001 QSL – Ref. IHA 129175.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	3,09	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	12,1	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	11,8	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	28,7	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	25,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 31. Resultados de laboratorio – 1001 EAAB – Ref. IHA 129176.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,1	200	PASA
ALUMINIO	mg/L de Al	<0,180	0,200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	8,96	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,5	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10,0	<100	PASA
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	PASA
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	44,5	N.E.	

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	250	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 32. Resultados de laboratorio – 1002 QSL – Ref. IHA 129177.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	11,9	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,60	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	31,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 33. Resultados de laboratorio – 1002 EAAB – Ref. IHA 129178.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	12,5	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,49	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	43,3	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	25,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 34. Resultados de laboratorio – 1003 EAAB – Ref. IHA 129179.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,1	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	7,81	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	41,9	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	13,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 35. Resultados de laboratorio – 1003 QSL – Ref. IHA 129180.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	mg/L de C	1,91	5	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	11,2	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	15,7	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	37,0	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
FLÚOR	mg/L de F	<0,500	1	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	39,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	1,60	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 36. Resultados de laboratorio – 1004 QSL – Ref. IHA 129181.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	PASA
ALUMINIO	mg/L de Al	0,655	0,200	NO PASA
CLORUROS	mg/L de Cl-	10,5	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	21,1	15	NO PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,1	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	40,0	<100	PASA
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	PASA
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	45,0	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	250	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	2,90	2	NO PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

Tabla 37. Resultados de laboratorio – 1001 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129164.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	4,03	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,54	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	26,4	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	28,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

Tabla 38. Resultados de laboratorio – 1002 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129341.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,33	200	PASA
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	10,9	250	PASA
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	PASA
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,8	300	PASA
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	PASA
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	PASA
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	29,0	<100	PASA
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	PASA

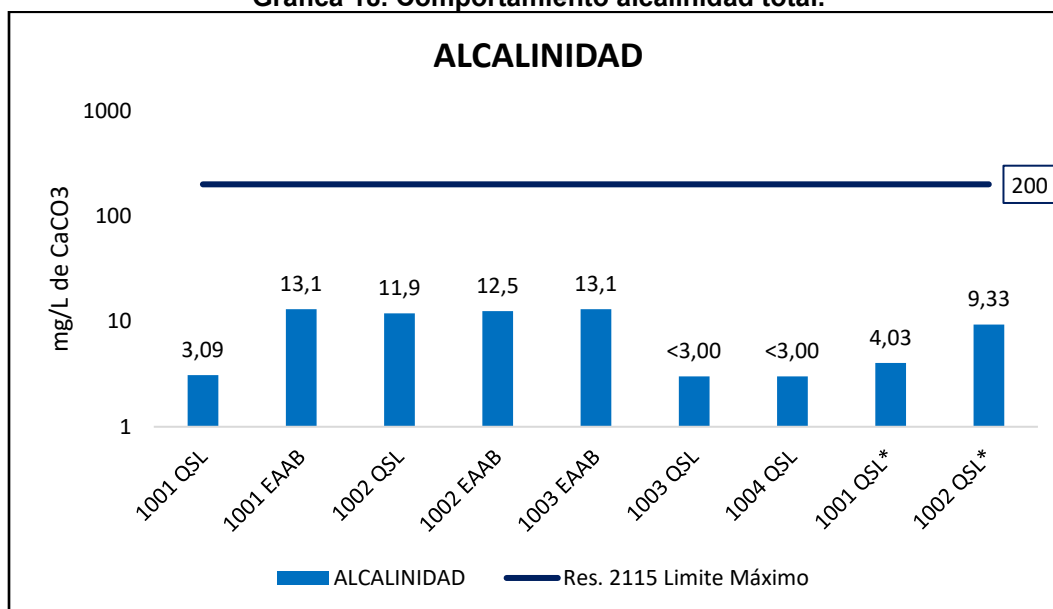
Fuente: Instituto de Higiene Ambiental S.A.S. 2024.

12.3.2.1. Análisis de resultados de laboratorio

Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: **coliformes totales, escherichia coli, hierro, flúor y nitritos**, destacando que no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.

La concentración de **alcalinidad total** no presenta por sí misma efectos nocivos para el consumidor, y está asociada con altos valores de pH, dureza y sólidos disueltos; este parámetro para las muestras analizadas registra valores entre <3,00 mg/L de CaCO₃ y 13,1 mg/L de CaCO₃, los cuales reflejan la correcta composición de compuestos alcalinos en la muestra, destacándose en todos los casos el cumplimiento del límite máximo permisible establecido normativamente de 200 mg/L de CaCO₃, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 18. Comportamiento alcalinidad total.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

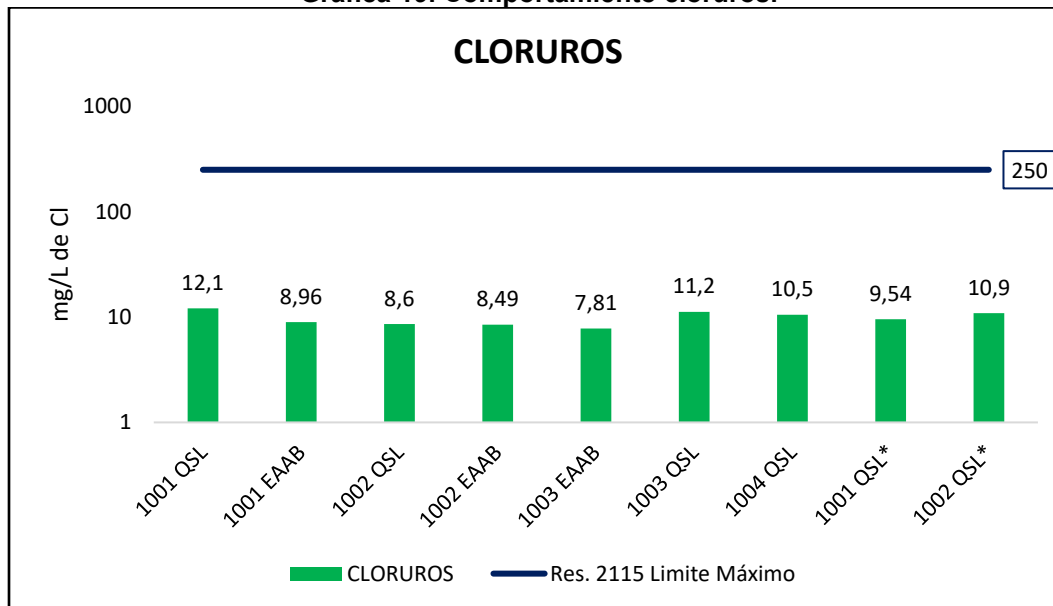


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

Los **cloruros** son compuestos de cloro que permanecen solubles en el agua y no son alterados por procesos biológicos; incrementan el contenido de sólidos disueltos en el agua y las incrustaciones en las tuberías, además de indicar contaminación con aguas residuales. La normatividad ambiental establece un valor máximo permisible de 250 mg/L, valor acatado por las muestras analizadas que presenta una concentración máxima de 12,1 mg/L, por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 19. Comportamiento cloruros.

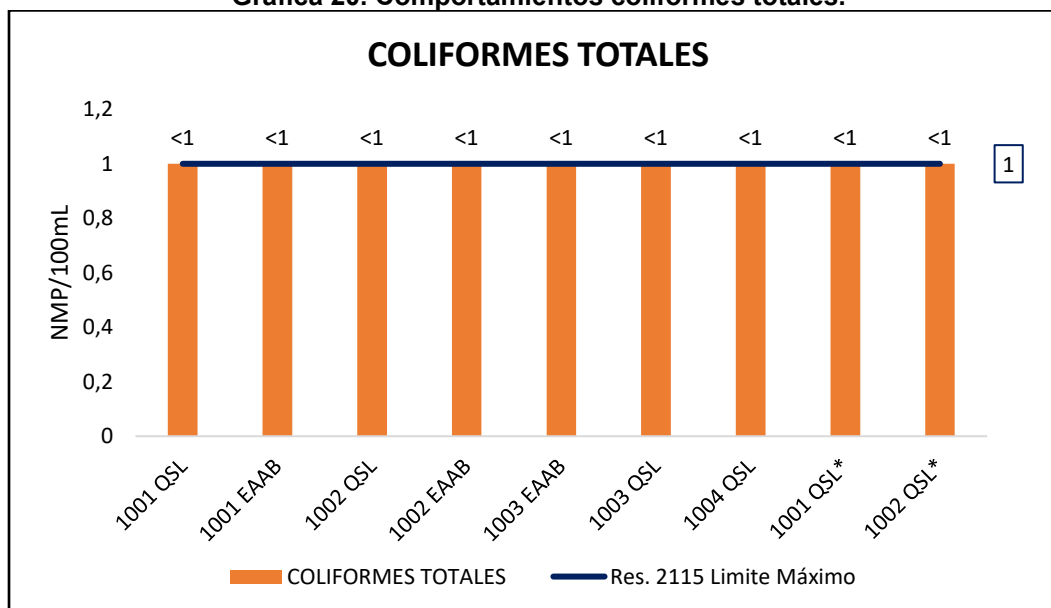


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Generalmente, el establecimiento de la potabilidad microbiológica de un agua para el consumo humano y, por consiguiente, la determinación de la ausencia de patógenos microbianos en ésta se efectúa por la detección y enumeración de ciertos grupos de microorganismos denominados microorganismos indicadores. Estos microorganismos indicadores son coliformes fecales (en su mayoría compuestos por la bacteria **Escherichia Coli** y **coliformes totales**, si bien la presencia de éstos en el agua no necesariamente implica la existencia de microorganismos patógenos, sí es indicadora de contaminación del agua, destacándose que las enfermedades de origen hídrico de tipo microbiano se transmiten básicamente a través de aguas contaminadas con excretas de seres humanos y animales (AGBAR, 2015). Respecto a su comparación normativa, se evidencia el cumplimiento del límite máximo permisible de coliformes totales y E-Coli (<1 NMP/100mL) toda vez que para dichos parámetros se obtienen en los puntos de monitoreo un valor inferior al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio de <1 NMP/100mL para Escherichia Coli y coliformes totales, indicando baja o nula presencia de estos componentes sobre el recurso, sin embargo, es de vital importancia una adecuada dosificación de cloro, por otra parte, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 20. Comportamientos coliformes totales.

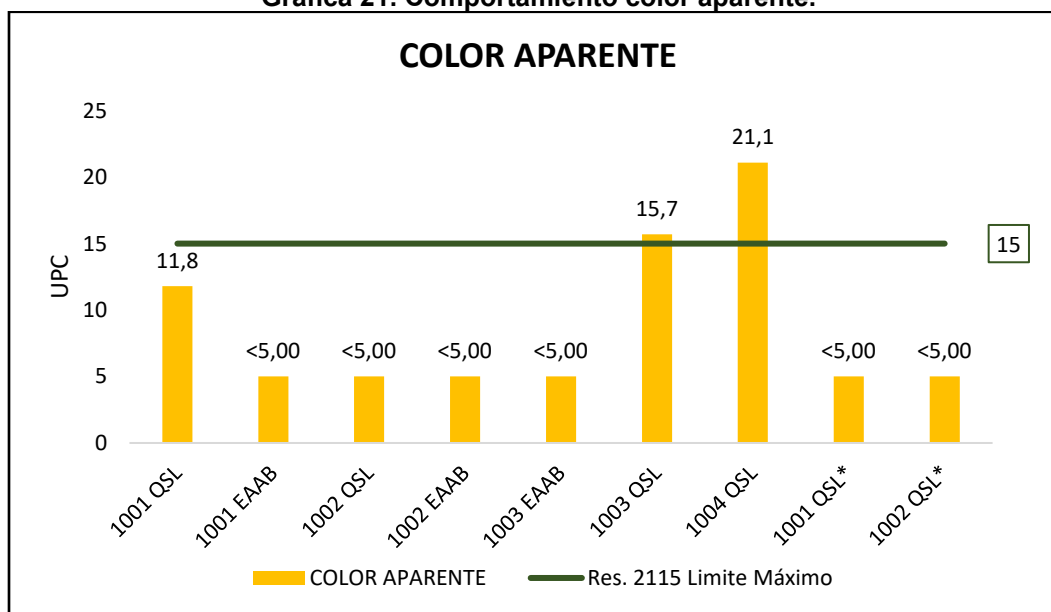


*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Las causas más comunes del color del agua son la presencia de hierro y manganoso 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. 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 (Romero 2009). El **color aparente** para el presente monitoreo la norma establece límite máximo permisible (15 UPC); valor acatado por las muestras las cuales reportaron concentraciones entre <5,00 UPC y 11,8 UPC, en cuanto a su declaración de conformidad se declara (Pasa). Sin embargo, la muestra 1003 QSL y 1004 QSL reportó una concentración de 15,7 y 21,1 UPC respectivamente, las cuales sobrepasa el límite máximo permisible por lo que en su declaración de conformidad se establece (No Pasa Condicionado y No Pasa) dado que el resultado supera levemente el límite normativo.

Gráfica 21. Comportamiento color aparente.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

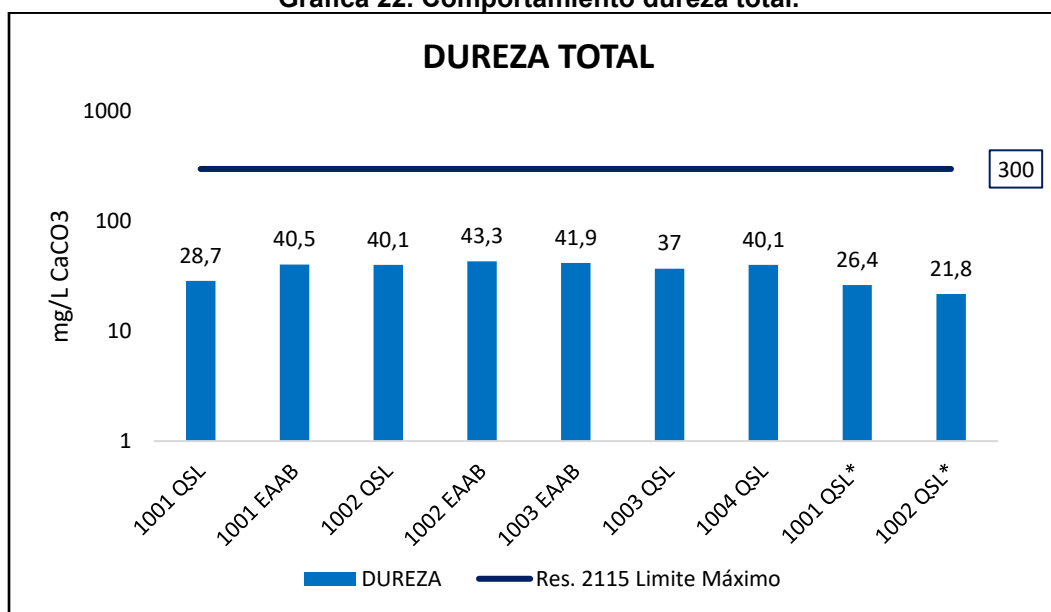
La **dureza total** es la suma de las concentraciones de iones calcio y magnesio disueltos, se expresa en mg/L de CaCO_3 , en el agua para consumo la dureza suele ser alta teniendo en cuenta las concentraciones de micronutrientes como el calcio, magnesio, carbono y las sales disueltas. La normatividad establece como límite máximo permisible un valor de 300 mg/L, el cual es acatado en este caso por todas las muestras, dado el valor máximo registrado de 41,9 mg/L de CaCO_3 indicando que el agua analizada tiene la adecuada concentración de minerales y micronutrientes, por lo tanto, en su declaración de conformidad se establece como (Pasa).

Tabla 39. Clasificación según reporte de dureza calidad del agua.

RANGO	CLASIFICACIÓN	RANGO	CLASIFICACIÓN
<150 mg/L CaCO_3	Buena calidad	0 – 75 mg/L CaCO_3	Blanda
<300 mg/L CaCO_3	Calidad media	75 – 150 mg/L CaCO_3	Moderadamente dura
<500 mg/L CaCO_3	Calidad aceptable	150 – 300 mg/L CaCO_3	Dura
<600 mg/L CaCO_3	Difícilmente utilizables	> 300 mg/L CaCO_3	Muy Dura

Fuente: Romero (2009).

Gráfica 22. Comportamiento dureza total.



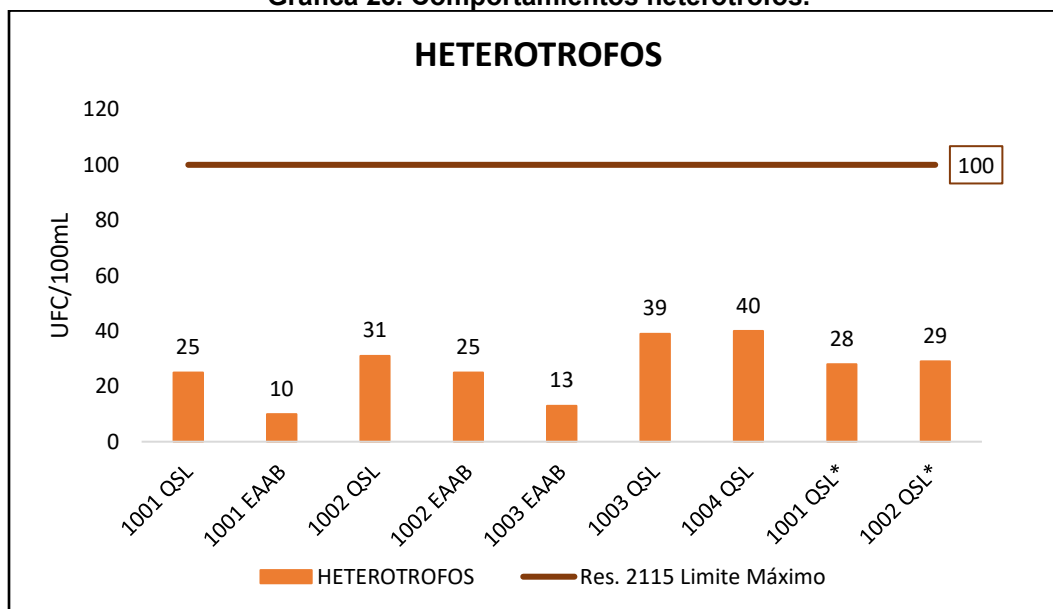
*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

La presencia de **hierro** en altas concentraciones imparte color y olor desagradable, si bien no se conocen efectos nocivos para la salud, la normatividad establece que las aguas de consumo humano no pueden contener una concentración superior a 0,3 mg/L, evidenciando que las muestras analizadas cumplen con la normatividad de referencia, ya que el valor obtenido durante el análisis fue de <0,100 mg/L, para todas las muestras por lo que en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Los **heterótrofos** (microorganismos mesófilos) la mayoría de estas bacterias heterótrofas en agua potable no son patógenos para la salud. Sin embargo, algunas de estas especies pueden llegar a ser bacterianas, también estas bacterias están asociadas al agua potable y el cloro es eficaz para eliminar dichas bacterias del agua, la resolución 2115 establece que el valor máximo aceptable será de (100 UFC/100mL), el cual es acatado por todas las muestras al reportar un valor máximo de 40 UFC/100mL, en su declaración de conformidad se establece (Pasa).

Gráfica 23. Comportamientos heterótrofos.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

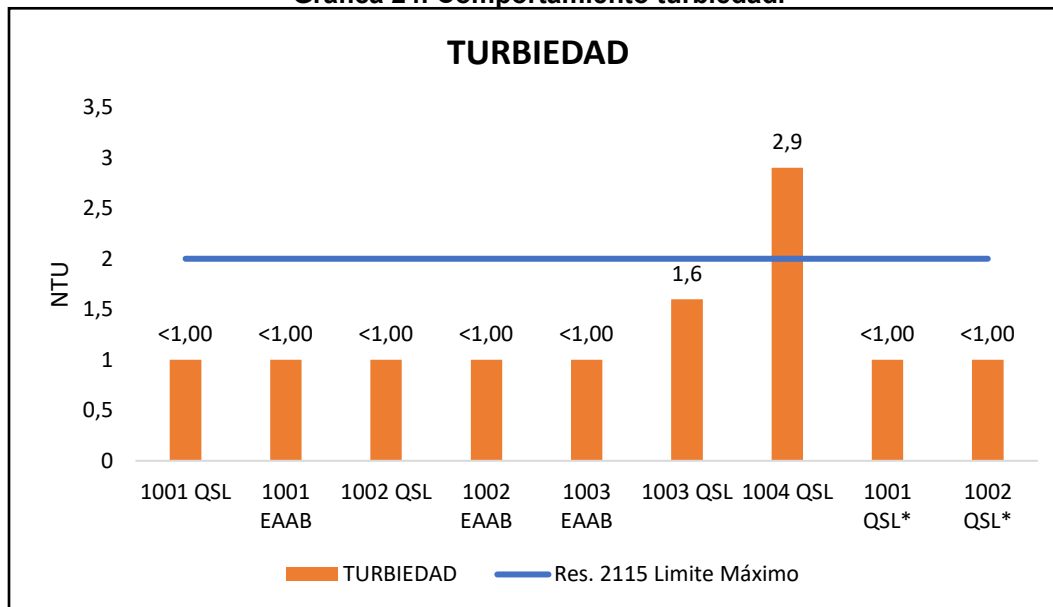


**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

La **turbiedad** en el agua de consumo es causada por material particulado o coloidal, como consecuencia de un tratamiento de potabilización inadecuado o por la re-suspensión de partículas sedimentadas en la red de distribución, también puede provocar turbidez en el agua la precipitación de sales de hierro y/o manganeso. La normatividad establece un valor de 2 NTU como límite máximo permisible, el cual es acatado por la mayoría de las muestras reportando un valor máximo de 1,6 NTU y en su declaración de conformidad establece que (Pasa), por otra parte, la muestra 1004 QSL reporta un valor superior al límite por lo que en su declaración de conformidad (No Pasa).

Gráfica 24. Comportamiento turbiedad.



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

12.3.3. Clasificación de nivel de riesgo

Tabla 40. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL – Ref. IHA 129175.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	2,09	0,3 – 2,0	15	15
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	58,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,98	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	3,09	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	12,1	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	11,8	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	28,7	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	25,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	16,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					20,12
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 41. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 EAAB – Ref. IHA 129176.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,50	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	69,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,81	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,1	200	1	0
ALUMINIO	mg/L de Al	<0,180	0,200	3	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,96	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,5	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	10,0	<100	N.E.	
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	3	0
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	44,5	N.E.	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	250	1	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				89	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,68
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 42. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL – Ref. IHA 129177.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,40	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	63,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,78	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	11,9	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,60	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	31,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 43. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 EAAB – Ref. IHA 129178.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,34	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	62,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,15	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	12,5	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	8,49	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	43,3	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	25,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 44. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 EAAB – Ref. IHA 129179.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,23	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	62,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	6,00	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	13,1	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	7,81	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	41,9	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	13,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,83
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 45. Clasificación de nivel de riesgo – 1003 QSL – Ref. IHA 129180.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,81	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	52,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,22	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (SUB)	mg/L de C	1,91	5	3	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	11,2	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	15,7	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	37,0	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
FLÚOR	mg/L de F	<0,500	1	1	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	39,0	<100	N.E.	
TURBIEDAD (*)	NTU	1,60	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				85	1,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					1,72
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 46. Clasificación de nivel de riesgo – 1004 QSL – Ref. IHA 129181.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,81	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	51,0	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	5,14	6,5 – 9,0	1,5	1,5
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	<3,00	200	1	0
ALUMINIO	mg/L de Al	0,655	0,200	3	3
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	10,5	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	21,1	15	6	6
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	40,1	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	40,0	<100	N.E.	
NITRITOS (*)	mg/L de NO ₂ - N	<0,00300	0,1	3	0
SOLIDOS TOTALES	mg/L de ST	45,0	N.E.	N.E.	
SULFATOS	mg/L de SO ₄ ²⁻	<5,00	250	1	0
TURBIEDAD (*)	NTU	2,90	2	15	15
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				89	25,5
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					28,65
NIVEL DE RIESGO					MEDIO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 47. Clasificación de nivel de riesgo – 1001 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129164.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
CLORO RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,88	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,53	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	4,03	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	9,54	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	26,4	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	28,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 48. Clasificación de nivel de riesgo – 1002 QSL (Contramuestreo Secretaría de Salud) – Ref. IHA 129341.

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	RESOLUCIÓN 2115/2007	PUNTAJE DE RIESGO	CALIFICACIÓN
COLOR RESIDUAL (**)	mg/L de Cl ₂	1,20	0,3 – 2,0	15	0
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (**)	uS/cm	N.R.	1000	N.E.	
pH (**)	Unidades de pH	7,12	6,5 – 9,0	1,5	0
ALCALINIDAD TOTAL (*)	mg/L de CaCO ₃	9,33	200	1	0
CLORUROS	mg/L de Cl ⁻	10,9	250	1	0
COLIFORMES TOTALES (*) SUB	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	15	0
COLOR APARENTE (*)	UPC	<5,00	15	6	0
DUREZA TOTAL	mg/L de CaCO ₃	21,8	300	1	0
ESCHERICHIA COLI (*) (SUB)	NMP/100 mL	<1	<1 microorganismo en 100 cm ³	25	0
HIERRO	mg/L de Fe	<0,100	0,3	1,5	0
HETERÓTROFOS (MICROORGANISMOS MESÓFILOS) (SUB) (*)	UFC/100 mL	29,0	<100	N.E.	0
TURBIEDAD (*)	NTU	<1,00	2	15	0
SUMATORIA POR PUNTAJES ASIGNADOS				82	0
CLASIFICACIÓN IRCA (%)					0
NIVEL DE RIESGO					SIN RIESGO

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Tabla 49. Clasificación de nivel de riesgo en la salud según el IRCA. Riesgo del agua para la salud humana.

AGUA POTABLE		
CLASIFICACIÓN IRCA (%)	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
80,1 - 100	NO APTA	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora. Alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35,1 - 80	ALTO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo con su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores
14,1 - 35	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5,1 - 14	BAJO	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

Fuente: RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 DE 2007 “Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

Una vez efectuado el cálculo del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (**IRCA**), según lo dispuesto en el artículo 12 del Decreto 1575 de 2007, donde se asigna un puntaje de riesgo a cada característica microbiológica, de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de la Resolución 2115 de 2007, es posible concluir que el agua obtenida en los puntos identificados como (1001 QSL, 1001 EAAB, 1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1004 QSL) tienen el siguiente índice de riesgo.

Tabla 50. Clasificación de nivel de riesgo.

PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1001 QSL	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1001 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1002 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1002 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1003 EAAB	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

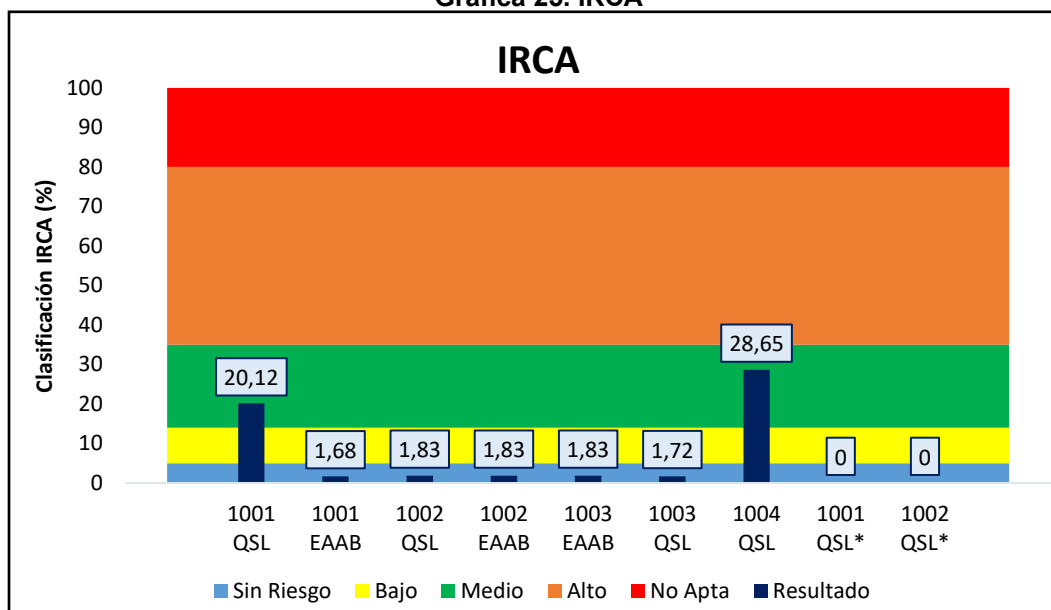
PUNTO	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES
1003 QSL	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1004 QSL	MEDIO	Agua no apta para consumo humano, gestión directa ESPUCAL.
1001 QSL*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia
1002 QSL*	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar la vigilancia

*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.

Los puntos (1001 EAAB, 1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1001 QSL*, 1002 QSL*) presenta una clasificación del IRCA (**SIN RIESGO**), mientras que los puntos (1001 QSL y 1004 QSL) presentaron clasificación del IRCA (**MEDIO**), es importante mencionar que los puntos que presentan esta clasificación de MEDIO los parámetros que no cumplen superan ligeramente la normativa, sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia, también se sugiere analizar todos los parámetros incluidos en el IRCA para de esta manera garantizar de manera precisa la calidad del agua para el consumo en el municipio de La Calera.

Gráfica 25. IRCA



*: Corresponde a contramuestreo secretaria de salud.

Fuente: Instituto de Higiene Ambiental 2024.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

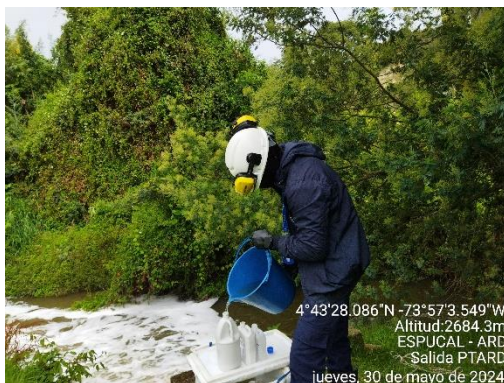
OP-R-018 A. V 03

13. REGISTRO FOTOGRÁFICO

ENTRADA PTAR



SALIDA PTAR



100 METROS AGUAS ARRIBA VERTIMIENTO PLAZUELA





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

100 METROS AGUAS ABAJO VERTIMIENTO PLAZUELA



4°43'0.139"N - 73°58'10.425"W
Altitud: 2708.6m
ESPUCAL - ARD
Vertimiento Plazuela
100m - A. Abajo
jueves, 30 de mayo de 2024

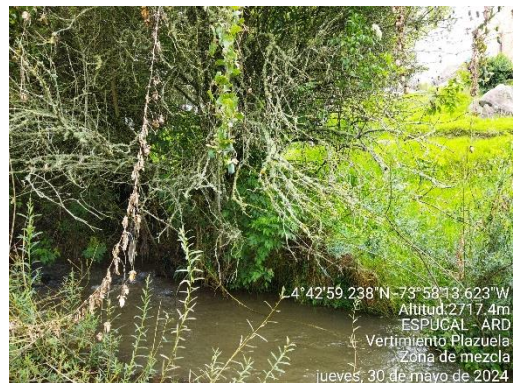


4°43'0.107"N - 73°58'10.224"W
Altitud: 2714.8m
ESPUCAL - ARD
Vertimiento Plazuela
100m - A. Abajo
jueves, 30 de mayo de 2024

VERTIMIENTO PLAZUELA (ZONA DE MEZCLA)

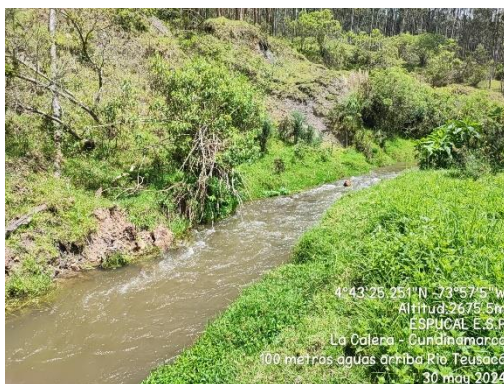


4°42'59.239"N - 73°58'13.613"W
Altitud: 2717.6m
ESPUCAL - ARD
Vertimiento Plazuela
Zona de mezcla
jueves, 30 de mayo de 2024



4°42'59.238"N - 73°58'13.623"W
Altitud: 2717.4m
ESPUCAL - ARD
Vertimiento Plazuela
Zona de mezcla
jueves, 30 de mayo de 2024

100 METROS AGUAS ARRIBA RÍO TEUSACÁ



4°43'25.251"N - 73°57'5.7"W
Altitud: 2675.5m
ESPUCAL E.S.P.
La Calera - Cundinamarca
100 metros aguas arriba Río Teusacá
30 may 2024



4°43'25.225"N - 73°57'4.97"W
Altitud: 2672.4m
ESPUCAL E.S.P.
La Calera - Cundinamarca
100 metros aguas arriba Río Teusacá
30 may 2024





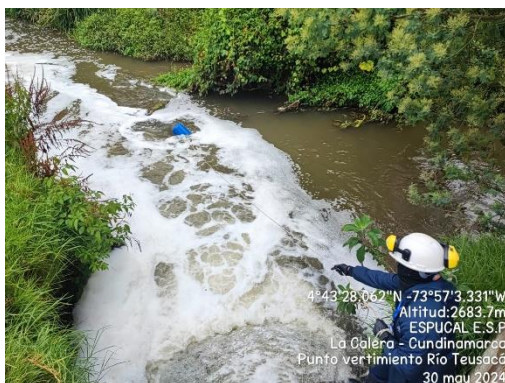
**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

100 METROS AGUAS ABAJO RÍO TEUSACÁ



PUNTO VERTIMIENTO RÍO TEUSACÁ



1001 QSL



1001 EAAB





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

1002 QSL



1002 EAAB



1003 QSL



1003 EAAB





**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

1004 QSL



INSTITUTO DE HIGIENE AMBIENTAL S.A.S.

Experiencia y tecnología enfocadas a la solución
de la problemática ambiental
www.laboratoriosiha.com

Calle 25F # 84B – 47 – Bogotá D.C.



14. EJECUTORES

A continuación, se relaciona el personal que llevo a cabo el monitoreo para la caracterización de la calidad del agua residual domestica (ARD), superficial y potable tanto In Situ como en laboratorio.

COORDINADOR DE MUESTREO:	YURINEY OCHOA
COORDINADOR DE LABORATORIO:	LIZBETH VARGAS
TÉCNICO DE MUESTREO	JANETH MANCIPE DIEGO BERNAL ANDRÉS ORTEGON SERGIO SANTAMARÍA

NOTA: Los resultados emitidos por el IHA están basados en los lineamientos de la norma NTC/ISO/IEC 71025 de 2017 y (La Resolución de acreditación 1065 de 2023).

15. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la caracterización realizada en los puntos identificados por la empresa ESPUCAL E.S.P. y después de realizar la comparación normativa correspondiente es posible concluir que:

Agua Residual Domestica

- Se resalta que todos los resultados obtenidos del monitoreo evidencian el cumplimiento normativo para los parámetros: pH, sólidos sedimentables y temperatura, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024.
- Para los parámetros de DBO y DQO, el valor obtenido a partir de los análisis a la muestra Salida PTAR indican que está dentro del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que (Pasa).
- Para el parámetro de Aceites y Grasas, el valor obtenido a partir de los análisis de la muestra “Salida PTAR” indican que está dentro del límite máximo permisible establecido por la normatividad, por lo que se declara que (Pasa).
- La muestra analizada no presenta afectación por parte de los sólidos sedimentables, esto al presentar concentraciones bajas o inferiores al límite de cuantificación de la técnica analítica utilizada en laboratorio, valores que al ser comparados con la normatividad ambiental cumplen a cabalidad con lo establecido.
- El pH reportado tiene ligera tendencia “neutra” pero se encuentra dentro del rango admitido por la norma en su artículo 8 y por ende en su declaración de conformidad se determina que “pasa”.
- En términos generales la condición y calidad del agua de los puntos analizados es aceptable, ya que se cumple con la mayoría de los parámetros de la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 024 de 2024.

	<p align="center">INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.</p>
	<p align="center">OP-R-018 A. V 03</p>

Agua Superficial

- Los siguientes parámetros presentaron concentraciones inferiores al límite de cuantificación del laboratorio aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, hidrocarburos, nitratos, destacándose para los parámetros en los cuales es aplicable, el cumplimiento normativo de los valores de referencia establecidos por el Decreto 1076 de 2015.
- El pH presento una concentración que tiende hacia la acidez y cumple con la normatividad al encontrarse dentro de los rangos de los artículos 2.2.3.3.9.3, y 2.2.3.3.9.5.
- En cuanto a la concentración de coliformes fecales estos cumplen con lo estipulado en la normatividad, sin embargo, su concentración es considerable, de igual manera al tratarse de un cuerpo de agua superficial estos pueden estar relacionados con las heces de los animales que habitan en la ronda hídrica y al tratarse de una zona ganadera por escorrentía estos pueden llegar a la fuente de agua.
- En términos generales las condiciones y calidad del agua de los puntos monitoreados es de buena calidad, ya que cumple con la mayoría de los límites permisibles establecidos en el Decreto 1076 de 2015.

Agua Potable

- Para los parámetros citados a continuación se obtienen valores bajos y/o inferiores al límite de cuantificación del método de análisis empleado en el laboratorio, indicando que no se detectaron en la muestra o que las concentraciones para estos parámetros son mínimas: coliformes totales, escherichia coli, hierro, flúor y nitritos, destacando que no sobre pasan los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007.
- Los límites establecidos en la norma de referencia son acatados para todas las muestras evaluadas en cuanto a: alcalinidad, cloruros, coliformes totales, e. coli, dureza total, hierro y heterótrofos evidenciando buena calidad del recurso.
- El cloro libre residual cumple a satisfacción para la mayoría de las muestras analizadas, sin embargo, para el punto 1001 QSL sobrepasa levemente el límite máximo permisible en la Resolución.
- El pH no cumple para la mayoría de las muestras analizadas, se recomienda control y seguimiento.
- El cálculo del índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) indica que el agua analizada en los puntos (1001 EAAB, 1002 QSL, 1002 EAAB, 1003 QSL, 1003 EAAB, 1001 QSL*, 1002 QSL*) presenta una clasificación del IRCA (SIN RIESGO), mientras que los puntos (1001 QSL y 1004 QSL) presentaron clasificación del IRCA (MEDIO), sin embargo es importante mencionar que parámetros que no cumplen superan ligeramente la normativa, sin embargo, se debe realizar gestión y continuar con la vigilancia.
- En términos generales la calidad del agua potable es buena en la mayoría de los casos, se cumple a cabalidad con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007, sin embargo, es importante realizar gestión y seguimiento para cumplir a cabalidad con todos los parámetros.

	INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA ESPUCAL E.S.P.
	OP-R-018 A. V 03

16. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	CAMBIO EN EL DOCUMENTO
04/07/2024	V0	CREACIÓN DEL DOCUMENTO

17. BIBLIOGRAFÍA

- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución No. 0631 (17, marzo, 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", Bogotá D.C., 2015.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto No. 3930 (25 de octubre de 2010) Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI-Parte III-Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
- IDEAM. Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas. 2004.
- COLOMBIA, UNIVERSIDAD DEL VALLE. CAUDAL AMBIENTAL (2009), Conceptos, Experiencias y Desafíos
- EATON D Andrew, CLESCERI Lenore, RICE Eugene y GREENBERG Arnold. Standard method for the examination of water and wastewater. AWWA APHA WEF Ed. 21 2005.



**INFORME TÉCNICO MONITOREO DE AGUAS
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA CALERA
ESPUCAL E.S.P.**

OP-R-018 A. V 03

18. ANEXOS

ANEXO 1. Reporte de resultados de laboratorio IHA.

ANEXO 2. Reporte de resultados subcontratados.

ANEXO 3. Resolución de acreditación IHA y subcontratados.

ANEXO 4. Cadena de custodia y formatos de campo.

ANEXO 5. Certificado de calibración de equipos.

FIN DEL INFORME



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: ESPUCAL ESP

FECHA: 30/05/2024

DIRECCIÓN: La Calera / Cundinamarca

TELÉFONO: 322 417 8199

6. OBSERVACIONES

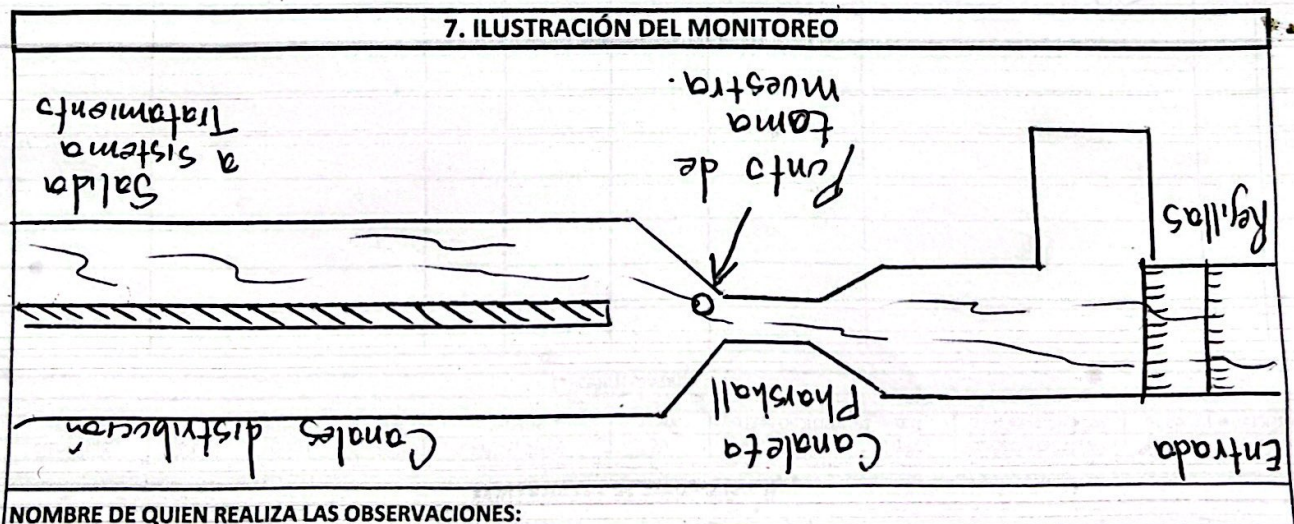
Se realiza monitoreo Compuesto en la Entrada PTAR con toma de Parámetros in situ y alicuotas Cada media hora.

Aqua proveniente del alcantarillado del Municipio de La Calera.

Aqua con las siguientes Características: turbia con tonalidad gris, con material Flotante, olor a materia organica, con espumas, no evidencia película de grasas, Poco visible

Condiciones atmosféricas día nublado.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:

CARGO:

FIRMA

NOMBRE: Andrés O / Sergio S

CARGO (IHA): Técnico de Campo.

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Planta de Tratamiento
Empresa Servicios Públicos
 TIPO DE MONITOREO: ☒ Puntual ☐ Continuo
 VOLUMEN A COMPROBAR: 4500
 ORIGEN DE LA DESCARGA: Municipio de La Calera
 VERTIMIENTO A: ☒ Cuerpo de Agua ☐ Suelo ☐ Otro
 2. CONDICIONES AMBIENTALES
 Temperatura ambiente (°C): 18
 Humedad Relativa (%): 75
 Sólido ☒ Lúvido ☒ Nublado ☒

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HH B.		CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.		ORIGEN DISUELTO - SM 1500-G.		CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 2550 B.		OTROS	
Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado
4.01		1413	1410	0	0	0.95		25 °C (°)	18		
7.01	7.03	12880		100	99	1.05					
10.01		700				0.95					
6.86	6.88	84				1.05					
						0.95					
						1.05					
EQUIPO: AGU 200-11 EQUIPO: AGU 200-11 EQUIPO: AGU 200-11 EQUIPO:											

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL / L seg	ALCANTARILLA ml	S. SED. ml/L	COND. µS/cm	OZONO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)	CALIDAD (PPH/SL)	OZONOS (ppm)	ALTURAS (mm)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)										
1	Entrada PTAR	7:30	8.44	18.0		52.43	280	5.0	934	0.62						2687
2		8:00	8.41	18.1		50.98	272		930	0.65						
3		8:30	8.37	17.8		50.27	269	5.5	890	0.62						
4		9:00	8.39	17.9		48.14	257		875	0.57						
5		9:30	8.45	18.3		52.43	280	5.1	839	0.63						
6		10:00	8.23	18.4		45.35	242	4.0	751	0.98						
7		10:30	8.16	17.9		50.27	269		768	0.96						
8		11:00	8.28	18.1		48.14	257	3.8	775	1.06						
9		11:30	7.76	18.4		45.35	242		741	0.82						
10		12:00	8.22	18.5		50.27	272	4.3	792	0.96						
11		12:30	8.16	18.3		45.35	242		786	0.93						
12	Entrada PTAR	13:00	7.93	18.1		50.98	272		763	0.84						2687

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

4. MEDICIONES IN SITU									
13	13:30	8,17	17,9	50,98	272	3,6	792	0,66	2687
14	14:00	8,03	17,8	49,55	265		814	0,78	
15	14:30	7,91	17,6	53,89	288	4,1	747	0,59	
16	15:00	8,23	17,1	48,14	257		781	0,91	
17	15:30	8,31	17,8	49,55	256		812	0,93	2687
18				46,04					
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

5. DUPLICADOS									
1	Entrada PIAR	12:30	8,18	18,3	43,35	4,8	780	0,96	2687

6. FORMULAS (CALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES)									
VOLUMETRICO				ALICUOTAS				DPR (Duplicados)	
<p>Q= VIT Donde: Q= Caudal en Litros V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)</p>				<p>V= (Q*V)/(Qp*n) Donde: V= volumen de cada alicuota Vp= volumen total a componer n= numero de muestras tomadas</p>				<p>RPD = $\frac{V_1 - V_2}{\left(\frac{V_1 + V_2}{2}\right)} \times 100$</p>	
								TMA = 1000/g	

NOTA: * Unicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.
 * Si el valor de verificación supera el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413 uS - 1280 uS o 84 uS.
 * Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.
 * Revisar límites LCI, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.
 * DGP: Verificar que la diferencia porcentual relativa no sea superior al 10%, de ser así, se debe repetir la toma de la muestra y el duplicado (importante en la resta de la fórmula poner el número mayor en el C1, para que el resultado de % sea positivo)

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:

CARGO:

FIRMA

NOMBRE: Andrés O / Sergio S.

CARGO (IHA): Tecnico de Campo



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: Espinal E.S.P.

FECHA: 30/05/2024

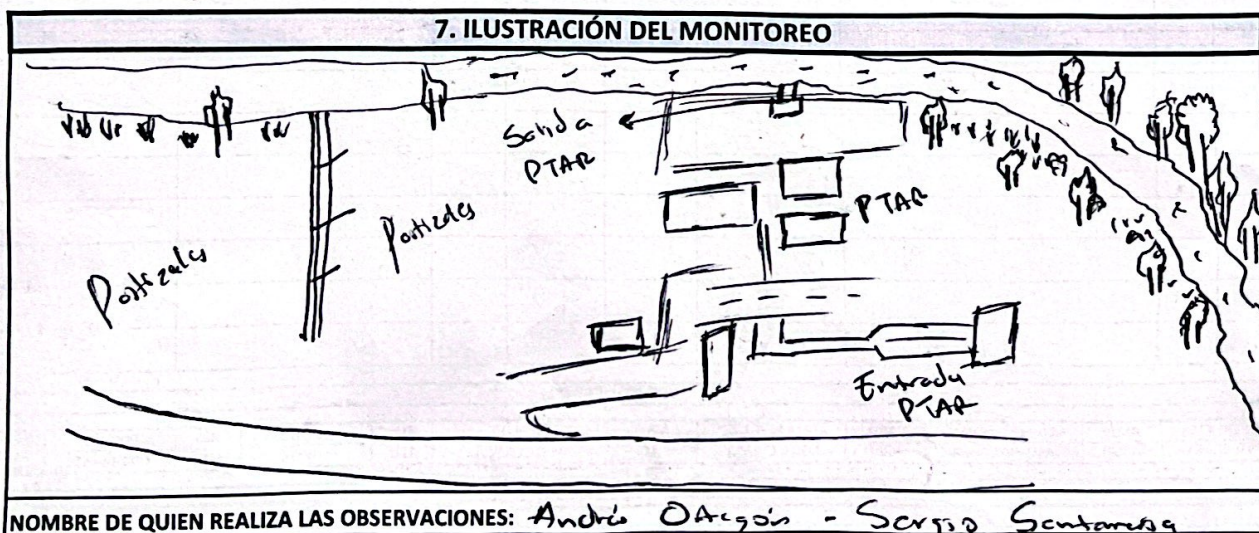
DIRECCIÓN: La Celera - Cundinamarca

TELÉFONO: 3224178144

6. OBSERVACIONES

- Concreto
- Se realiza monitoreo 8 horas tomando elevar cada media hora, con medición de parámetros in-situ (PH, T°, Conductividad, OD, SPO), toma de registros fotográficos.
 - Agua proveniente del proceso de tratamiento de la planta de tratamiento de agua residual, agua de tonalidad gris clara, no se observa presencia de grasas, ni sólidos de gran tamaño, olor característico a materia orgánica en decomposición, leve turbidez, el agua es vertida al río Teusacá.
 - La planta cuenta con los siguientes procesos de tratamiento: Afluencia, sedimentación, crebado (2 rejillas).
 - Fue diseñada para un caudal de $32 \frac{1}{s}$, sin embargo, al día de hoy tratan entre $42 \frac{1}{s}$ y $50 \frac{1}{s}$; la planta opera 24 horas.
 - Cerca al punto de monitoreo se evidencia avca de potizales para generar vegetación arboresca, herbacea y arboresca.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES: Andrés Ochoa - Sergio Santamía

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:

CARGO:

FIRMA

NOMBRE: Sergio S / Andrés O

CARGO (IHA): Técnico de campo

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Treatmento de Agua Residual - Servicios Públicos ORIGEN DE LA DESCARGA: PTAR

TIPO DE MONITOREO: ☒ Puntual ☐ Continuo VOLUMEN A COMPONER: 4,500 m³ VERTIMIENTO A: ☒ Cuerpo de Agua ☐ Sudo ☐ Otro

Temperatura ambiente (°C): 18.0 Humedad Relativa (%): 64 Estado: ☒ Sudo ☐ Llovendo

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HB			CONDUCTIVIDAD - SM 3510 B			ORIGEN DISUELTO - SM 4500-D G			CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL			TEMPERATURA - SM 2550 B			OTRO:		
Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado		Patrón	Resultado	
4.01	3.96		1413			0	0		0.95			25 °C (°)	18				
7.01	6.99		12880	12870		100	100		1.05								
10.01			700						0.95								
6.86	6.83		84						1.05								
EQUIPO: AGU-199-3			EQUIPO: AGU-199-3			EQUIPO: AGU-200-6			EQUIPO: AGU-199-3			EQUIPO: AGU-199-3			EQUIPO:		

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	TIEMPO (seg)	AFORO	VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/seg)	ALCANTARILLA	S SED. mL/L	COND. p.p.m	ORIGEN DISUELTO (mg/L)	CLORO RESIDUAL (mg/L)	NIVEL (m)	CALIDAD (PT/PSU)	OTRO (m)	ALTURA (m)
1	Salida PTAR	7:30	7.04	17.7				52.43	54.28	10.1	640	3.58	3.58				2650
2	"	8:00	6.91	17.9				59.98	58.85	—	600	4.87	4.87				"
3	"	8:30	6.71	17.8				59.27	58.58	10.1	650	3.24	3.24				"
4	"	9:00	—	—						—	—	—	—				"
5	"	9:30	—	—						—	—	—	—				"
6	"	10:00	6.97	18.1				49.35	4.13	3.0	640	3.76	3.76				"
7	"	10:30	6.95	18.3				50.27	4.55	2.1	640	3.82	3.82				"
8	"	11:00	6.82	18.4				48.14	4.99	10.1	690	3.95	3.95				"
9	"	11:30	6.96	18.5				48.35	4.13	—	640	3.85	3.85				"
10	"	12:00	—	—						—	—	—	—				"
11	"	12:30	—	—						—	—	—	—				"
12	"	13:00	—	—						—	—	—	—				"

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control. Si el valor de verificación supera el LC (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 1413.05 - 12880.05 o 84.05. Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.

FIRMA

FIRMA

NOMBRE: Sergio Santamaria - Andres Ortega
CARGO (IHA): Técnico de campo

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:
CARGO:

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES		
CLIENTE:	<u>ESPUCAL E.S.P</u>	FECHA: <u>30-05-2024</u>
DIRECCIÓN:	<u>La Calera / Cundinamarca</u>	TELÉFONO: _____

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS		
Multiparametro: <u>AGU 200-11</u>	Micromolniete: _____	Molniete: _____
Medidor Cloro: _____	Oxímetro: <u>AGU 200-6</u>	Otro: _____
Cono Imhoff: <u>AGU 136-16</u>	Probeta: _____	

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro	H ₂ SO ₄	6	NT-NA
Garrafa plástica de 2 litros	H ₂ SO ₄	6	DBO-FR
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL	H ₂ SO ₄	6	DBO-Fenoles
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL	HCl	6	Acúenos y grasas
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	TiO ₂ Sulfato	6	Microbiológico
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro:			

3. DATOS DE LA MUESTRA	
MUNICIPIO: <u>La Calera</u>	DEPARTAMENTO: <u>Cundinamarca</u>
EMPRESA GENERADORA: <u>ESPUCAL ESP</u>	

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DÍA / MES / AÑO	HORA	MATRIZ (*)	P / C (*)	COORDENADAS	
							NORTE	ESTE
129347	1	100 metros Aguas Arriba Vertimiento Plazuela	30/05/24	8:10	ASUP	P	4° 42' 58,71"	73° 58' 19,15"
129348	2	Vertimiento Plazuela (Zona de mezcla)	30/05/24	9:20	ASUP	P	4° 42' 59,24"	73° 58' 13,62"
129349	3	100 metros A. Abajo Vertimiento Plazuela	30/05/24	10:40	ASUP	P	4° 43' 0,16"	73° 58' 14,40"
129350	4	100 metros A. Arriba Río Teusaca	30/05/24	11:50	ASUP	P	4° 43' 25,21"	73° 57' 4,99"
129351	5	100 metros A. Abajo Río Teusaca	30/05/24	13:20	ASUP	P	4° 43' 32,28"	73° 57' 0,20"
129352	6	Punto Vertimiento Río Teusaca	30/05/24	14:50	ASUP	P	4° 43' 29,09"	73° 57' 03,55"
CONTROLES DE CALIDAD								

ABREVIATURAS (*)											
AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARNd	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS			
FORMA DE ENVÍO: <u>Terrestre</u>	HORA DE ENVÍO: <u>16:00</u>	MUESTREADO POR: <u>Andres O / Sergio S</u>	
EMPRESA: <u>IHA</u>	No. DE RECIPIENTES: <u>30</u>	FECHA DE ENVÍO: <u>30-05-2024</u>	
No DE NEVERAS: <u>2</u>		REFRIGERADO: SI ☒ NO ☐	

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO			
PLAN DE MUESTREO: <u>3002-2</u>	PERSONA QUE RECIBE: <u>Maura Correa</u>	TEMPERATURA DE RECIBO: <u>60</u>	
FECHA RECEPCIÓN: <u>30-05-2024</u>	FECHA INGRESO: <u>31-05-2024</u>		

OBSERVACIONES: _____



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 2 de 2

CLIENTE: ESPUCAI E.S.P

FECHA: 30-05-2024

DIRECCIÓN: La Calera / Cundinamarca

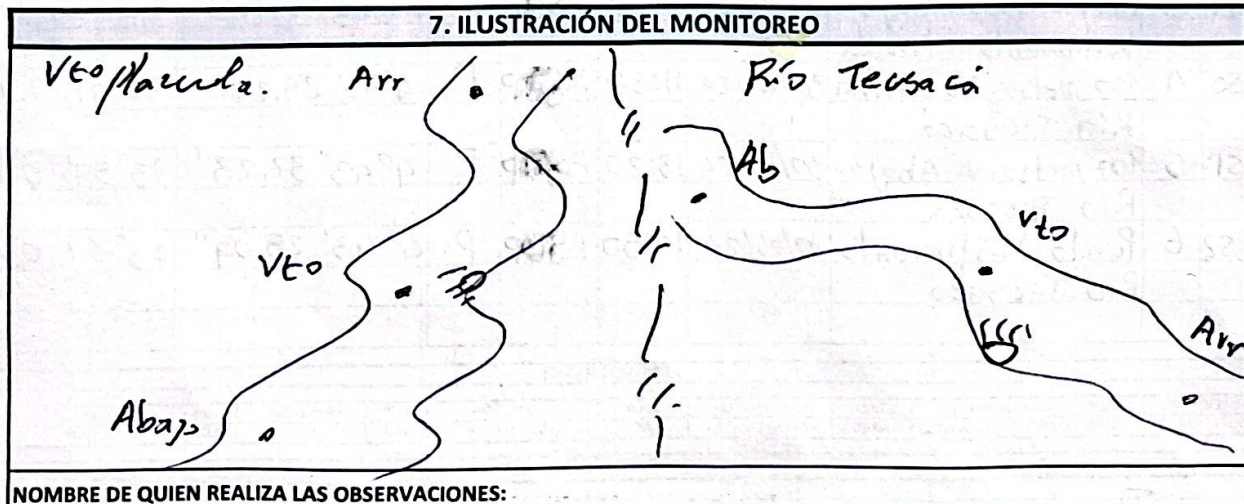
TELÉFONO: _____

6. OBSERVACIONES

Se realiza monitoreo puntual con toma de
parámetros in situ y muestras para análisis
de laboratorio.

Cuerpos de agua con condiciones similares
agua turbia, coloración ligeramente gris
no se evidencian películas de grasas visible
ni sólidos de gran tamaño

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES: _____

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:

CARGO:

FIRMA

NOMBRE: Andrés O / Sergio S

CARGO (IHA): _____

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: Servicios Públicos

ORIGEN DE LA DESCARGA: N/A

TIPO DE MONITOREO: ☐ Compuesto ☒ Puntual

VOLUMEN A COMPOUNER: ☐ ☒

VERTIMIENTO A: ☐ Campo de Agua ☐ Alcantarillado ☐ Otro: ☐

TEMPERATURA AMBIENTALES: ☒ Solado ☒ Lluvioso

Temperatura ambiente (°C) 18

Humedad Relativa (%) 75

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-H+ B.		CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.		ORIGEN DISUELTO - SM 4500-O-G.		CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 2550 B.		OTROS	
Petición	Resultado	Petición	Resultado	Petición	Resultado	Petición	Resultado	Petición	Resultado	Petición	Resultado
4.01		1413	1410	0	0	0.95		25 °C (*)	18		
7.01	7.03	12880		100	99	1.05					
10.01		700				0.95					
6.86	6.88	84				1.05					
						0.95					
						1.05					
EQUIPO: AGU 200-11		EQUIPO: AGU 200-11		EQUIPO: AGU 200-7		EQUIPO: AGU 200-11		EQUIPO: AGU 200-11		EQUIPO: AGU 200-11	

(*) Valor extendido de temperatura a la cual fue calibrado el baflo o solución patrón; se debe registrar el valor de temperatura medido al momento de hacer la verificación para conocer si el equipo está funcionando A/C (funcionamiento de temperatura).

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	TEMP °C	AFORO		CAUDAL L/s	ALICATA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	CONSUMO PRELTO/m³	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)	CAJ MEDIO (P/P/S/I)	COPFOR (m³)	ALTITUD (m msl)
				TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)										
1	100 mts A. Arr	8:10	16.0			20,100		20,100	110	5.82					2716
2	Vto Plazuela	9:20	16.2			20,100		20,100	100	5.49					2718
3	Zona Mezcla	10:40	15.8			20,100		20,100	150	5.62					2708
4	100 mts A. Arr	11:50	18.8			20,100		20,100	120	5.23					2672
5	Rio Teusaca		19.3			20,100		20,100	110	6.01					2668
6	100 mts A. Ab	13:20				20,100		20,100	600	4.36					2670
7	Rio Teusaca	14:50	18.7												

The graph displays three linear functions on a coordinate plane. The x-axis is labeled "MEDICINES IN STU" and the y-axis is labeled with values from 0 to 13. The lines represent different medication regimens.

Medicine in Stu (x)	Line 1 (y)	Line 2 (y)	Line 3 (y)
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13

5. DUPLICADOS

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez afloramientos.

[illegible]

8. FORMULAS (CALCULOS, ALICUOTAS, CONVERSIONES)

VOLUMETRICO	ALICUOTAS	DPR (Duplicate don)	CONDUCTIVIDAD
<p>$Q = VT$ Donde: Q= Caudal en Litros V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)</p>	<p>$V = (Q \cdot n) / (Q \cdot n)$ Donde: V= volumen de cada alícuota Q= caudal instantáneo de cada muestra a individual n= número de muestras tomadas</p>	$RPD = \frac{K_1 - \frac{C_1}{2}}{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$	$1 \text{ ms} = 1000 \mu$

• Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartillas control.

- NOTA: * Unicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones con los botier indicados en ninguna de las cartas control.

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:
CARGO:

FIRMA

NOMBRE: Andrés O/Sergio S
CARGO (IHA): Tec. Campo

CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES

CLIENTE: Empresa de Servicios Públicos ESPUCAL ESP
DIRECCIÓN: Calle 10A # 2B-25 Courcal

FECHA: 24/05/2024
TELÉFONO 3219964718

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro: _____
Medidor Cloro: _____
Cono Imhoff: _____

Micromolneta: _____
Oxímetro: _____
Probeta: _____

Mollinete:

Otro:

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plastico boca angosta 250mL			
Frasco plastico boca angosta 500mL	HNO3	2	Dureza - Metales
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	tirosulfato	1	Microbiológico
Bolsa Ziplock			
Frasco de plastico boca ancha 1000 mL			
Otro: frasco transparente BA 1000ml	refrigerado	1	Físico - Químico

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: la calera

DEPARTAMENTO: Cundinamarca

EMPRESA GENERADORA: Empresa de servicios publicos ESPUCAL ESP

[illegible]

ABREVIATURAS (*)

AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARNd	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LUJ	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVÍO: _____ HORA DE ENVÍO: _____
EMPRESA: _____ No. DE
No DE NEVERAS: _____ RECIPIENTES: _____

MUESTREO POR:

FECHA DE ENVIÓ:

REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO: PERSONA QUE RECIBE: Mayra Cerezo
FECHA RECEPCIÓN: 29-05-2024 FECHA INGRESO: 30-05-2024

TEMPERATURA DE RECIBO:

62

OBSERVACIONES:

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios públicos ESPUCALES FECHA: 29/05/2024
 DIRECCIÓN: calle 10A P^a 2B-25 covical TELÉFONO: 3219964718

6. OBSERVACIONES

se realiza contramuestra de agua potable en el punto de muestreo concertado con la secretaria de salud de cundinamarca en el punto 1002 a 52 calle 3 era 2 Barrio Centro telecom

PH = 7.12

cloro residual libre = 1.20

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO

NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanny Ramirez Ochoa

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Giovanny Ramirez Ochoa

CARGO: Operario ptap

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):



REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Código: OP-4-122
Versión: 00
Página 1 de 2

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

Empresa de Servicios Públicos ESPURACSP

ORIGEN DE LA DESCARGA:

TIPO DE MONITOREO:

Continuo

☐

Period

☒

VOLUMEN A COMPROBAR:

VERTIMIENTO A:

Cuerpo de Agua

☐

Acumulado

☐

Suelo

☐

2. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PM - SM 4500-HV B.		CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.		OXIGENO DISUELTO - SM 4500-O G.		CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 2550 B.		OTRO:	
Punto	Resultado	Punto	Resultado	Punto	Resultado	Punto	Resultado	Valor	Resultado	Punto	Resultado
4.01		3413		0		0.95		25 °C			
7.01		12880		100		1.05					
10.01		700									
6.45		84									
EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:	

3. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL Litros	ALCANTARILLA ml	S. SED. mL	COND. µS/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	COORDENADAS		ALTITUD (mnm)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)							NORTE	ESTE	
1	1002 QSL	10:30 am	7.12									1.70	14°43'05"	73°05'8"	151'
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Fecha de:
Nombre:
Fecha:
Nor:
N:

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Código: OP-E-122
Versión: 00
Página 2 de 2

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL L/mg	ALCUTIA mL	S. SED. mL	CONO. pH/cm	OXIGENO disuelto mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	COORDENADAS		ALTITUD (mnm)		
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)							NORTE	ESTE			
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
4. Duplicados																	
IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez alcutías.																	
1																	
2																	
5. FORMULAS PARA EL CALCULO DE CAUDAL Y CALCULO DE ALCUTIAS																	
VOLUMETRICO								ALCUTIAS								CONDUCTIVIDAD	
Q=VT Donde: Q= Caudal en L/mg V= Volumen (en Litros) T= Tiempo (en segundos)								V=Q*(t/1000) Donde: V= volumen de cada alcúta V= volumen total a componer t= número de muestras tomadas								ms = 100µS	

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer marcados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.

• Si el valor de verificación supera el LCI (límite de cuantificación inferior) o el LCJ (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 3413µS - 12880µS o 84 uS.

• Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anómalo durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.

• Revisar límites LCI, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.

Giovanny Ramirez Ochoa
FIRMA
NOMBRE CLIENTE: Giovanny Ramirez
CARGO: Operario gta.

NOMBRE:
CARGO (HA):
FIRMA



REGISTRO TÉCNICO IN SITU

PROCESO MISIONAL
Código: OP-R-122
Versión: 01
Página 1 de 2

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

Empresa de servicios públicos ESPUHL ESP

ORIGEN DE LA DESCARGA:

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

TIPO DE MONITOREO:

Continuo

Puntual

VOLUMEN A COMPONER:

VERTIMIENTO A:

Campo de Agua

Acantilado

Suabo

Otro:

Temperatura ambiente (°C)

Humedad Relativa (%)

Soleado

Lluvioso

Nublado

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-44 B.		CONDUCTIVIDAD - SM 2530 B.		OXIGENO DISUELTO - SM 4500-O.G.		CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 2550 B.		OTRO:	
Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado	Parche	Resultado
4.01		1413		0		0.95		25 °C (°)			
7.01		12880		100		1.05					
10.01		700				0.95					
6.85		84				1.05					
						0.95					
						1.05					
EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:	
(*) Valor estándar de temperatura a la cual fue calibrado el buffer o solución patrón, se debe registrar el valor de temperatura medido al momento de hacer la verificación para conocer si el equipo está haciendo ATC (auto-compensación de temperatura).											

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL Litros	ALCANTARIA mL	S. SED. mL/L	COND. µS/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	NIVEL (m)	SALINIDAD (PT/PSU)	OPOROR (m)	ALTITUD (mm)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)										
1	1002 QSL	10:30 am	7.12									1.20				
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																

Fecha de:
Nombre:
Fecha:
No:

CLIENTE:

DIRECCIÓN:



CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS

PROCESO MISIONAL

Código: OP-R-019

Versión: 10

Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES

CLIENTE: EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESPINAL E.S.P.
DIRECCIÓN: CALLE 5 # 2-40

FECHA: 2024-05-14
TELÉFONO: 8752555

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro: AFU 200-11
Medidor Cloro: AFU
Cono Imhoff:

Micromolneta:
Oxímetro: AFU 200-11
Probeta:

Molneta:
Otro:

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro	<u>H2O2</u>	<u>1</u>	<u>CARBONATOS</u>
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plastico boca angosta 250ml			
Frasco plastico boca angosta 500ml	<u>HNO3 - T</u>	<u>15</u>	<u>PH, DT, FLUORURO</u>
Frasco transparente boca ancha vidrio 500ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500ml			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000ml			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250ml	<u>TIOXIFATO</u>	<u>7</u>	<u>CT - CF</u>
Bolsa Ziplock			
Frasco de plastico boca ancha 1000 ml			
Otro: <u>F-VIDRIO BOCA ANGOSTA 1000ml</u>	<u>T°</u>	<u>7</u>	<u>FQ</u>

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____
EMPRESA GENERADORA: _____

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DÍA / MES / AÑO	HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
							NORTE	ESTE
1	129175	1	14-05-24	7:20	A.POT	P	4°43'32.142"	73°58'14.30"
		CON CRA 9ª SOLIDA						
		PTAP				1		
3	129176	2	14-05-24	7:55	A.POT	P	4°43'6.312"	73°58'26.98"
		7 CON CLL 1						
		MACROMEDIDOR						
		EAAB.						
1	129177	3	14-05-24	8:15	A.POT	P	4°43'3.438"	73°58'8.97"
		CRA 2						
1	129178	4	14-05-24	8:45	A.POT	P	4°42'51.78"	73°57'59.01"
		ACIDITANTE DE AGUA						
		CONTROL DE CALIDAD						
		NAMIENTO						
		CONTROL DE CALIDAD						

ABREVIATURAS (*)

AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVÍO: _____ HORA DE ENVÍO: _____
EMPRESA: _____ No. DE _____
No DE NEVERAS: _____ RECIPIENTES: _____

MUESTREADO POR: _____
FECHA DE ENVÍO: _____
REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO: _____ PERSONA QUE RECIBE: Meyra Cordero
FECHA RECEPCIÓN: 14-05-24 FECHA INGRESO: 14-05-24 TEMPERATURA DE RECIBO: 6°

OBSERVACIONES:

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL Código: OP-R-019 Versión: 10 Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES

CUENTE: EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESPUCAL E.S.P FECHA: 2024-05-14
 DIRECCIÓN: CLL 5# 2-40. TELÉFONO: 8757555

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Multiparametro: AGU 200-11 Micromolneta: — Molneta: —
 Medidor Cloro: — Oxímetro: AGU 200-11 Otro: —
 Cono Imhoff: — Probeta: —

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL			
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro:			

3. DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO: LA CAJERA DEPARTAMENTO: CONDINAMARCA
 EMPRESA GENERADORA: ESPUCAL E.S.P.

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DÍA / MES / AÑO	HORA	MATRIZ (*)	P / C (*)	COORDENADAS	
							NORTE	ESTE
1	129179	5 1008 E-AAB CRA1 #5-86 FIANDEI ALTOS	14-05-24	9:10	A.POT	P.	4°48'2.016"	73°58'2.754"
2	129180	6 1003 QSL CONJUN- TO PORTALES DE CAS UEGAS	14-05-24	9:40	A.POT	P.	4°48'31.038"	73°57'37.098"
3	129181	7 1004 QSL CRA 4# 10-41 VÍA COLEGIO DEPARTAMENTAL	14-05-24	9:58	A.POT	P.	4°48'79.292"	73°58'2.454"
		CONTROLES DE CALIDAD						
		CONTROLES DE CALIDAD						
		CONTROLES DE CALIDAD						

ABREVIATURAS (*)

AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

FORMA DE ENVÍO: _____ HORA DE ENVÍO: _____ MUESTREADO POR: _____
 EMPRESA: _____ No. DE _____ FECHA DE ENVÍO: _____
 No DE NEVERAS: _____ RECIPIENTES: _____ REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO

PLAN DE MUESTREO: _____ PERSONA QUE RECIBE: María Correa TEMPERATURA DE RECIBO: 6°
 FECHA RECEPCIÓN: 14-05-2024 FECHA INGRESO: 14-05-2024

OBSERVACIONES: _____

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUÉLOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

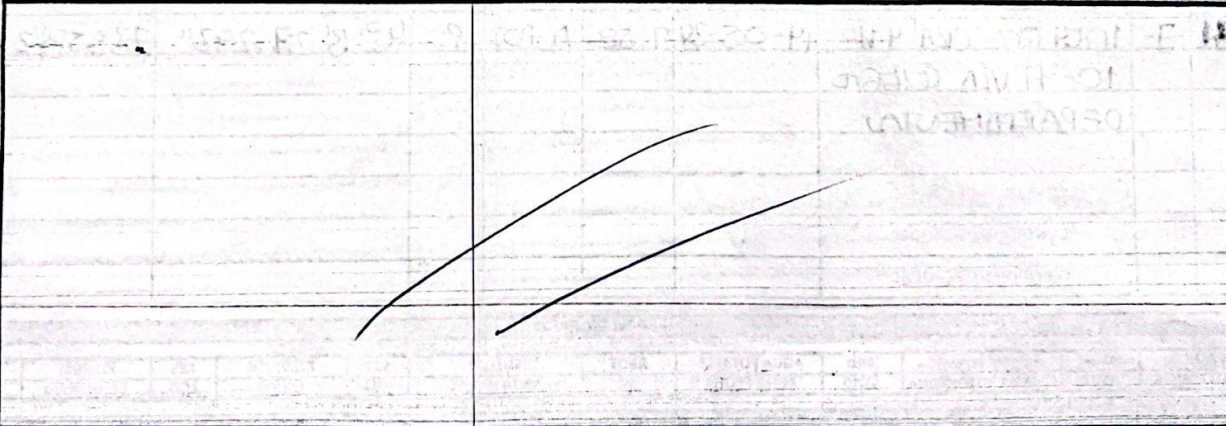
CLIENTE: EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESPUCAL FECHA: 2024-05-14
 DIRECCIÓN: CALLE 5# 2-40 TELÉFONO: 8957355

6. OBSERVACIONES

SE REALIZA MUESTREO PARA LA EMPRESA ESPUCAL E.S.P. EN
 7 PUNTOS DE AGUAS POTABLE PUNTUAL PARA EL POSTERIOR
 ANALISIS EN LABORATORIO SEGÚN PROCEDIMIENTO, CON TOMA DE
 PARÁMETROS IN SITU: PH, CON, CLORO LIBRE RESIDUAL.

SE CONTO CON EL ACOMPAÑAMIENTO DEL PERSONAL DE OPE-
 RACIÓN DE LA PTAP PARA REALIZAR EL RECORRIDO POR
 LOS PUNTOS ESTABLECIDOS.

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

FIRMA

NOMBRE CLIENTE:

CARGO:

 - Diego Bernal
FIRMA

NOMBRE: Joneth M - DIEGO B.

CARGO (IHA): Téc campo.

REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA: EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS

ORIGEN DE LA DESCARGA: N/A

TIPO DE MONITOREO: ☐ Compuesto ☒ Puntal

VOLUMEN A COMPONER: ☐ ☒ VOLUMEN A COMPONENTE

Estado: ☐ Alterado ☐ Otro:

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente (°C): 17.0

Humedad Relativa (%): 55

Ubicación: Urbano

3. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HH-B			CONDUCTIVIDAD - SM 2510-B			OXÍGENO DISUUELTO - SM 4500-O			CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL			TEMPERATURA - SM 2550-B			OTRO:		
Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado
4.01	4.06	1413	1455	0	0	0.95	0.95	25 °C	22.01								
7.01		12880		100	100	1.05	1.03										
10.01		700				0.95											
6.86	6.81	84				1.05											
						0.95											
						1.05											
EQUIPO: A60 200 -II			EQUIPO: A60 200 -I			EQUIPO: A60 200 -II			EQUIPO: A60 200 -II			EQUIPO: A60 200 -II			EQUIPO: A60 200 -II		

4. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	PH	TEMP °C	AFORO	CAUDAL	ALUCOTA	S. SED.	COND.	OXÍGENO DISUELTO	CLORO RESIDUAL	NIVEL (m)	SALINIDAD	ORIPOR	ALTITUD
1	1001 QSL	7:20	5.98						58		2.09				7393.
2	1001 FARB	7:55	5.81						69		1.50				7375
3	1002 QSL	8:15	5.78						63		1.40				7371
4	1002 FARB	8:45	6.15						62		1.34				7359
5	1003 FARB	9:10	6.00						62		1.23				7346
6	1003 QSL	9:40	5.72						52		1.81				7693
7	1004 QSL	9:58	5.14						51		1.81				7607
8															
9															
10															
11															
12															

4. MEDICIONES IN SITU											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

5. DUPLICADOS											
1	100ZEAB	8:47	6:17						61	1.32	-
2											
3											

6. FORMULAS (CALCULOS, ALCUOTAS, CONVERSIONES)											
VOLUMETRO						ALCUTAS			DPR (Duplicados)		
Q= VT Donde: Q= Caudal en Litros V= Volumen en Litros T= Tiempo (en segundos)						V= Volumen de cada alcuota V= Volumen total a componer n= número de muestras tomadas			V= Volumen de cada alcuota Q= Caudal instantáneo de cada muestra individual Q= Caudal promedio durante la jornada de obra n= número de muestras tomadas		
						$RPD = \frac{C_1 - C_2}{\left(\frac{C_1 + C_2}{2}\right)} \times 100$			$TMS = 1000 \times S$		

NOTA: * Únicamente los valores de verificación que resulten de las mediciones de los buffer mezclados en negrilla se diligenciarán en las cartas control.

- Si el valor de verificación supera el LC (límite de cuantificación inferior) o el LCS (límite de cuantificación superior) del valor del estándar, el equipo se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7.01 - 4.01 - 10.01 unidades de pH y para conductividad 3413 uS - 12880 uS o 84 uS.
- Cada vez que se realice cambio de matriz, se debe realizar una nueva verificación las veces que sean necesarias, si existiese algún valor anormal durante la medición se debe calibrar el equipo y verificar nuevamente.
- Revisar límites LC, LCS en las cartas control, para determinar si el equipo se encuentra en el rango de medición.
- **DPR: Verificar que la diferencia porcentual relativa no sea superior al 10%, de ser así, se debe repetir la toma de la muestra y el duplicado (importante en la resta de la fórmula poner el número mayor en el C1, para que el resultado de % de positivo)

FIRMA
 NOMBRE: Yareth M. Diego B
 CARGO (IHA): Téc-ampo

FIRMA
 NOMBRE CLIENTE:
 CARGO:

CLIENTE:
DIRECCIÓN:

ACTA DE MUESTREO

PROCESAMIENTO

Código: OP-R-002

Versión: 05

Página 3 de 3

CLIENTE:

Empresa de Servicios Públicos de la Calera

TELÉFONO:

575711

DIRECCIÓN:

La Calera

FECHA:

2024-05-14

ÍTEM	SI	NO	DESCRIPCIÓN
Trabajo conforme a la orden de servicio	X		
Servicios Cancelados		X	
Adicionales		X	

OBSERVACIONES GENERALES:

Se realiza monitoreo puntual de agua potable en los puntos 1001 QSL, 1007 QSL, 1002 EAAB, 1003 EAAB, 1003 QSL, 1004 QSL y 1001 EAAB. Se toman parámetros in situ se toman muestras para análisis de parámetros físico-químicos y microbiológico de acuerdo a lo establecido en el plan de muestreo.

Se desarrolla monitoreo sin novedades.

Andrea Vides

NOMBRE DEL CLIENTE:

CARGO: Tec. Acueducto y Alcantarillado

FIRMA: Andrea Vides

Diego B. Janeth M.

IHA S.A.S

TECNICO: Diego B. Janeth M

FIRMA: Tecnico de Campo.

	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL Código: OP-R-019 Versión: 10 Página 1 de 2

1. DATOS GENERALES		
CLIENTE: <u>Empresa de Servicios Públicos ESPUCAL</u> DIRECCIÓN: <u>Calle 10A # 2B -25</u>	FECHA: <u>09/05/2024</u> TELÉFONO: <u>321 746 4718</u>	

2. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS			
Multiparametro: _____ Medidor Cloro: _____ Cono Imhoff: _____	Micromolneta: _____ Oxímetro: _____ Probeta: _____	Molineta: _____ Otro: _____	

ENVASES	PRESERVANTE	CANTIDAD	PARÁMETROS
Garrafa plástica de 1 litro			
Garrafa plástica de 2 litros			
Frasco plástico boca angosta 250mL			
Frasco plástico boca angosta 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 500mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio 1000mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 250mL	<u>HNO3</u>	<u>2</u>	<u>Dureza - metales</u>
Frasco ámbar vidrio boca angosta 500mL			
Frasco ámbar vidrio boca angosta 1000mL			
Frasco transparente boca ancha vidrio estéril 250mL	<u>tiocianato</u>	<u>1</u>	<u>Microbiológicos</u>
Bolsa Ziplock			
Frasco de plástico boca ancha 1000 mL			
Otro: <u>Frasco transparente BA 1000ml</u>	<u>refrigerado</u>	<u>1</u>	<u>físico - químicos</u>

3. DATOS DE LA MUESTRA	
MUNICIPIO: <u>la Calera</u> EMPRESA GENERADORA: <u>Empresa de Servicios Públicos la Calera ESPUCAL ESP</u>	DEPARTAMENTO: <u>Cundinamarca</u>

CÓDIGO IHA	No.	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA		HORA	MATRIZ (*)	P/C (*)	COORDENADAS	
			DÍA / MES / AÑO					NORTE	ESTE
<u>129J64</u>		<u>1001 GS1</u>	<u>09/05/2024</u>		<u>7:25am</u>	<u>APOT</u>	<u>P</u>	<u>4° 43' 53"</u>	<u>73° 58' 240"</u>

ABREVIATURAS (*)											
AGUA SUPERFICIAL	ASUP	AGUA RES. DOMESTICA	ARD	AGUA POTABLE	APOT	SUELOS	SUE	RESIDUOS	RES	Puntual	P
AGUA SUBTERRANEA	ASUB	AGUA RES. NO DOMESTICA	ARND	AGUA CRUDA	AC	AGUA LLUVIA	LLU	LODOS	LOD	Compuesto	C

4. TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS			
FORMA DE ENVÍO: _____ EMPRESA: _____ No DE NEVERAS: _____	HORA DE ENVÍO: _____ No. DE RECIPIENTES: _____	MUESTREADO POR: _____ FECHA DE ENVÍO: _____ REFRIGERADO: SI ☐ NO ☐	

5. ENTRADA DE LA MUESTRA AL LABORATORIO			
PLAN DE MUESTREO: _____ FECHA RECEPCIÓN: <u>09-05-2024</u>	PERSONA QUE RECIBE: <u>Maira Correa</u> FECHA INGRESO: <u>09-05-2024</u>	TEMPERATURA DE RECIBO: <u>6°</u>	
OBSERVACIONES:			

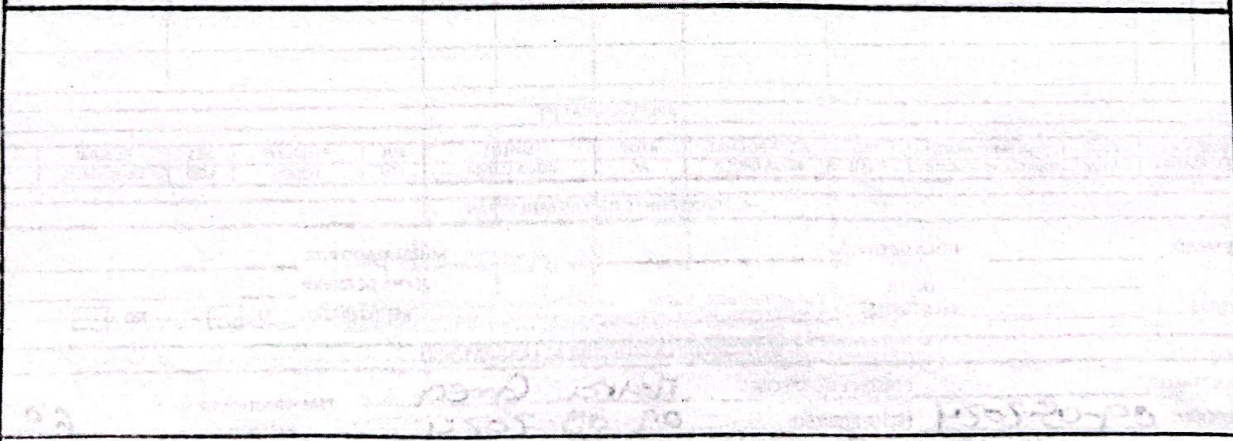
	CADENA DE CUSTODIA AGUAS Y SUELOS	PROCESO MISIONAL
		Código: OP-R-019
		Versión: 10
		Página 2 de 2

CLIENTE: Empresa de Servicios públicos ESPUCAL FECHA: 09/05/2024
 DIRECCIÓN: Calle 10 A # 2B-25 covical TELÉFONO: 3219964718

6. OBSERVACIONES

Se realiza contramuestra de agua potable en el
 punto de muestreo concertado con la secretaria
 de Salud de Cundinamarca. en el punto
 1001 a 52 salida planta pH: 7.53 cloro residual libre 1.88

7. ILUSTRACIÓN DEL MONITOREO



NOMBRE DE QUIEN REALIZA LAS OBSERVACIONES:

Giovanny Rumiraz Ochea
FIRMA

NOMBRE CLIENTE: Giovanny Rumiraz

CARGO: Operario ptap.

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):

DUPLICADOS

IMPORTANTE: Realizar un duplicado de medición para los parámetros in situ en cada jornada (día) de monitoreo. Si es un monitoreo compuesto realice el duplicado de parámetros in situ cada diez alcantaras.

3. FORMULAS PARA EL CALCULO DE CAUDAL Y CALCULO DE ALÍCUOTAS

 $\lambda = (0.17 \text{ V}) / (0.059 \text{ V})$

Donde:

- Q = caudal instantáneo de cada muestra individual
- Q_v = caudal promedio durante la jornada de aforo
- n = número de muestras tomadas

Donde:
 Q = Caudal en l/seg
 V = Volumen (en Litros)
 T = Tiempo (en segundos)

de los buffer marcados en neorrilla se diligenciarán en las cartas control.

- NOTA: Únicamente los valores de calificación superior al LCS (límite de calificación inferior) o el LCS (límite de calificación inferior) o el LCS (límite de calificación superior) se debe calibrar con soluciones patrón para pH de 7,01, 4,01, -10,01 unidades de pH y para conductividad 1413,06 y 12880,06 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25 °C.

Giovanny Ramirez Ochoa

FIRMA

NOMBRE CLIENTE: **Giovanny Rymiral**

CARGO: Operario f. temp.

FIRMA

NOMBRE:

CARGO (IHA):



REGISTRO TÉCNICO IN SITU

1. INFORMACIÓN DEL VERTIMIENTO (si aplica)

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:

Empresa de servicios publicos Espucalesp

ORIGEN DE LA DESCARGA:

TIPO DE MONITOREO:

Comuesto

Puntal

☒

VOLUMEN A COMPOSER:

VERTIMIENTO A:

Cuerpo de Agua

Alcantarillado

Estado

2. VERIFICACIONES DE EQUIPOS

PH - SM 4500-HH B.		CONDUCTIVIDAD - SM 2510 B.		OXIGENO DISUELTO - SM 4500-O G.		CLORO RESIDUAL - SM 4500-CL		TEMPERATURA - SM 2550 B.		OTROS	
Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Patrón	Resultado	Valor	Resultado	Patrón	Resultado
4.01		1413		0		0.95		25 °C			
7.01		12680		100		1.05					
10.01		700									
6.86		84									
EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:		EQUIPO:	

3. MEDICIONES IN SITU

No.	NOMBRE DEL PUNTO	HORA	pH	TEMP °C	AFORO		CAUDAL Litros	ALICUOTA ml.	S. SED. mL	COND. µm/cm	OXIGENO DISUELTO mg/L	CLORO RESIDUAL mg/L	COORDENADAS		ALTITUD (metros)
					TIEMPO (seg)	VOLUMEN (L)							NORTE	ESTE	
1	1001 QSL	09:25am	7.53	—	—	—	—	—	—	—	—	1.88	4° 43' 533"	73° 58' 240"	
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															