sgeneral sgeneral <sgeneral@ibal.gov.co>

DOCUMENTOS ACTA FINAL CONT 0143-25 HYDROCHEMICAL SAS

1 mensaje

dolly camacho <dolly.camacho@ibal.gov.co> 17 de febrero de 2026 a las 10:38 a.m.
Para: "sgeneral@ibal.gov.co" <SGENERAL@ibal.gov.co>

ADJUNTO ENVÍO PARA TRÁ

DOCUMENTOS ACTA FINAL CONT 0143-25 HYDROCHEMICAL SAS.PDF

MITE PERTINENTE.

IBAL SIG	**SOPORTES DOCUMENTALES PARA TRAMITE DE CUENTA** **SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN**	**CÓDIGO:** GJ-R-050 **FECHA VIGENCIA:** 2016-10-12 **VERSIÓN: 02** **Página 1 de 1**

Ibagué, Febrero 16 de 2026

16-02-26 11:44 Rad. 20260038

Doctor
GERMAN DARIO FONSECA
Secretario General
IBAL S.A. E.S.P. OFICIAL
Ibagué

REF: ENVIO SOPORTES PARA TRAMITE DE CUENTA DEL CONTRATO N° 143 DEL 27 DE NOVIEMBRE DE 2025

Cordial Saludo:

Por medio de la presente me dirijo a usted con el fin de allegarle los soportes documentales originales para que obren dentro de la carpeta del archivo de gestión de la secretaria general y tramite de la cuenta de cobro dentro del Contrato 143 de 2025, para lo cual me permito relacionar al detalle los documentos que adjunto, de la siguiente manera:

DOCUMENTOS ACTA FINAL:

-Acta final y recibo de satisfacción.
-Ficha Técnica de Evaluación
-Ficha Técnica de Reevaluación
-Certificado de Parafiscales
- Factura de cuenta
- CDP y CRP del 2025
- CDP y CRP del 2026

Atentamente;

RUTH ELENA SALAZAR TORRES
PROFESIONAL ESPECIALIZADO III
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
supervisor

Contrato No.	143 DEL 27 DE NOVIEMBRE DE 2025
Objeto	CONTRATAR LA TOMA DE MUESTRAS PUNTUALES Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS ESPECIALIZADOS PARA LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y RED DE DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS DE POTABILIZACIÓN DE PROPIEDAD DEL IBAL S.A. ESP. OFICIAL
Valor total	SETENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS MCTE ($78.763.452,00)
Contratista	HYDROCHEMICAL SAS –RL JOSE NELSON MARTINEZ CRUZ
Supervisor	RUTH ELENA SALAZAR TORRES – PROFESIONAL ESPECIALIZADO III ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD ANDRES ORLANDO WALTERO ANGARITA – PROFESIONAL ESPECIALIZADO II PRODUCCION DE AGUA POTABLE
Fecha de Inicio	09 DE DICIEMBRE DE 2025
Fecha de Terminación	11 DE FEBRERO DE 2026
Plazo de Ejecución	65 DIAS

FECHA DE ELABORACIÓN DEL ACTA FINAL	Año	Mes	Día
	2026	02	16

En la ciudad de Ibagué, en la fecha antes indicada, contratista y supervisor suscriben la presente Acta Final de Entrega y Recibo a Satisfacción del contrato antes identificado, para completar y soportar los trámites necesarios para su correspondiente pago.

Periodo informado	DEL 09 DE DIDIEMBRE DE 2025 AL 11 DE FEBRERO DE 2026
Informe de las actividades desarrolladas y avaladas por el supervisor	Previa coordinación con el supervisor del contrato para la programación de la toma de las muestras en las fuentes de abastecimiento y puntos de la red de distribución, recepción de muestras y `procesamiento en laboratorio acreditado, para la respectiva generación de los informes de resultados de los parámetros relacionados en el contrato de servicios
Evidencias de la ejecución del contrato	Entrega en carpeta físico y magnético de los informes de análisis de los resultados de los parámetros relacionados en el contrato de servicio para las muestras puntuales tomadas en fuentes de abastecimiento y puntos de la red de distribución de plantas de potabilización propiedad del IBAL S.A. E,S,P OFICIAL

ITEM	DETALLE DEL SERVICIO	CPC		CANTIDAD	VR UNITARIO ($)	VALOR SOLICITADO PRESUPUESTALMENTE	VALOR ACTA	SALDO PRESUPUESTAL
		CODIGO	DESCRIPCION					
1	PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	94420	Servicio de medición control y monitoreo y otros servicios de descontaminación en establecimientos n.c.p	5	845614	4 228 070	4 228 070	0
2	PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	94420		5	845614	4 228 070	4 228 070	0
3	ANTIMONIO	94420		5	100138.5	500 693	500 693	0
4	MERCURIO TOTAL	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
5	ARSÉNICO	94420		5	100138.5	500 693	500 693	0
6	CADMIO TOTAL	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
7	CIANURO	94420		5	118791.75	593 959	593 959	0
8	CROMO HEXAVALENTE	94420		5	68377.4	341 887	341 887	0

9	MOLIBDENO	94420		5	110354.65	551 773	551 773	0
10	NIQUEL	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
11	PLOMO	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
12	SELENIO	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
13	BARIO	94420		5	100138.5	500 693	500 693	0
14	HIDROCARBUROS TOTALES	94420		5	160692.84	803 464	803 464	0
15	COLIFORMES TOTALES	94420		5	88121.88	440 609	440 609	0
16	COLIFORMES FECALES	94420		5	88121.88	440 609	440 609	0
17	AMONIACO -NITROGENO AMONIACAL	94420		5	44060.94	220 305	220 305	0
18	ZINC	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
19	CLORUROS	94420		5	34269.62	171 348	171 348	0
20	COBRE	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
21	COLOR APARENTE	94420		5	25590.95	127 955	127 955	0
22	COMPUESTOS FENOLICOS SEMIVOLATILES	94420		5	712096	3 560 480	3 560 480	0
23	DIFENIL POLICLORDOS	94420		5	845614	4 228 070	4 228 070	0
24	NITRATOS	94420		5	35604.8	178 024	178 024	0
25	NITRITOS	94420		5	35604.8	178 024	178 024	0
26	pH	94420		5	9791.32	48 957	48 957	0
27	PLATA	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
28	SULFATOS	94420		5	46011.35	230 057	230 057	0
29	TENSOACTIVOS (SAAM)	94420		5	97193.25	485 966	485 966	0
30	TURBIEDAD	94420		5	20027.7	100 139	100 139	0
1	PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	94420	Servicio de medición control y monitoreo y otros servicios de descontaminación en establecimientos n.c.p	5	845614	4 228 070	4 228 070	0
2	PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	94420		5	845614	4 228 070	4 228 070	0
3	ANTIMONIO	94420		5	100138.5	500 693	500 693	0
4	MERCURIO TOTAL	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
5	ARSÉNICO	94420		5	100138.5	500 693	500 693	0
6	CADMIO TOTAL	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
7	CIANURO LIBRE Y DISOCIABLE	94420		5	118791.75	593 959	593 959	0
8	CROMO HEXAVALENTE	94420		5	68539.24	342 696	342 696	0
9	MOLIBDENO	94420		5	110354.65	551 773	551 773	0
10	NÍQUEL TOTAL	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
11	PLOMO	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
12	SELENIO	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
13	BARIO	94420		5	100138.5	500 693	500 693	0
14	HIDROCARBUROS TOTALES	94420		5	160692.84	803 464	803 464	0
15	CRIPTOSPORIDIUM spp	94420		5	2578432.5	12 892 163	12 892 163	0
16	GIARDIA spp	94420		5	2578432.5	12 892 163	12 892 163	0
17	COLIFORMES TERMOTOLERANTES(Anteriormente Fecales)	94420		5	88121.88	440 609	440 609	0
18	COLIFORMES TOTALES	94420		5	88121.88	440 609	440 609	0

19	Trihalometanos - CLOROFORMO	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
20	Trihalometanos - BROMODICLOROMETANO	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
21	Trihalometanos - CLORODIBROMOMETANO	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
22	Trihalometanos - BROMOFORMO	94420		5	122391.5	611 958	611 958	0
23	COBRE	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
24	HIDROCARBUROS AROMATICOS POLINUCLEARES (HAPs)	94420		5	734349	3 671 745	3 671 745	0
25	CARBONO ORGÁNICO TOTAL (COT)	94420		5	183587.25	917 936	917 936	0
26	NITRITOS	94420		5	35604.8	178 024	178 024	0
27	NITRATOS	94420		5	35604.8	178 024	178 024	0
28	FLUORUROS	94420		5	78330.56	391 653	391 653	0
29	CALCIO	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
30	ALCALINIDAD TOTAL	94420		5	25590.95	127 955	127 955	0
31	CLORUROS	94420		5	34269.62	171 348	171 348	0
32	ALUMINIO	94420		5	51404.43	257 022	257 022	0
33	DUREZA TOTAL	94420		5	25590.95	127 955	127 955	0
34	HIERRO TOTAL	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
35	MAGNESIO	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
36	MANGANESO	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
37	SULFATOS	94420		5	46011.35	230 057	230 057	0
38	ZINC	94420		5	73434.9	367 175	367 175	0
39	FOSFATOS	94420		5	33379.5	166 898	166 898	0
40	CLORO RESIDUAL LIBRE	94420		5	25590.95	127 955	127 955	0
41	TURBIEDAD	94420		5	22030.47	110 152	110 152	0
42	COLOR	94420		5	25590.95	127 955	127 955	0
				TOTAL				**78 763 452**

ESTADO DE CUENTA	
Valor Contrato	SETENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS MCTE ($78.763.452,00)
Valor Acta Final	SETENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS MCTE ($78.763.452,00))

VALOR A CANCELAR EN ACTA FINAL: SETENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS MCTE ($78.763.452,00)

APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

PERSONA JURIDICA

El contratista presentó certificación suscrita por el revisor fiscal o el representante legal acreditando que se encuentra a paz y salvo en el pago de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y pagos de parafiscales a que hubiere lugar.

APORTA CERTIFICACION REPRESENTANTE LEGAL	SI X	NO
APORTA CERTIFICACION REVISOR FISCAL (En caso de aportar certificación del revisor fiscal deberá adjuntar con ella, copia de la tarjeta profesional y certificado de antecedentes)	SI	NO X

CERTIFICACION DE CUMPLIMIENTO

Los suscritos Supervisores **RUTH ELENA SALAZAR TORRES** y **ANDRES ORLANDO WALTEROS** certifican que la Empresa **HYDROCHEMICA SAS CON NIT 901.202.162-0**, cumplió a entera satisfacción del IBAL SA ESP OFICIAL con el objeto contratado, las obligaciones pactadas y con las demás condiciones del Contrato de **SERVICIOS No. 143 DEL 27 DE NOVIEMBRE DE 2025** y que a la fecha de suscripción del presente documento no se presentan quejas o reclamaciones por parte de terceros, trabajadores y/o proveedores que hubieran tenido relación contractual con el contratista.

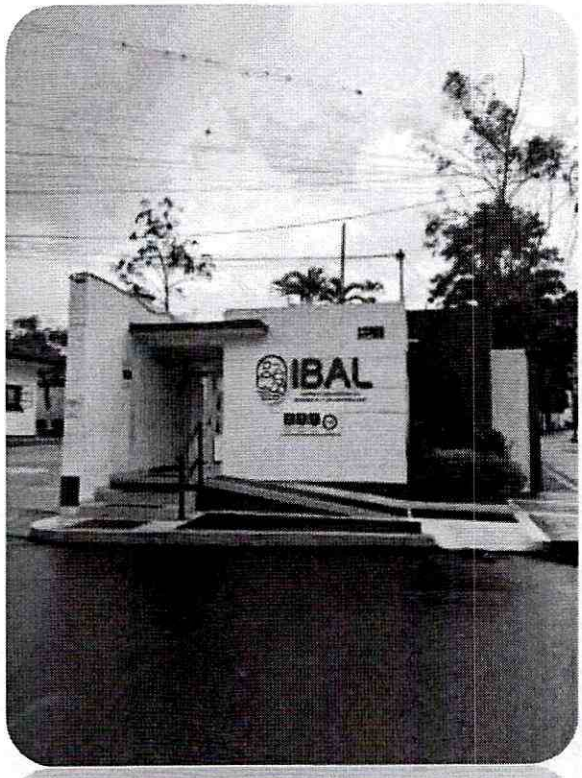
Así mismo con la firma de la presente acta el IBAL y el CONTRATISTA, manifiestan que una vez cancelada la misma se declaran a paz y salvo por todo concepto, certificando que no queda pendiente ninguna actividad contractual, ni pagos pendientes al contratista, por lo tanto y de conformidad con el parágrafo del artículo 10 del Acuerdo 001 de 2022, no procede la liquidación del contrato y se procede al archivo de esta acta en el expediente contractual.

ANEXOS:	**Marque con x**
Informe de resultados de caracterización para fuentes de abastecimiento y Puntos de la red de distribución de PTAP propiedad del IBAL S.A. E.S.P OFICIAL	X
Recibo de pago de seguridad social	X

Firma			
Nombre	HYDROCHEMICAL SAS – RL JOSE NELSON MARTINEZ CRUZ	RUTH ELENA SALAZAR TORRES PROFESIONAL ESPECIALIZADO III ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (e)	ANDRES ORLANDO WALTERO ANGARITA – PROFESIONAL ESPECIALIZADO II PRODUCCION DE AGUA POTABLE
	Contratista	**Supervisor**	**Supervisor**
V° B° Profesional Salud Ocupacional IBAL	CLAUDIA COMBITA		

HydroChemical

IBAL
S.A. ESP OFICIAL



CARACTERIZACION Y ANALISIS DE PARAMETROS ESPECIALIZADOS PARA LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y RED DE DISTRIBUCION DE LAS PLANTAS DE POTABILIZACION DE PROPIEDAD DEL IBAL S.A E.S.P. OFICIAL

IBAGUE
DICIEMBRE DE 2025

HydroChemical

Nit. 901.202.162 – 0

INFORME RESULTADOS

TOMA DE MUESTRAS PUNTUALES Y ANALISIS DE PARAMETROS ESPECIALIZADOS PARA LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y RED DE DISTRIBUCION DE LAS PLANTAS DE POTABILIZACION DE PROPIEDAD DEL IBAL S.A. E.S.P OFICIAL

ELABORADO POR

HYDROCHEMICAL S.A.S

IBAGUE

DICIEMBRE DE 2025

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA DE CONTENIDO

		PAG
1	OBJETIVO	3
2	CONDICIONES DE MONITOREO	3
2.1	IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO	3
2.2	MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	15
2.3	TECNICAS DE PRESERVACION	15
2.4	CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS	16
2.5	EQUIPO DE CAMPO PARA MEDICION DE PARAMETROS IN SITU	17
2.6	TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS	17
3	ANALISIS DE RESULTADOS	20
3.1	AGUAS SUPERFICIALES – FUENTES DE ABSTECIMIENTO	20
3.2	AGUA TRATADA	28
3.2.1	CARACTERIZACION COMPLETA PUNTOS DE VIGILANCIA Y CONTROL	28
3.2.2.	INDICES DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA	34
4	CONCLUSIONES	37
5	ANEXOS	
	ANEXO 1. REGISTROS DE CAMPO FUENTES DE ABASTECIMIENTO	39
	ANEXO 2. REGISTROS DE CAMPO AGUA TRATADA	46
	ANEXO 3. RESULTADOS DE LABORATORIO FUENTES DE ABASTECIMIENTO	53
	ANEXO 4. RESULTADOS DE LABORATORIO AGUA TRATADA	104
	ANEXO 5. CERTIFICADOS EQUIPOS DE MEDICION EN CAMPO	155
	ANEXO 6. ACREDITACION DE LABORATORIO	158

- Resolución 0908 del 08 de agosto de 2025 2025 del INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM
- Certificado de Acreditación 16-LAB-047, expedido por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC el 28 de septiembre de 2025
- Resolución número 1598 del 30 de julio de 2025, proferida por el Ministerio de Salud y Protección Social "Por la cual se autorizan laboratorios para la realización de los análisis físicos químicos y microbiológicos al agua para consumo humano".

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TOMA DE MUESTRAS PUNTUALES Y ANALISIS DE PARAMETROS ESPECIALIZADOS PARA LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y RED DE DISTRIBUCION DE LAS PLANTAS DE POTABILIZACION DE PROPIEDAD DEL IBAL S.A. E.S.P OFICIAL

1. OBJETIVO

Realizar la toma de muestras puntuales y Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica de aguas en Fuentes de Abastecimiento (Rio Cócora, Rio Combeima. Quebrada Cay, Quebrada Chembe y Canal de repartición PTAP Arboleda), y puntos de muestreo concertados en la Red de distribución domiciliaria (Punto N° 0001 Irazú, Punto N° 0006 Arado, Punto 0036 Colinas del Sur 1, punto 0003 Portería Algarrobo y Punto N° 0019 Barrio Pacande); a partir de la información obtenida establecer el cumplimiento de normas sanitarias vigentes en relación con la calidad de agua para consumo humano.

2. CONDICIONES DE MONITOREO

2.1 IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

En coordinación con el supervisor del contrato y con acompañamiento de funcionarios del laboratorio de control de calidad de LA EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO IBAL S.A. E.S.P OFICIAL y Secretaria de Salud Municipal, los días 11 y 12 de diciembre de 2025, se realizó, la toma de muestras puntuales de fuentes de abastecimiento y agua tratada en puntos identificados y georreferenciados como aparece en la Tabla N° 1 y Fig. 1.

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

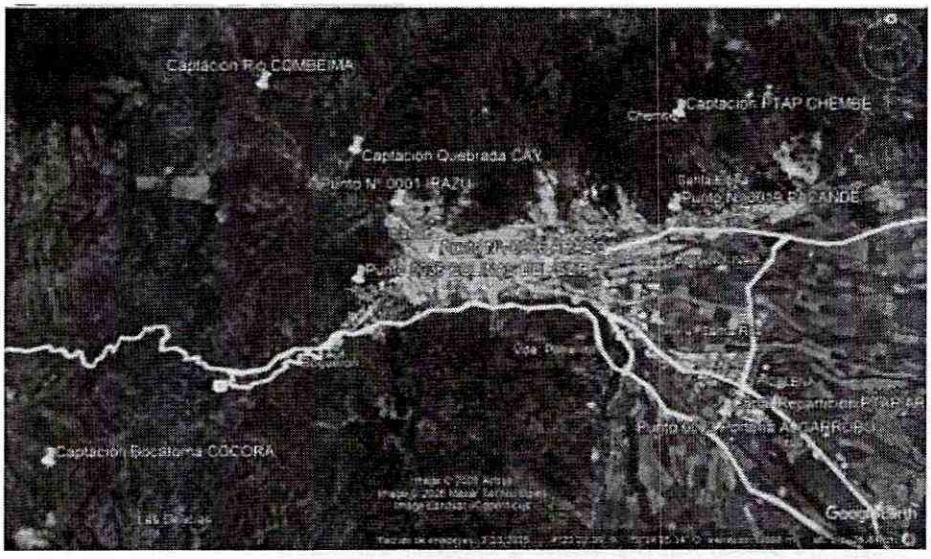


Fig. Nº 1. Localización de Puntos de Muestreo

TABLA Nº 1. UBICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

Muestra N°	CODIGO LABORATORIO	CODIGO PUNTO DE MUESTREO	UBICACIÓN	GEOREFERENCIACION COORDENADAS	
				LONGITUD	LATITUD
1	294492	N.C	Captación Bocatoma Cócora	75°20´44.58"	4°22´37.57"
2	294493	N.C	Bocatoma Cay	75°15´29.99"	4°27´56.49"
3	294494	N.C	Bocatoma Combeima	75°14´48.1"	4°27´2.23"
4	294495	N.C	Canal de Repartición PTAP Arboleda	75°09´04.97"	4°23´22.21"
5	294496	N.C	Captación PTAP Chembe	75°09´57.74"	4°28´35.67"
6	294550	0001	Barrio Irazú Calle 3 Nº 05 - 13	75°14´49.04"	4°27´1.79"
7	294551	0006	Arado Carrera 2 sur Nº 21 - 41	75°14´9.94"	4°26´7.08"
8	294552	0036	Colinas de Sur 1 Manzana A Casa 1	75°15´29.00"	4°25´43,83"
9	294553	0003	Portería Algarrobo Carrera 22 A sur Nº 154 - 120	75°08´30.84"	4°23´22.59"
10	294554	0019	Frente Manzana P Casa 8 Barrio Pacande	75°09´59.45"	4°26´58.16"

N.C: No Codificado

A continuación, se describen las condiciones de los puntos de muestreo durante el desarrollo de actividad en campo.

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 2. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 1

Codigo de la muestra	294492	
Punto de muestreo	Captación Bocatoma Cócora	
Fecha de Muestreo	11/12/2025	
Hora de monitoreo	9:10	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 27.6 ºC)	
Tipo de muestra	Agua cruda	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°22´37.57"	Longitud Oeste: 75°20´44.58"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 1

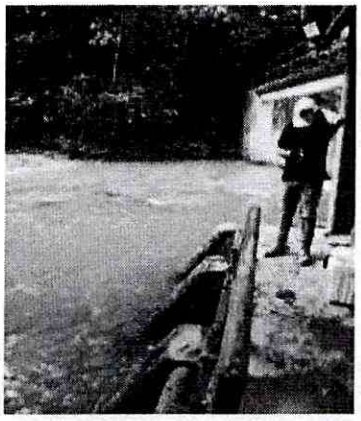


Foto N° 1. Punto de muestreo Captación Bocatoma Cócora



Foto N° 2. Toma de muestra Captación Bocatoma Cócora



Foto Nº 3. Recipientes Muestras Captación Bocatoma Cócora



Foto Nº 4. Resultados In Situ Captación Bocatoma Cócora

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 3. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 2

Codigo de la muestra	294493	
Punto de muestreo	Bocatoma Cay	
Fecha de Muestreo	11/12/2025	
Hora de monitoreo	11:30	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 27.6 ºC)	
Tipo de muestra	Agua cruda	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°27´56.49"	Longitud Oeste: 75°15´29.99"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 2

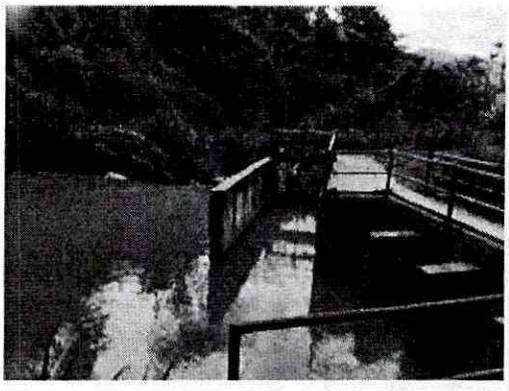


Foto N° 5. Panorámica Punto Muestreo Bocatoma Cay

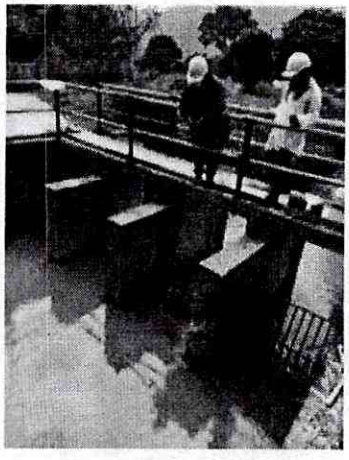


Foto N° 6. Toma de muestras Bocatoma Cay



Foto Nº 7. Muestras Análisis Fisicoquímico y Microbiológico



Foto Nº 8. Mediciones In Situ Bocatoma Cay

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 4. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 3

Codigo de la muestra	294494	
Punto de muestreo	Bocatoma Combeima	
Fecha de Muestreo	11/12/2026	
Hora de monitoreo	12:20	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 27.6 ºC)	
Tipo de muestra	Agua cruda	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°27´2.23"	Longitud Oeste: 75°14´48.1"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 3

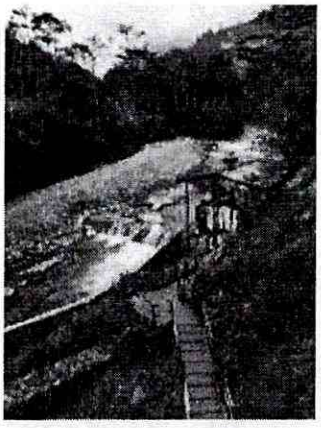


Foto N° 9. Panorámica Punto Muestreo Rio Combeima

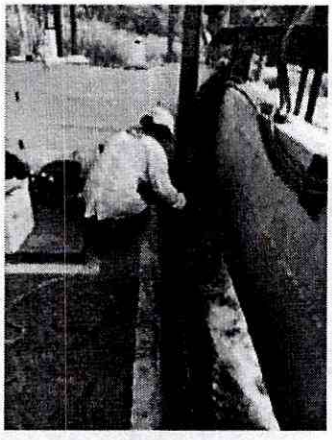


Foto N° 10. Punto Muestreo Bocatoma Combeima

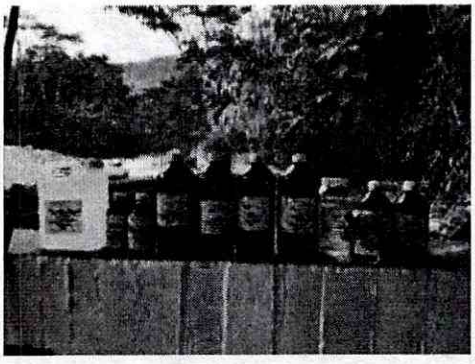


Foto Nº 10. Muestras Análisis Fisicoquímico y Microbiológico



Foto Nº 12. Mediciones In Situ Bocatoma Combeima

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 5. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 4

Codigo de la muestra	294495	
Punto de muestreo	Canal de Repartición PTAP Arboleda	
Fecha de Muestreo	11/12/2025	
Hora de monitoreo	14:10	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 27.6 ºC)	
Tipo de muestra	Agua cruda	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°23´22.21"	Longitud Oeste: 75°09´04.97"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 4

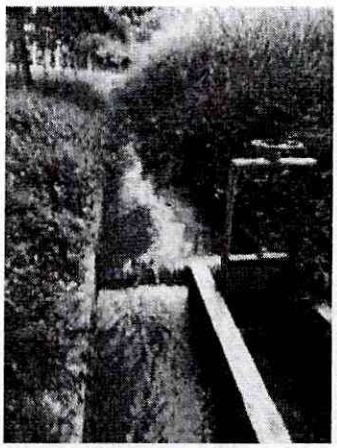


Foto N° 13. Punto de muestreo Canal de Repartición PTAP Arboleda



Foto N° 14. Toma de muestra Canal de Repartición PTAP Arboleda



Foto Nº 15. Muestra Análisis Fisicoquímico y Microbiológico



Foto Nº 16. Resultados In Situ Canal de Repartición PTAP Arboleda

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 6. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 5

Codigo de la muestra	294496	
Punto de muestreo	Captación PTAP Chembe	
Fecha de Muestreo	11/12/2025	
Hora de monitoreo	16:05	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 27.6 ºC)	
Tipo de muestra	Agua cruda	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°28´35.67"	Longitud Oeste: 75°09´57.74"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 5



Foto N° 17. Punto Muestreo Entrada PTAP Chembe



Foto N° 18. Toma de Muestra Entrada PTAP Chembe



Foto Nº 19. Muestra Análisis Fisicoquímico y Microbiológico

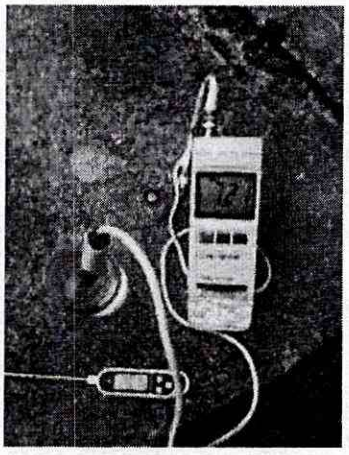


Foto N° 20. Mediciones In Situ Entrada PTAP Chembe

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 7. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 6

Codigo de la muestra	294550	
Punto de muestreo	Punto 0001 Calle 3 Nº 05 - 13, Barrio Irazu	
Fecha de Muestreo	12/12/2025	
Hora de monitoreo	7:55	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 23.5 ºC)	
Tipo de muestra	Agua Tratada	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°27´1.79"	Longitud Oeste: 75°14´49.04"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 6

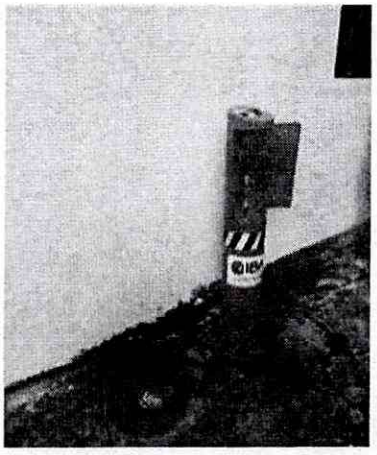


Foto N° 21. Punto de muestreo 0001 Irazú

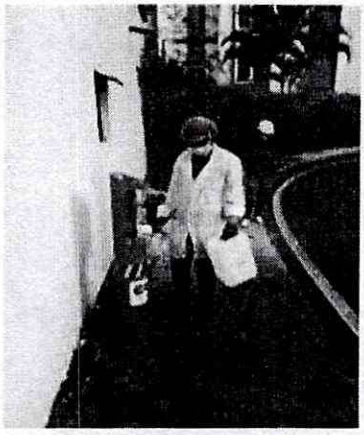


Foto Nº 22. Toma de Muestras Punto. 0001 Irazú

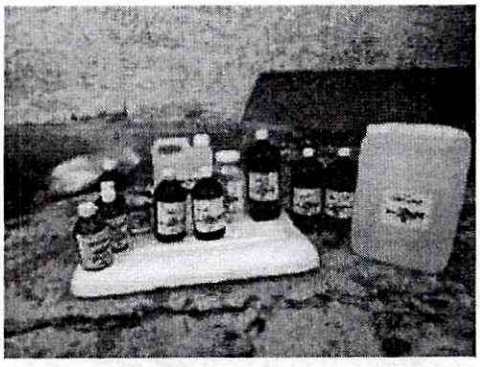


Foto Nº 23. Recipientes muestras Punto. 0001 Irazú

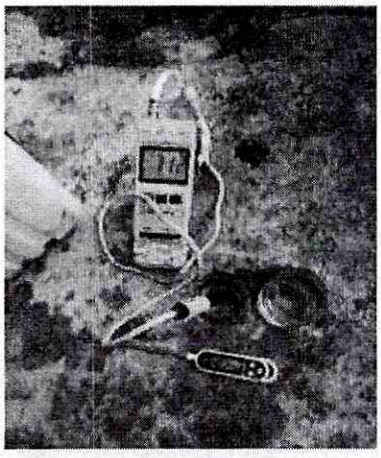


Foto Nº 24. Resultados In Situ Punto. 0001 Irazú

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 8. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 7

Codigo de la muestra	294551	
Punto de muestreo	Punto 0006 Carrera 2 sur Nº 21 - 41 Barrio Arado	
Fecha de Muestreo	12/12/2025	
Hora de monitoreo	8:45	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 23.5 ºC)	
Tipo de muestra	Agua Tratada	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°26'7.08"	Longitud Oeste: 75°14'9.94"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 7

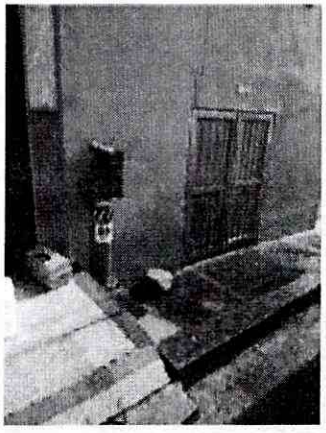


Foto N°25. Punto de Muestreo 0006 Arado

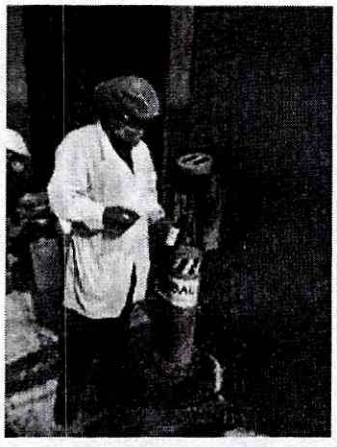


Foto N° 26. Toma de muestras Punto 0006 Arado

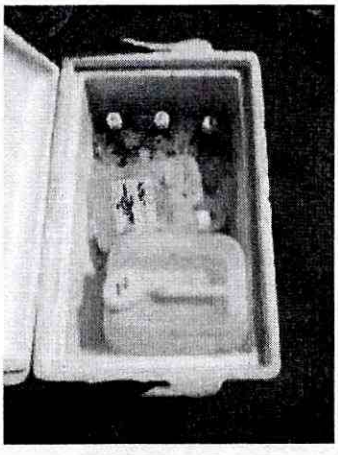


Foto Nº 27. Preservación muestras Punto 0006 Arado



Foto Nº 28. Mediciones In Situ Punto 0006 Arado

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 9. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 8

Codigo de la muestra	254552	
Punto de muestreo	Punto 0036 Manzana A Casa 1 Colinas del Sur 1	
Fecha de Muestreo	12/12/2025	
Hora de monitoreo	9:20	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 23.5 ºC)	
Tipo de muestra	Agua Tratada	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°25'43,83"	Longitud Oeste: 75°15'29.00"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 8



Foto N° 29. Punto de Muestreo 0036 Colinas del Sur 1



Foto N° 30. Toma de muestras Punto 0036 Colinas del Sur 1



Foto N° 31. Recipientes muestras Punto 0036 Colinas del Sur 1

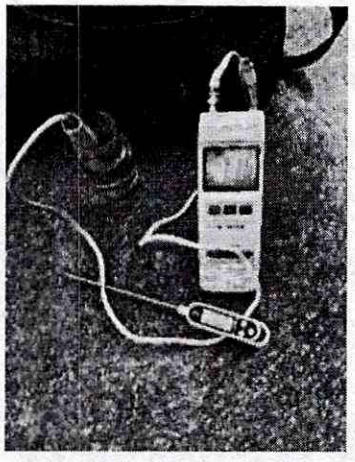


Foto Nº 32. Resultados Mediciones In Situ Punto 0036 Colinas del Sur 1

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 10. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 9

Codigo de la muestra	294553	
Punto de muestreo	Punto 0003 Porteria Algarrobo Carrera 22 A sur Nº 154 - 120	
Fecha de Muestreo	12/12/2025	
Hora de monitoreo	10:50	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 23.5 ºC)	
Tipo de muestra	Agua Tratada	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°23´22.59"	Longitud Oeste: 75°08´30.84"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 9



Foto N° 33. Punto Muestreo 0003 Portería Algarrobo Arboleda



Foto N° 34. Toma de Muestra Punto 0003 Portería Algarrobo Arboleda



Foto Nº 35. Recipientes muestras Punto. 0003 Portería Algarrobo

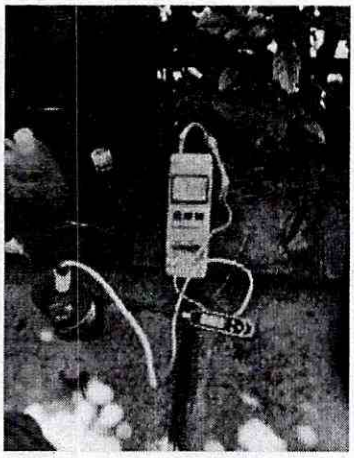


Foto Nº 36. Resultados In Situ Punto 0003 Portería Algarrobo Arboleda

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

TABLA Nº 11. DESCRIPCION PUNTO DE MUESTREO Nº 10

Codigo de la muestra	294554	
Punto de muestreo	Punto 0019 Frente a Manzana P Casa 8. Barrio Pacande	
Fecha de Muestreo	12/12/2025	
Hora de monitoreo	11:50	
Condición Climatológica	Tiempo seco y soleado (Temperatura 23-5 ºC)	
Tipo de muestra	Agua Tratada	
Coordenadas Geográficas	Latitud Norte: 4°26'58.16"	Longitud Oeste: 75°09'59.45"
Equipos de ensayo de campo	ANQ - 959 - pH METRO	ANQ - 1569 - TERMOMETRO
Técnico de Monitoreo	Angela Esperanza Falla	C.C. 1.030.628.710 de Bogota

Registro fotográfico Punto de Monitoreo Nº 10

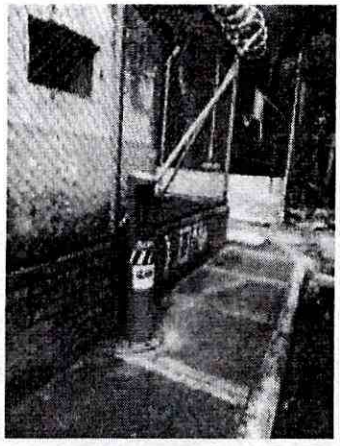


Foto N° 37. Punto de Muestreo 0019 Pacande

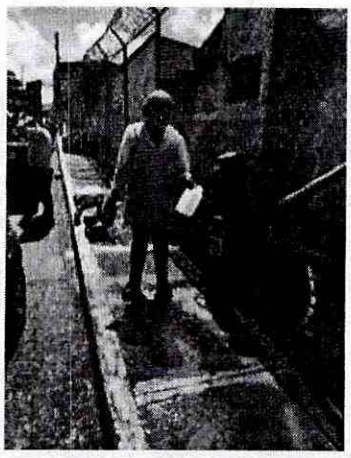


Foto Nº 38. Toma de muestras Punto. 0019 Pacande

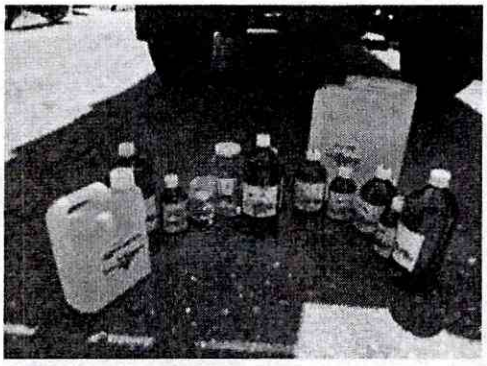


Foto Nº 39. Recipientes muestreo Punto. 0019 Pacande

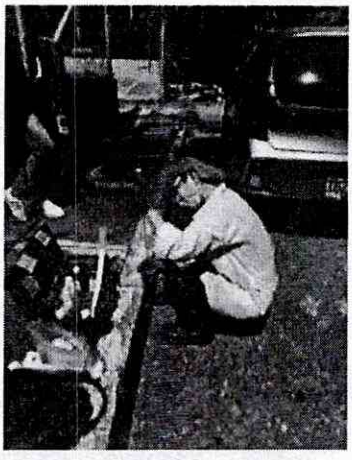


Foto N° 40. Mediciones In Situ Punto. 0019 Pacande

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

2.2 MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

El objetivo del muestreo es obtener una porción representativa del material a estudiar cuyo volumen permita facilidad en el transporte y manipulación en laboratorio, sin que deje de representar con exactitud la fuente de donde proviene; para este caso, la recolección de las muestras estuvo a cargo de personal asignado por laboratorio ANALQUIM LTDA, el desarrollo del muestreo se realizó de acuerdo con plan de muestreo ANQ PL-091 y protocolo implementado por el laboratorio en procedimiento ANQ PR-018, se tomaron muestras puntuales, envasadas en recipientes debidamente rotulados y preservados, las mismas fueron conservadas en ambiente oscuro, refrigeradas y trasladadas a laboratorio para realizar los análisis de interés. En desarrollo de la jornada se determinaron los parámetros In Situ: pH, Temperatura, Cloro Residual Libre y Combinado.

2.3. TECNICAS DE PRESERVACION

Las técnicas de preservación buscan evitar los cambios químicos y biológicos que se puedan producir después de que la muestra es retirada del sitio de muestreo. La técnica de preservación incluye tipo de recipiente, adición de reactivos y refrigeración, cuyo efecto es retardar la acción biológica, hidrolisis de compuestos, volatilidad y efectos de adsorción, principalmente; para el caso de estudio, la preservación de parámetros para ensayo se relaciona en la siguiente tabla.

TABLA Nº 12. PRESERVACION DE MUESTRAS - FUENTES DE ABASTECIMIENTO

PARAMETRO	RECIPIENTE	CANT. DE MUESTRA (ml)	TIPO DE MUESTRA	PRESERVACION
Cloruros, Color, Nitratos, Nitritos, Sulfatos Tensoactivos Anionicos, Turbidez	Garrafa Plástica	2000	Puntual	Refrigeración
Hidrocarburos Totales	Frasco Vidrio Boca Ancha	1000	Puntual	HCL
Cromo Hexavalente	Frasco Vidrio Ámbar	250	Puntual	Buffer + NaOH
Coliformes Totales, Coliformes Fecales	Frasco Vidrio Transparente	230	Puntual	Esterilizado
Cianuro	Frasco Vidrio Ámbar	500	Puntual	NaOH
Nitrógeno Amoniacal	Frasco Vidrio Ámbar	500	Puntual	H_2SO_4

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plata, Plomo, Selenio, Zinc	Frasco Vidrio Ámbar	250	Puntual	HNO_3
Bifenilos Policlorados	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración
Compuestos Fenólicos	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración
Pesticidas Organoclorados	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración
Pesticidas Organofosforados	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración

TABLA Nº 13. PRESERVACION DE MUESTRAS - AGUA TRATADA

PARAMETRO	RECIPIENTE	CANT. DE MUESTRA (ml)	TIPO DE MUESTRA	PRESERVACION
Aluminio, Cloruros, Color. Fluoruros, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Turbiedad	Garrafa Plástica	2000	Puntual	Refrigeración
Alcalinidad, Fosfatos	Frasco Vidrio Ámbar	500	Puntual	Refrigeración
Hidrocarburos Totales	Frasco Vidrio Boca Ancha	1000	Puntual	HCL
Cromo Hexavalente	Frasco Vidrio Ámbar	250	Puntual	Buffer + NaOH
Coliformes Totales, Coliformes Fecales	Frasco Vidrio Transparente	230	Puntual	Esterilizado
Giardia, Cryptosporidium	Garrafa Plástica	10000	Puntual	Refrigeración
Cianuro Libre y Disociable	Frasco Vidrio Ámbar	500	Puntual	NaOH
Dureza, Carbono Orgánico Total	Frasco Vidrio Ámbar	500	Puntual	H_2SO_4
Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Calcio, Cobre, Hierro, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc	Frasco Vidrio Ámbar	250	Puntual	HNO_3
Trihalometanos	Vial Vidrio	40	Puntual	Refrigeración
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración
Pesticidas Organoclorados	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración
Pesticidas Organofosforados	Frasco Vidrio Ámbar	1000	Puntual	Refrigeración

2.4. CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

La custodia de la muestra es la actividad que permite asegurar la integridad de la muestra y hacer seguimiento desde la toma hasta el reporte de resultados; incluye la toma, preservación, refrigeración, codificación, embalaje, transporte, análisis y reporte. En el sitio de muestreo se diligenciaron las planillas "Cadena de Custodia de Muestras" y

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

"Caracterización In Situ de muestras de agua" con datos obtenidos en campo (Ver anexos 1 y 2). Luego de la toma de muestras, estas se enviaron a laboratorio debidamente rotuladas, empacadas y refrigeradas en nevera con temperatura aproximada a 4C°, se transportaron vía terrestre para su posterior recepción y registro en laboratorio.

2.5. EQUIPO DE CAMPO PARA MEDICION DE PARAMETROS IN SITU

TABLA N° 14. EQUIPO PARA MEDICIONES IN SITU

EQUIPO	MARCA/REFERENCIA	CODIGO INTERNO	CARACTERISTICAS
pH Metro	LUTRON YK – 21 pH	ANQ – 959	Digital
Termómetro	KEX GERMANY – SH 202	ANQ – 1569	Digital

2.6. TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS

Los análisis se realizaron según métodos normalizados en "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" y "Enviromental Proteccion Agency" que describen la metodología más actualizada para la evaluación de los tipos de agua y parámetros de contaminación según exigencia de los diferentes entes de control, de acuerdo con el alcance de la acreditación ONAC, con Certificado 16-LAB-047 de septiembre 28 de 2025, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 17025:2017, relacionados en los informes de resultados.

TABLA N° 15. TECNICAS ANALITICAS

Parámetros	Método	Técnica Analítica	Límite de Cuantificación	Unidades
ALCALINIDAD TOTAL	SM 2320 B 24 th Edition 2023	Volumétrico	6	mg/L CaCO3
ALUMINIO	SM 3500-Al B 24 th Edition 2023	Espectrofotométrico	0.05	mg Al/L
AMONIACO -NITROGENO AMONIACAL	SM 4500 - NH3 B, C ed 23rd	Cálculo Estequiométrico (pH y Temperatura)	N.A	mg NH3/L
ANTIMONIO	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B 24th ed. 2017	Espectrometría de A. A. por Horno de Grafito.	0.01	mg Sb/L
ARSÉNICO	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C. SM 24th ed 2023	Espectrometría de A. A.	0.005	mg As/L
BARIO	SM 3030K Modificado - SM 3113 B SM 3rd ed 2017	Espectroscopia de A.A.	0.01	mg Ba/L

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Continuación TABLA N° 15

CADMIO TOTAL	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B. SM 24th ed 2023	Espectroscopia de A. A. con llama directa Aire -Acetileno	0.003	mg Cd/L
CALCIO	SM 3500 Ca B 24 th Edition 2023	Volumétrico	1.6	mg Ca/L
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (COT)	SM 5310 B 24 th Edition 2023	Combustión de alta temperatura	1.65	mg COT/L
CIANURO LIBRE Y DISOCIABLE	SM 4500–CN- I, E . 24th ed 2023	Cianuro Disociable en Ácido Débil - Colorimétrico	0.02	mg CN-/L
CLORO RESIDUAL LIBRE	SM 4500-Cl- F 24 th Edition 2023	Volumétrico	0.3	mg/L
CLORUROS	SM 4500-Cl– B. 24th edition, 2023	Volumétrico	2	mg Cl^-/L
COBRE	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B. SM 24th ed 2023	Espectrometría de A.A. con llama directa Aire -Acetileno	0.05	mg Cu/L
COLIFORMES TERMOTOLERANTES (Anteriormente Fecales)	SM 9222 D. SM 24th de 2023	Filtración por Membrana	1	UFC/100mL
COLIFORMES TOTALES	ANQ-ME-035-1 versión 12, 2023-07-10	Filtración por Membrana	1	UFC/100mL
COLOR APARENTE	SM 2120 B. 24th edición, 2023	Comparación cualitativa	5	UPC
COMPUESTOS FENOLICOS SEMIVOLATILES	EPA 3510 C - EPA 8041 A (Rev. 3 diciembre 1996/ Rev. 1, noviembre 2007)	Cromatografia de Gases	0.002	mg /L
CRIPTOSPORIDIUM spp	EPA 1623,1:2012	Filtración, separación inmunomagnética y microscopía de ensayo de inmunofluorescencia (Filtración/IMS/FA)	0,1 Ooquistes Cryptosporidium/L	Ooquistes/L
CROMO HEXAVALENTE	SM 3500-Cr B. SM 24th ed 2023	Fotometría	0.001	mg Cr/L
DIFENIL POLICLORDOS	EPA 3510 C. EPA 8082 A Rev 3, Diciembre 1996 / Rev 1, Febrero 2007	Cromatografía de Gases.	0.00025	mg /L
DUREZA TOTAL	SM 2340 C 24 th Edition 2023	Volumétrico	4	mg $CaCO_3$/L
FLUORUROS	SM 4500-F- C 24 th Edition 2023	Electrométrico	0.1	mg/L F^-
FOSFATOS	SM 4500-P D 24 th Edition 2023	Espectrofotométrico	0.1	mg PO_4/L
GIARDIA spp	EPA 1623,1:2012	Filtración, separación inmunomagnética y microscopía de ensayo de inmunofluorescencia (Filtración/IMS/FA)	0,1 Quistes Giardia /L	Quistes /L
HIDROCARBUROS AROMATICOS POLINUCLEARES (HAPs)	EPA 3550 C, Revisión3, febrero 2007 - US-EPA 8100, Revisión 0, Septiembre 1986	Extracción Líquido - Líquido en Embudo de Separación - Cromatografía de Gases	0.0025	mg/L
HIDROCARBUROS TOTALES	SM 5520 C,F 24th ed 2023	Fotometría	1	mg/L
HIERRO TOTAL	Extracción: Metales en agua- digestión horno microondas modificado., ANQ-ME019-3 versión 4 (2023-06-01). SM 3111 B. 24th edition, 2023	Espectrometría de absorción atómica	0.1	mg Fe/L
MAGNESIO	SM 3500-Mg B 24 th Edition 2023	Calculo volumétrico	1.46	mg Mg/L
MANGANESO	Extracción: Metales en agua- digestión horno microondas modificado., ANQ-ME019-3 versión 4 (2023-06-01). SM 3111 B. 24th edition, 2023	Espectrometría de absorción atómica	0.03	mg Mn/L

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Continuación TABLA N° 15

MERCURIO TOTAL	SM 3112 B Modificado. 24th Ed 2023	Espectrometría de A. A. - Vapor frío	0.001	mg Hg/L
MOLIBDENO	Extracción: Metales en agua-digestión horno microondas modificado., ANQ-ME019-3 versión 4 (2023-06-01). SM 3111 B. 24th edition, 2023	Espectrofotometría de A.A	0.01	mg Mo/L
NIQUEL	SM 3030 K modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	Espectrometría de A. A.	0.02	mg Ni/L
NÍQUEL TOTAL	SM 3030 K - SM 3113B B 24th ed. 2023	Espectrometría de A. A.	0.02	mg Ni/L
NITRATOS	SM 4500-NO3– B. 24th edition, 2023	Espectrofotometria	1	mg NO_3/L
NITRITOS	SM 4500-NO2– B. 24th edition, 2023	Espectrofotometria	0.05	mg NO_2/L
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	US-EPA 3510 C, Revisión 3. EPA 8081 B. Rev 3, Diciembre 1996 / Rev 2, Febrero 2007	Extracción Liquido - Liquido en Embudo de Separación - Cromatografía de Gases	0.00001	mg/L
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	US-EPA 3510C Revisión 3, diciembre 1996, US-EPA 8141B, Revisión 2, febrero 2007	Extracción Liquido - Liquido en Embudo de Separación - Cromatografía de Gases	0.00001	mg/L
pH	SM 4500-H+ B 24th edition, 2023º	Electrometria	2	Unidades de pH
PLATA	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B. SM 24th ed 2023	Espectroscopía de Absorción Atómica	0,04	mg Ag/L
PLOMO	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B. SM 24th ed 2023	Espectrometría de A. A. por Horno de Grafito.	0,001	mg Pb/L
SELENIO	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C. 24th ed 2023	Digestión asistida por microondas - Generacion de Hidruros/Espectrometria de A.A.	0.005	mg Se/L
SULFATOS	SM 4500-SO42– E. 24th edition, 2023	Espectrofotométrico	10	mg SO_4/L
SELENIO	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C. 24th ed 2023	Digestión asistida por microondas - Generacion de Hidruros/Espectrometria de A.A.	0.005	mg Se/L
SULFATOS	SM 4500-SO42– E. 24th edition, 2023	Espectrofotométrico	10	mg SO_4/L
TENSOACTIVOS (SAAM)	SM 5540 C. SM 24th ed 2023	Fotometria	0.07	mg/L
TriHalometanos - BROMOFORMO	U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015 C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007	Cromatografia de Gases	0.1	mg/L
TriHalometanos - BROMODICLOROMETANO	U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015 C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007	Cromatografia de Gases	0.1	mg/L
TriHalometanos - CLORODIBROMOMETANO	U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015 C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007	Cromatografia de Gases	0.1	mg/L
Trihalometanos - CLOROFORMO	U.S. EPA 5021 A, Revisión 2, Julio 2014, U.S. EPA 8015 C Modificado, Revisión 3, febrero de 2007	Cromatografia de Gases	0.1	mg/L
TURBIEDAD	SM 2130 B 24th edition, 2023	Nefelometría	0.3	NTU
ZINC	Extracción: Metales en agua-digestión horno microondas modificado., ANQ-ME019-3 versión 4 (2023-06-01). SM 3111 B. 24th edition, 2023	Espectrofotometria de Absorción Atómica	0.02	mg Zn/L

3. ANALISIS DE RESULTADOS

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

3.1 AGUAS SUPERFICIALES – FUENTES DE ABSTECIMIENTO

Los parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos analizados, permiten determinar el estado actual de las fuentes de suministro; con estos, es posible identificar la afectación hídrica por efecto de contaminación o procesos de mineralización y saturación, comportamiento que depende de condiciones climáticas que anteceden a la toma de muestras y/o actividades antrópicas que se desarrollen en la zona de influencia o directamente en las fuentes objeto de control.

Las muestras analizadas presentan resultados similares en los parámetros de control evaluados, con variaciones principalmente en pH, Cloruros, Sulfatos, Compuestos Nitrogenados Turbiedad, color y Coliformes.

TABLA N° 16. RESULTADOS DE LABORATORIO - FUENTES DE ABASTECIMIENTO

PARAMETROS	EXPRESADO COMO	VALOR ADMISIBLE DEC. 1076 DE 2015. ART. 2.2.3.3.9.3.	RESULTADOS				
LUGAR			Rio Cocora	Quebrada Cay	Rio Combeima	Arboleda	Chembe
PUNTO DE MUESTREO			Captacion Bocatoma Cocora	Bocatoma Cay	Bocatoma Combeima	Canal de Repartición PTAP Arboleda	Captacion PTAP Chembe
CODIGO LABORATORIO			294492	294493	294494	294495	294496
FECHA DE MONITOREO			11/12/2025	11/12/2025	11/12/2025	11/12/2025	11/12/2025
HORA DE MUESTREO			9:10:00 a. m.	11:30:00 a. m.	12:20:00 p. m.	2:10:00 p. m.	4:05:00 p. m.
PARAMETROS FISICOQUIMICOS							
pH	Unidades	5.0 - 9.0	7.27	7.37	7.75	7.32	7.21
Cloruros	mg/L Cl-	250	2.80	< 2	4.60	9.70	< 2
Cianuro	mg CN-/L	0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Nitratos	mg NO_3/L	10	< 1	2.40	< 1	8.50	2.10
Nitritos	mg NO2/L	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.50	< 0.05
Nitrógeno Amoniacal	mg NH_3/L	1	0.00113	0.00269	0,00251	0.02610	0.00101
Bifenilos Policlorados							

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Bifenilos Policlorados							
Aroclor 1016	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Aroclor 1221	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Aroclor 1232	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Aroclor 1242	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Aroclor 1248	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Aroclor 1254	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Aroclor 1260	mg /L	N.E	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Compuestos Fenolicos Semivolatiles							
Fenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
2-Clorofenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
2-Nitrofenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
2,4-Dimetilfenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
2,4-Diclorofenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
4-Cloro-3-metilfenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
2,4,6-Triclorofenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
2,4-Dinitrofenol	mg /L	0.002	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
4-Nitrofenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
4,5-Dinitro-2-metilfenol	mg /L	0.002	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Pentaclorofenol	mg /L	0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Sulfatos	mg/L SO4	400	< 10	11.30	58.20	48.60	< 10
Tensoactivos (SAAM)	mg SAAM /L	0.5	< 0.07	< 0.07	< 0.07	< 0.07	< 0.07
METALES PESADOS							
Arsenico	mg As/L	0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Bario	mg Ba/L	1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cadmio	mg Cd/L	0.01	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
Cobre	mg Cu/L	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.13	< 0.05
Cromo	mg Cr/L	0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Mercurio	mg Hg/L	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Plata	mg Ag/L	0.05	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Plomo	mg Pb/L	0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Selenio	mg Se/L	0.01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Zinc	mg Zn/L	15	0.04	0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

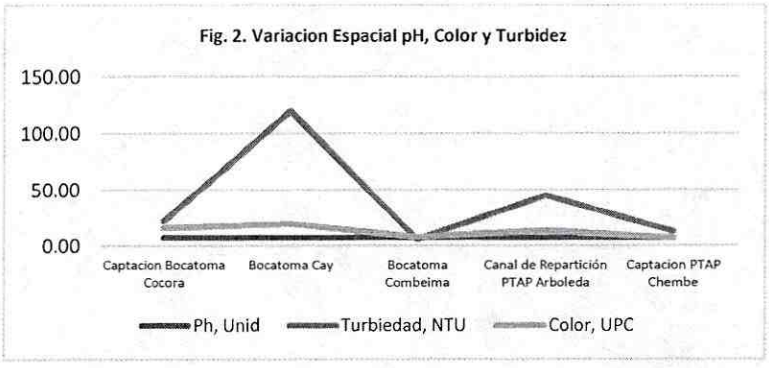
Continuación TABLA N° 16

PARAMETROS MICROBIOLOGICOS							
Coliformes Totales	UFC/100 ML	20000	1510	1320	113000	1210000	210
Coliformes Fecales	UFC/100 ML	2000	128	98	89000	890000	42
PARAMETROS NO REGULADOS							
Antimonio	mg Sb/L		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Turbiedad	NTU		22.00	120.00	6.00	45.00	13.00
Color Aparente	UPCo		16	20	8	14	7
Hidrocarburos Totales	mg/L		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Molibdeno	mg Mo/L		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Níquel	mg Ni/L		< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Pesticidas Organofosforados							
Diclorvos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Mevinfos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Dementos O & S	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Etoprofos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Naled	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Forato	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Disulfoton	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Metil Paration	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Fenclorfos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Fention	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Clorpirifos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Tricloronato	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Stirofos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Tokution	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Fensulfotion	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Sulprofos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Metil Azinfos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Coumafos	mg/L		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Pesticidas Organoclorados							
Alfa-BHC	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Beta-BHC	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Gama-BHC	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Delta-BHC	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Heptacloro	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Aldrín	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Heptacloro epóxido	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Gama-clordano	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Endosulfán I	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Alfa-clordano	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
4,4'-DDE	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Dieldrín	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Endrín	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Endosulfan II	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
4,4'-DDD	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Endrín aldehído	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Endosulfan sulfato	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
4,4'-DDT	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Metoxicloro	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Endrín cetona	mg/L		<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001

pH: El pH de las fuentes monitoreadas es neutro, con valor promedio de 7.38 unidades, valor mínimo en el punto de muestreo Captación PTAP Chembe (7.21 unidades) y máximo en Bocatoma Combeima (7.75 unidades); en todos los casos, los resultados cumplen con lo reglamentado en el DECRETO 1076 DE 2015 que establece un rango admisible entre 5.0 y 9.0 Unidades de pH para su uso en consumo humano y domestico



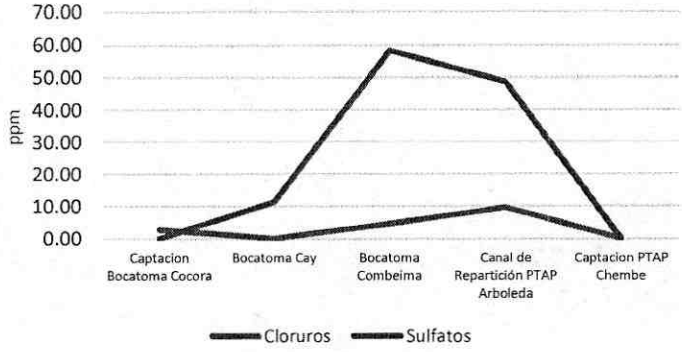
Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Color y Turbidez: los valores reportados para turbiedad son bajos en la mayoría de las fuentes, excepto en la muestra correspondiente a la Captación Quebrada Cay para la cual se reporta un valor de 120 NTU que guarda relación directa con el valor de Color reportado para esta fuente que se ubica en 20 UPC; en promedio, las fuentes presentan Turbiedad de 31.2 NTU y Color de 13 UPC.

Cloruros: Se reporta el valor máximo en el punto Canal de Repartición PTAP Arboleda, con valor de 9.7 ppm y concentración promedio en las fuentes de abastecimiento de 5.7 ppm; inferiores, estos valores a los reglamentados en el DECRETO 1076 de 2015 que establece un máximo de 250 ppm para uso en consumo humano y domestico

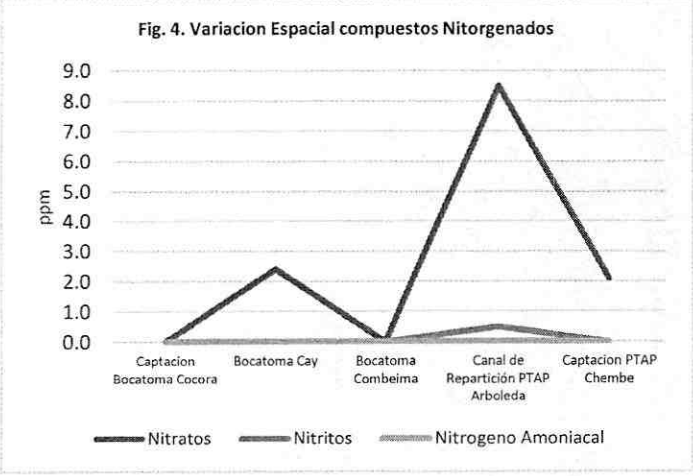
Sulfatos: Las fuentes de abastecimiento monitoreadas en los puntos Captacion Bocatoma Cocora y Captacion PTAP Chembe, reportan contenido de sulfatos inferior al límite de detección de la técnica implementada en laboratorio (< 10 ppm) como condición natural de estas fuentes; con respecto a otros puntos de muestreo, el mayor valor se reporta en los puntos Bocatoma Combeima y Canal de repartición PTAP Arboleda con resultado de 58.2 ppm y 48.6 ppm. Respectivamente, las cuales son inferiores al valor reglamentado en el DECRETO 1076 de 2015 que regula este parámetro en un máximo de 400 ppm.

Fig. 3. Variacion Espacial Cloruros y Sulfatos



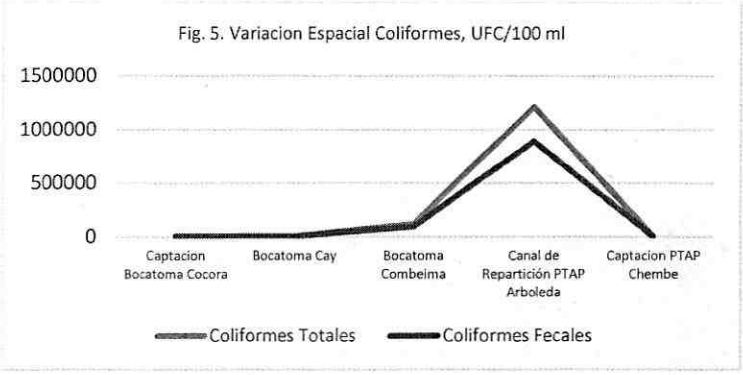
Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Compuestos Nitrogenados: se agrupan en este análisis los parámetros Nitratos, Nitritos y Nitrógeno Amoniacal como indicadores recientes de contaminación por vertimientos domésticos y aguas de escorrentía; en la fig. N° 4, se representa el comportamiento de cada variable, los resultados reportan ausencia de Nitritos (Valores infinitesimales cercanos a 0.05 ppm), baja concentración de Nitratos (Valor máximo 8.5 ppm en el punto Canal de Repartición PTAP Arboleda) y bajo contenido de Nitrógeno Amoniacal.



Coliformes Totales y Fecales. La presencia de Coliformes totales es alta y característico de fuentes superficiales con algún grado de contaminación antrópica, los valores reportados oscilan en un máximo de 1210000 UFC/100 ml en el punto Canal de Repartición PTAP Arboleda y mínimo de 210 UFC/100 ml en el punto de muestreo Captación PTAP Chembe; en lo que respecta a los coliformes fecales, las concentraciones permanecen bajas. Con presencia máxima de 890000 UFC/100ml en el punto Canal de Repartición PTAP Arboleda y valor mínimo de 42 UFC en la captación PTAP Chembe

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504



Compuestos indicadores de contaminación orgánica

Bifenilos Policlorados: Se realiza determinación por cromatografía, los resultados se reportan en cromatograma adjunto (Anexo 2) con evaluación de siete (7) compuestos pertenecientes a este grupo. En todas las muestras, la evaluación cualitativa No presenta coincidencia en los tiempos de retención con ninguno de los compuestos de solución estándar patrón de BPC; de igual forma el análisis cuantitativo para las sustancias evaluadas reporta concentración no cuantificable con valor inferior al límite de detección.

Compuestos Fenólicos Semivolatiles: Se realiza determinación por cromatografía, los resultados se reportan en cromatograma adjunto (Anexo 2) con evaluación de once (11) compuestos pertenecientes a este grupo. En todas las muestras, la evaluación cualitativa No presenta coincidencia en los tiempos de retención con ninguno de los picos cromatograficos de compuestos de solución estándar patrón de Compuestos Fenólicos; de igual forma el análisis cuantitativo para las sustancias evaluadas reporta concentración no cuantificable con valor inferior al límite de detección.

Tensoactivos Anionicos e Hidrocarburos Totales: los análisis reportan resultado no detectable (valor reportado inferior al límite de detección de la técnica de análisis) en todos los puntos monitoreados correspondientes a las fuentes de abastecimiento, que permite

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

inferir que las fuentes objeto de estudio no se presenta afectación por efecto de estos compuestos.

Metales pesados, se reporta valor no cuantificable (valor inferior al límite de detección de la técnica implementada) para la mayor parte de elementos, excepto Cobre en el Canal de Repartición PTAP Arboleda y Zinc en los puntos Captacion Bocatoma Cocora y Bocatoma Cay con contenido Infinitesimal. En general, las muestras cumplen los parámetros de control con los criterios de calidad admisibles para estos parámetros relacionados en el artículo 2.2.3.3.9.3 del DECRETO 1076 de 2015 que regula el uso de las fuentes para su aprovechamiento e indica en el mencionado artículo, que para su potabilización se requiere solamente tratamiento convencional.

Pesticidas Organoclorados (Alfa. BHC, Beta BHC, Delta BHC, Gama BHC, Heptacloro, Aldrin, Heptacloro Epóxido, Gama Clordano3, Endosulfan I, Alfa- Clordano, 4,4 DDE, Dieldrin, Endrin Endosulfan II, 4,4 DDD, Endrin Aldehido, Endosulfan sulfato, 4,4 DDT, Endrin Cetona 3, Metoxicloro): Los resultados se reportan en cromatogramas adjuntos con evaluación de Veinte (20) compuestos pertenecientes a este grupo de plaguicidas. En todas las muestras se reporta NO coincidencia en tR con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas organoclorados por encima del límite de cuantificación. Para las sustancias evaluadas se reporta concentración no cuantificable con valor inferior al límite de detección.

Pesticidas Organofosforados (Dichlorvos, Demeton O y S, Mevinphos, Phorate, Ethoprop, Naled, Disulfoton, Chorpyrifos (Dursban), Fenchlorphos (Ronnel), Trichloronate, Fenthion, Tokuthin (Prothiofos), Metil Parathion, Tetrachlorvinfos (Stirofos), Bolstar (Sulprofos), Fensulfothion, Coumaphos, Metil, Anzinphos (Guthion): Los resultados se reportan en cromatogramas adjuntos con evaluación de Diez y ocho (18) compuestos pertenecientes a este grupo de plaguicidas. En todas las muestras se reporta NO coincidencia en tR con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

organofosforados por encima del límite de cuantificación. Para las sustancias evaluadas se reporta concentración no cuantificable con valor inferior al límite de detección.

3.2. AGUA TRATADA

3.2.1 CARACTERIZACION COMPLETA PUNTOS DE VIGILANCIA Y CONTROL

TABLA Nº 17. RESULTADOS AGUA TRATADA Vs NORMATIVIDAD VIGENTE (Resolucion 2115 de 2007)

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	RESULTADOS					CUMPLE
LUGAR			Barrio Irazu	Barrio Arado	Colinas del Sur 1	Barrio Arboleda Campestre	Barrio Pacande	
PUNTO DE MUESTREO			Punto 0001 Calle 3 Nº 05 - 13, Barrio Irazu	Punto 0006 Carrera 2 sur Nº 21 - 41 Barrio Arado	Punto 0036 Manzana A Casa 1 Colinas del Sur 1	Punto 0003 Portería Algarrobo Carrera 22 A sur Nº 154 - 120	Punto 0019 Frente a Manzana P Casa 8. Barrio Pacande	
CODIGO LABORATORIO			294550	294551	254552	294553	294554	
FECHA DE MUESTREO			12/12/2025	12/12/2025	12/12/2025	12/12/2025	12/12/2025	
HORA DE MUESTREO			7:55	8:45	9:20	10:50	11:50	
ARTÍCULO 2º.- CARACTERISTICAS FISICAS								
Turbiedad	UNT	2	0.6	0.65	< 0.3	0.70	0.65	SI
Color Aparente	UPC	15	< 5	< 5	< 5	5.0	< 5	SI
ARTÍCULO 4º.- POTENCIAL DE HIDROGENO								
pH	Unidades	6.5 - 9.0	7.12	7.17	7.15	7.28	7.18	SI
ARTÍCULO 5º.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SUSTANCIAS QUE TIENEN RECONOCIDO EFECTO ADVERSO EN LA SALUD HUMANA								
Antimonio	mg Sb/L	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	SI
Arsénico	mg As/L	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	SI
Bario	mg Ba/L	0,7	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	SI
Cadmio	mg Cd/L	0,003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003	SI
Cianuro libre y disociable	mg CN^{-}/L	0,05	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	SI
Cobre	mg Cu/L	1,0	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	SI
Cromo total	mg Cr /L	0,05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	SI
Mercurio	mg Hg/L	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	SI
Níquel	mg Ni/L	0,02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	SI
Plomo	mg Pb/L	0,01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	SI
Selenio	mg Se/L	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	SI

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Trihalometanos Totales (THMs)								
Cloroformo	mg/L	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI
Bromodiclorometano	mg/L	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI
Dibromoclorometano	mg/L	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI
Bomoformo	mg/L	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI

Hidrocarburos Aromaticos Policiclicos (HAP)								
Naftaleno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Acenaftileno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Acenafteno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Fluoreno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Fenantreno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Antraceno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Fluoranteno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Pireno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Benzo (a) antraceno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Criseno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Benzo (b) antraceno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Benzo (k) Fluoranteno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Benzo (a) pireno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Dibenzo (a,h) antraceno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Indeno (1,2,3.cd) pireno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
Beno (g,h,i) perileno	mg/L	0.01	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	SI
ARTÍCULO 6º.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SUSTANCIAS QUE TIENEN IMPLICACIONES SOBRE LA SALUD HUMANA								
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/L	5,0	1.86	2.56	2.82	2.11	2.36	SI
Nitritos	mg NO_2^-/L	0,1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	SI
Nitratos	mg NO_3^-/L	10	1.50	1.40	< 1	1,4	1.40	SI
Fluoruros	mg F^-/L	1,0	< 0.1	0.11	0.10	< 0.1	0.11	SI
ARTÍCULO 7º.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS QUE TIENEN CONSECUENCIAS ECONÓMICAS E INDIRECTAS SOBRE LA SALUD HUMANA								
Calcio	mg Ca/L	60	26.7	27.9	13.3	28.3	27.9	SI
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	200	84	83	48	96	97	SI
Cloruros	mg Cl^-/L	250	11.70	12.70	10.20	14.50	13.50	SI
Aluminio	mg Al^{3+}/L	0,2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	SI
Dureza Total	mg CaCO3/L	300	128	121	60	129	126	SI
Hierro Total	mg Fe/L	0,3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI
Magnesio	mg Mg/L	36	14.93	12.4	6.58	14.17	13.67	SI
Manganeso	mg Mn/L	0,1	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	SI

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Molibdeno	mg Mo/L	0,07	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	SI
Sulfatos	mg SO_4^{2-}/L	250	53.20	56.30	13.20	53.10	53.10	SI
Zinc	mg Zn/L	3	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	SI
Fosfatos	mg PO_4^{3-}/L	0,5	< 0.1	0.29	< 0.1	< 0.1	0.20	SI
ARTÍCULO 8º.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS RELACIONADAS CON LOS PLAGUICIDAS								
Plaguicidas Organofosforados								
Diclorvos	mg/L	0.001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Mevinfos	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Dementos O & S	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Etoprofos	mg/L	0.001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Naled	mg/L	0.01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Forato	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Disulfoton	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Metil Paration	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Fenclorfos	mg/L	0.01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Fention	mg/L	0.01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Clorpirifos	mg/L	0.001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Tricloronato	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Stirofos	mg/L	N.E.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	N.A
Tokution	mg/L	0.01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Fensulfotion	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Sulprofos	mg/L	0.01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Metil Azinfos	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Coumafos	mg/L	0.0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	SI
Plaguicidas Organoclorados								
Alfa-BHC	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Beta-BHC	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Gama-BHC	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Delta-BHC	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Heptacloro	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Aldrín	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Heptacloro epóxido	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Gama-clordano	mg/L	0.01	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Endosulfán I	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Alfa-clordano	mg/L	0.01	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
4,4'-DDE	mg/L	0.01	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Dieldrín	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Endrín	mg/L	0.0001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Endosulfan II	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
4,4'-DDD	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Endrín aldehido	mg/L	0.0001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Endosulfan sulfato	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
4,4'-DDT	mg/L	0.001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
Metoxicloro	mg/L	N.E.	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	N.A
Endrín cetona	mg/L	0.0001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	SI
ARTÍCULO 9º.- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE OTRAS SUSTANCIAS USADAS EN POTABILIZACION								
Aluminio	mg Al/L	0.2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	SI
Cloro Residual Libre	mg/L	0.3 - 2.0	1.35	1.10	1.50	1.00	1.20	SI
ARTÍCULO 11º.- CARACTERÍSTICAS MICROBIOLOGICAS								
Coliformes Totales	UFC/100 ml	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	SI
Escherichia Coli	UFC/100 ml	0	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	SI
Giardia spp	Quistes/L	0	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI
Cryptosporidium spp	Quistes/L	0	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	SI
PARAMETROS NO REGULADOS								
Temperatura	ºc	N.E.	21,9	22	20.4	23.4	23.6	N.A
Hidrocarburos Totales	mg/L	N.E.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	N.A

Observaciones:

N.E.: No establece valor minimo acceptable la Resolucion 2115 de 2007

N.A.: No aplica en Resolucion 2115 de 2007

El valor neto para Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes es 0 UFC/100 ml y 0 UFC/100 ml, respectivamente.

El valor neto para Giardia spp y Cryptosporidium spp es 0.0 Quistes/L y 0.0 Quistes/L, respectivamente.

Fuente: Observaciones pie de página, Informes de Resultados Codigos 294450. 294451, 294452, 294453, 294454

Se reportan en la tabla N° 17, los resultados de análisis de muestras de acuerdo con lo reglamentado en la Resolución 2115 de junio de 2007 que establece las características del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua de consumo humano. Para efectos del presente informe, se analizan parámetros agrupados como lo presenta la resolución en cada uno de los artículos relacionados.

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Características Físicas. Se analizan en este grupo los parámetros Turbiedad y Color Aparente, para los cuales se calculan promedios de 0.65 NTU y < 0.5 UPC, respectivamente. En todos los casos, las muestras analizadas cumplen ampliamente con valores admisibles.

Potencial de Hidrogeno. El pH promedio en puntos de muestreo es de 7,18 unidades, el valor maximo se obtiene en muestra tomada en el Punto 0003 Portería Algarrobo Carrera 22 A sur N° 154 - 120, Barrio Arboleda, con valor de 7,28 unidades.

Características químicas de sustancias que tienen reconocido efecto adverso en la salud Humana. Se incluyen en este grupo, metales pesados (Antimonio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Niquel y Plomo), Selenio, Cianuro Libre y Disociable, Trihalometanos (THMs) e Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos provenientes de fuentes naturales, minería e industria que presentes en altas concentraciones pueden casuar daños en la salud y los ecosistemas; en todos los casos, se reportan concentraciones no cuantificables, es decir, concentraciones inferiores a los límites de detección de la técnica implementada en laboratorio. El análisis de Trihalometanos (THMs) se reporta en cromatograma adjunto, con análisis de Cuatro (4) sustancias pertenecientes a este grupo (Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo) para las cuales no se presentaron coincidencia con los picos del estándar de medición y se reporta para ellos concentración inferior al límite de detección (< 0.1 mg/L), valor que cumple con el requerimiento normativo. El análisis de Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos se reporta en Cromatograma adjunto el cual se traduce en la No coincidencia de Picos Cromatograficos en las muestras objeto de control y los estándares de HAPS por encima de los límites de cuantificación; el análisis cuantitativo de 16 compuestos pertenecientes a este grupo, reporta valores < 0.0025 mg/L para cada una de las sustancias analizadas que cumplen con requerimiento normativo.

Características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana. Pertenecen a este grupo, las sales de Nitritos, Nitratos y Fluoruros y la

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Características Físicas. Se analizan en este grupo los parámetros Turbiedad y Color Aparente, para los cuales se calculan promedios de 0.65 NTU y < 0.5 UPC, respectivamente. En todos los casos, las muestras analizadas cumplen ampliamente con valores admisibles.

Potencial de Hidrogeno. El pH promedio en puntos de muestreo es de 7,18 unidades, el valor maximo se obtiene en muestra tomada en el Punto 0003 Portería Algarrobo Carrera 22 A sur N° 154 - 120, Barrio Arboleda, con valor de 7,28 unidades.

Características químicas de sustancias que tienen reconocido efecto adverso en la salud Humana. Se incluyen en este grupo, metales pesados (Antimonio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Niquel y Plomo), Selenio, Cianuro Libre y Disociable, Trihalometanos (THMs) e Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos provenientes de fuentes naturales, minería e industria que presentes en altas concentraciones pueden casuar daños en la salud y los ecosistemas; en todos los casos, se reportan concentraciones no cuantificables, es decir, concentraciones inferiores a los límites de detección de la técnica implementada en laboratorio. El análisis de Trihalometanos (THMs) se reporta en cromatograma adjunto, con análisis de Cuatro (4) sustancias pertenecientes a este grupo (Cloroformo, Bromodiclorometano, Dibromoclorometano y Bromoformo) para las cuales no se presentaron coincidencia con los picos del estándar de medición y se reporta para ellos concentración inferior al límite de detección (< 0.1 mg/L), valor que cumple con el requerimiento normativo. El análisis de Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos se reporta en Cromatograma adjunto el cual se traduce en la No coincidencia de Picos Cromatograficos en las muestras objeto de control y los estándares de HAPS por encima de los límites de cuantificación; el análisis cuantitativo de 16 compuestos pertenecientes a este grupo, reporta valores < 0.0025 mg/L para cada una de las sustancias analizadas que cumplen con requerimiento normativo.

Características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana. Pertenecen a este grupo, las sales de Nitritos, Nitratos y Fluoruros y la

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

concentración de Carbono Orgánico Total (COT). Las muestras presentan baja concentración de COT, con valor promedio de 2.34 ppm, no se evidencia contenido de Nitritos (Valores reportados inferiores a los límites de detección de las técnicas implementadas para análisis) y baja concentración de Nitratos, con valor promedio de 1.43 ppm. Con referencia a la concentración de Fluoruros, los valores reportados no afectan la calidad dado que son inferiores al límite de control. En general, los parámetros valorados en este grupo, cumplen con requerimiento normativo

Características químicas que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana. Las muestras analizadas presentan características similares con baja concentración de sales de Calcio, Cloruros y Sulfatos; con valores promedio de 24.82 ppm, 12.52 ppm y 45.78 ppm, respectivamente. De igual forma, presentan bajas concentraciones de dureza con promedio de 112,8 ppm y un valor minimo de 60 ppm en el punto 0036 ubicado en Colinas del sur 1. En los resultados no es notoria la presencia de Aluminio, Hierro, Manganeso, Molibdeno y Zinc, al reportar sobre estos, concentraciones inferiores a los límites de deteccion; en general, los parámetros analizados en este grupo cumplen en concentración con los valores máximos establecidos en la normatividad.

Características químicas relacionadas con los Plaguicidas. Se analizaron en este grupo la presencia de Plaguicidas Organoclorados y Plaguicidas Organofosforados en muestras de agua. Los resultados se reportan en cromatogramas adjuntos con evaluación de treinta y ocho (38) compuestos pertenecientes a estos grupos. En todas las muestras se reporta NO coincidencia en tR con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas organoclorados y organofosforados por encima del límite de cuantificación. Para cada una de las sustancias evaluadas se reporta concentración no cuantificable con valor inferior al límite de detección que cumple con limite normativo.

Características químicas de otras sustancias usadas en potabilización. Los residuales de coagulante y producto de desinfección valorados en Aluminio con valor no detectable

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

(< 0.05 ppm) en todos los puntos de monitoreo y Cloro residual libre con promedio de 1.23 ppm cumplen a cabalidad con criterios de control establecidos

Características microbiológicas. Se reporta en los informes de resultados valores para Coliformes Totales, Escherichia Coli, Giardia y Cryptosporidium correspondientes al valor límite inferior del rango de Acreditación ONAC (Certificado de acreditación 16 LAB – 47 de septiembre 28 de 2025) aprobado, establecido para Coliformes totales de 1 UFC/100 mL a 120x108 UFC/100 mL y E. coli de 1 UFC/100 mL a 122x108 UFC/100 mL, respectivamente y para Giardia y Cryptosporidium de 0,1 quistes de Giardia/L a 10 quistes de Giardia/L y 0,1 quistes de Cryptosporidium/L a 10 quistes de Cryptosporidium/L, respectivamente, atendiendo lo relacionado en el RAC-3.0-03 "REGLAMENTO DE USO DE LOS SÍMBOLOS DE ACREDITADO Y/O ASOCIADO" donde se establece que la referencia a la condición de acreditado por ONAC debe utilizarse, de forma clara y precisa; por tal razón, el Laboratorio ANALQUIM LTADA, en el campo de observaciones de los informes de resultados expresa "El valor neto para los parámetros Coliformes Totales y E. Coli es 0 UFC/100mL"; de igual forma "El valor neto para Giardia spp y Cryptosporidium spp es 0.0 Quistes/L y 0.0 Quistes/L, respectivamente". A partir de dicha observación se realiza la comparación con la normatividad vigente, que permite inferir que las muestras cumplen con requerimientos normativos.

3.2.2. INDICES DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (IRCA)

En este aspecto, se analiza el comportamiento de los Índices de Calidad de Agua (IRCA), calculados con base en resultados de laboratorio reportados por laboratorio ANALQUIM LTDA, como instrumento para garantizar la calidad de agua para consumo humano por cumplimiento de características físicas, químicas y microbiológicas relacionadas en la resolución 2115 de junio de 2007.

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

HOJA PARA EL CÁLCULO DEL IRCA

PUNTO DE TOMA				Punto 0001 Calle 3 Nº 05 - 13, Barrio Irazú	Punto 0006 Carrera 2 sur Nº 21 - 41 Barrio Arado	Punto 0036 Manzana A Casa 1 Colinas del Sur 1	Punto 0003 Portería Algarrobo Carrera 22 A sur Nº 154 - 120	Punto 0019 Frente a Manzana P Casa 8. Barrio Pacande
Parámetro	Expresado como	Valor Maximo Aceptable	Puntaje de Riesgo	*NUMERO INFORME* 294550	294551	254552	294553	294554
pH	Unidades	6.5 - 9.0	1.5	7.12	7.17	7.15	7.28	7.18
Color Aparente	UPC	15	6	< 5	< 5	< 5	5.00	< 5
Turbiedad	NTU	2	15	0.60	0.65	< 0.3	0.70	0.65
Cloro Residual Libre	mg/L	0.3 - 2.0	15	1.35	1.10	1.50	1.00	1.20
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	200	1	84	83	48	96	97
Calcio	mg Ca/L	60	1	26.7	27.9	13.3	28.3	27.9
Fosfatos	mg PO_4^{3-}/L	0.5	1	< 0.1	0.29	< 0.1	< 0.1	0.2
Manganeso	mg Mn/L	0.1	1	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Molibdeno	mg Mo/L	0.07	1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
magnesio	mg Mg/L	36	1	14.93	12.4	6.58	14.17	13.67
Zinc	mg Zn/L	3	1	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dureza total	mg CaCO3/L	300	1	128	121	60	129	126
Sulfatos	mg SO_4^{2-}/L	250	1	53.20	56.30	13.20	53.10	53.10
Hierro total	mg Fe/L	0.3	1.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Cloruros	mg Cl^-/L	250	1	11.70	12.70	10.20	14.50	13.50
Nitratos	mg NO_3^-/L	10	1	1.5	1.4	< 1	1,4	1.4
Nitritos	mg NO_2^-/L	0.1	3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Aluminio	mg Al/L	0.2	3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fluoruros	mg F^-/L	1	1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
COT	mg/L	5	3	1.86	2.56	2.82	2.11	2.36
coliformes totales	UFC/100 ml	0	15	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
e coli	UFC/100 ml	0	25	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
SUMATORIA PUNTAJE			100	0	0	0	0	0
IRCA BASICO				0	0	0	0	0
NIVEL DE RIESGO				SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO	SIN RIESGO

Observaciones:

El valor neto para Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes es 0 UFC/100 ml y 0 UFC/100 ml, respectivamente.

Fuente: Observaciones pie de página, Informes de Resultados Códigos 294450. 294451, 294452, 294453, 294454

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Para todos los casos, las muestras tomadas en puntos de muestreo de la red de distribución abastecidas por las plantas de potabilización operadas por el IBAL S.A. ESP cumplen con los valores aceptables para cada una de las características contempladas en la normativa y su valoración corresponde a 0.0%, que corresponde a nivel de riesgo SIN RIESGO y es apta para consumo humano

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

CONCLUSIONES

El análisis de 30 parámetros evaluados en muestras tomadas en las captaciones de las fuentes Rio Cócora, Rio Combeima. Quebrada Cay, Quebrada Chembe y Canal de repartición PTAP Arboleda que abastecen las plantas de potabilización operadas por el IBAL S.A E.S.P, representan las características generales de los acuíferos en el punto de interés e indican las posibles afectaciones de orden natural o antrópica que se desarrollen en la zona de influencia. Para el caso, los resultados de pH, Cloruros, Cianuros, Sulfatos, Tensoactivos anionicos y compuestos nitrogenados son característicos de este tipo de fuentes, sus valores fueron comparados con los valores máximos aceptados relacionados en el DECRETO 1076 de 2015. Art. 2.2.3.3.9.3. determinando que estos se encuentran dentro del rango o por debajo de los límites máximos permisibles establecidos.

En referencia con parámetros Color y Turbiedad, los mayores valores se presentaron en la Quebrada Cay, esto como resultado de actividades de mantenimiento en la fuente aguas arriba de la captación; aspecto que debe ser considerado para efectos del tratamiento.

El análisis de sustancias de interés sanitario agrupadas en metales, Bifenilos Policlorados, compuestos Fenólicos, Hidrocarburos totales, Pesticidas Organoclorados y Pesticidas Organofosforados, reportan, en la mayoría de los casos, resultados inferiores al límite determinado por la técnica de detección de laboratorio e indican que sobre las fuentes no se presenta afectación por este tipo de componentes.

El estudio de características microbiológicas indica que la fuente Rio Combeima presenta alta contaminación por coliformes en los dos puntos que le corresponden como son Captación Combeima y Canal de repartición Arboleda, entendiendo que esta fuente circula por zonas altamente pobladas con vertimientos domésticos no regulados; condición que debe ser considerada estrictamente para el desarrollo de procesos de desinfección en las diferentes PTAPs que se abastecen.

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

Las muestras de agua tomadas en puntos de control Punto N° 0001 Calle 3 N° 05 - 13, Barrio Irazu, Punto N° 0006 Carrera 2 sur N° 21 - 41 Barrio Arado, Punto 0036 Manzana A Casa 1 Colinas del Sur 1, punto 0003 Portería Algarrobo Carrera 22 A sur N° 154 – 120 y Punto N° 0019 Frente a Manzana P Casa 8. Barrio Pacande, cumplen a cabalidad con requerimientos de calidad de agua para consumo humano según lo reglamentado en la Resolución 2115 de junio de 2007 del ministerio de Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, al considerar que todos los parámetros se encuentran dentro del rango o por debajo de los límites máximos permisibles establecidos para cada uno de ellos, con una conformidad del 100% (nivel de riesgo de 0%), toda vez que los valores reportados de la muestra están dentro de los limites aceptables según normatividad,

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 901.202.162 – 0

ANEXO No 1

REGISTROS DE MONITOREO FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

294492-496

ANALQUIM LTDA

PLAN DE MONITOREO DE AGUAS

INFORMACION SERVICIO DE MONITOREO

CLIENTE		ANALQUIM LIMITADA	
NO. CONTRATO / COTIZACION:	ANQ-3005-25	GERENTE DE PROYECTOS - GP:	Iván Fernando Domínguez Sánchez
FECHA CONTRATO / COTIZACION:	2025-08-08	CORREO ELECTRONICO - GP:	gerencia.consultoriaambiental@analquim.com
EMPRESA CONTRATANTE:	HYDROCHEMICAL S.A.S	DIRECTOR DE PROYECTOS - DP:	Oscar Fernando Niño Rodriguez
DIRECCION:	Calle 40 N° 2 - 45 de Ibague	CORREO ELECTRONICO - DP:	proyectosagua@analquim.com
NOMBRE DE CONTACTO:	Nelson Martinez	PROFESIONAL DE OPERACIONES - PO:	David Santiago Hernández Riveros
TELEFONO DE CONTACTO:	301 2118757 - 312 4482504	CORREO ELECTRONICO - PO:	logistica@analquim.com
CORREO ELECTRONICO CONTACTO:	hydrochemical2@yahoo.com	TELEFONO - PO:	(601) 7450241 Ext: 306

INFORMACION ACTIVIDAD DE MONITOREO

EMPRESA (LUGAR MONITOREO):	HYDROCHEMICAL S.A.S	FECHA DE DESPLAZAMIENTO:	2025-12-10
NIT:	901.202.162-0	HORA DE DESPLAZAMIENTO:	06:00
DEPARTAMENTO:	TOLIMA	TIPO DE DESPLAZAMIENTO:	Terrestre
MUNICIPIO:	IBAGUE	FECHA DE MONITOREO:	2025-12-11
DIRECCION:		TECNICO DE MONITOREO - TM:	Angela Esperanza Falla Vargas
NOMBRE DE CONTACTO:	Nelson Martinez	CORREO ELECTRONICO - TM:	angelae-fallav@unilibre.edu.co
TELEFONO:	301 2118757 - 312 4482504	TELEFONO - TM:	3504070067

EJECUCION DEL MONITOREO

MATRIZ:	Agua_Cruda	CANTIDAD DE PUNTOS:	5
SUBCLASIFICACION:	Agua Sistema Lótico	TIPO DE MONITOREO:	Puntual o Simple
TIEMPO DE MONITOREO:	No Aplica	INTERVALO DE TIEMPO ALICUOTA:	No Aplica
INTERVALO DE TIEMPO ENSAYOS:	No Aplica	HORARIO DE MUESTREO:	08:00

PARAMETROS

ENSAYOS EN CAMPO:	ENSAYOS EN LABORATORIO:
pH, °C,	CL-, Color, NO2, NO3, SO4, SAAM, TURB, TPH, Cr(VI), CTERMO, CT, CN-, N-NH4, Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Ag, Pb, Se, Zn, PCB, CPOH,POC, POF,

CONDICIONES DEL PUNTO DE MONITOREO

1. Fuente Rio Cocora, 2. Fuente Rio Combeima, 3. Fuente Quebrada Coy, 4. Fuente Quebrada Chembe, 5. Bocatoma PTAP Arboleda.
Parámetros solicitados por el cliente.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Frasco lavador, paños, agua desionizada, agitador, GPS, Cámara fotográfica, conos y cinta de señalización, Potenciometros, Termómetro,

CONDICIONES TECNICAS DEL SERVICIO DE MONITOREO DE AGUAS

GENERALES:	Toma de registro fotográfico de la estación de muestreo, verificación de equipos de campo y/o calibración, toma de muestra, mediciones lecturas in-situ, envases de muestras y nevera. Descripción del punto de muestreo y condiciones de jornada del muestreo. Diligenciar en las planillas de campo los datos de la jornada de trabajo en campo.
PROCEDIMIENTO DE MONITOREO Y METODOS DE ENSAYOS:	Procedimiento de monitoreo del agua ANQ-PR-18, ANQ-ME-024 "Método Potencial de Hidrogeno", ANQ-ME-038 "Método Temperatura",
PLANILLAS DE MONITOREO ASOCIADOS:	ANQ-PL-057 – "Cadena de Custodia", ANQ-PL-011 – "Caracterización In Situ", ANQ-PL-187 – "Análisis de Trabajo Seguro",
SEGURIDAD:	A cargo del cliente. Implementar los controles de Analquim Limitada. Realizar el análisis de trabajo seguro antes de iniciar labores e implementar controles para ejecutar monitoreo. Utilizar los elementos de protección personal en la ejecución de la toma de muestra, "Overol, botas de seguridad, protección ocular, protección auditiva, guantes y otros que sean requeridos".
SEGURIDAD VIAL:	Ante: Inspección del Vehículo, uso de cinturones de seguridad, Todas las puertas bien cerradas, Contar con documentación al día. Durante: Mantén distancia de seguridad, Uso direccionales, Respeta límites de velocidad y señales de tránsito, No usar celular, Sin distracciones. Emergencia: Avanza hasta un lugar seguro, Uso triángulos de emergencia y chaleco reflectivo, Llama a la aseguradora o emergencias y notificar a la empresa.
GESTION AMBIENTAL:	Manejo de residuos generados en el muestreo "almacenarlos, transportarlos y entregarlos al área de logística Analquim Limitada", mantener el orden y aseo punto de muestreo. Mantener las condiciones ambientales iniciales de las estaciones de muestreo.

INFORMACION DEL PERSONAL ASIGNADO AL MONITOREO DE AGUAS

NOMBRES	NUMERO DE IDENTIFICACION	NUMERO DE CONTACTO	CORREO ELECTRONICO:
Angela Esperanza Falla Vargas	1.030.628.710 de Bogotá D.C.	3504070067	angelae-fallav@unilibre.edu.co

TIEMPOS DEL SERVICIO DE MONITOREO DE AGUAS

TIEMPO SERVICIO (Días):	20	MUESTREO (aaaa-mm-dd):	2025-12-11
PLANEACION (aaaa-mm-dd):	2025-12-09	RECEPCION (aaaa-mm-dd):	2025-12-12
ALISTAMIENTO (aaaa-mm-dd):	2025-12-10	ENTREGA (aaaa-mm-dd):	2026-01-09

PERSONAL RESPONSABLE

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
David Hernández (PO)	Oscar Niño (DP)	Iván Domínguez (GP)

ANALQUIM LTDA

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS DE AGUAS

COTIZACION:	X	**ORDEN SERVICIO:**		**CONTRATO:**		**No.:**	ANQ-3005-25 / 2025-08-08	**CODIGOS DE MUESTRAS** 294492-496
CLIENTE:	HYDROCHEMICAL S.A.S							
CONTACTO:	Nelson Martinez							
DIRECCION:	Calle 40 N° 2 - 45 de Ibague					**TELEFONO:**	301 2118757 - 312 4482504	

INFORMACION DEL SERVICIO DE MONITOREO

EMPRESA:	Ibal S.A E.S.P OPACM	**NIT:**	800089809-6
CONTACTO:	NELSON MARTINEZ.	**TELEFONO:**	3012118757
DIRECCION:	CARRERA 3 # 1-04 B/LA POLA		
CIUDAD:	IBAGUE	**DEPARTAMENTO:**	TOLIMA

INFORMACION DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA:	X	**AGUA CRUDA:**	Agua Sistema Lótico	X	Agua Sistema Léntico		Agua Subterránea		Otro:	
		AGUA TRATADA:	Agua para Consumo Humano		Agua de Piscina		Agua Recreacional		Otro:	
		AGUA RESIDUAL:	ARD		ARnD		Agua Reuso		Otro:	
TIPO DE MUESTREO:		Puntual o Simple:	X	Integrada:		Compuesto:		Tiempo de Monitoreo:	No Aplica	

ANALISIS ENSAYOS EN CAMPO - EQUIPOS

X	pH (POTENCIOMETRO)		OXIGENO DISUELTO (OXIMETRO)		AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO)
X	TEMPERATURA (TERMOMETRO)		% DE SATURACION OD (OXIMETRO)		AFORO DE CAUDAL (CORRENTOMETRO)
	SOLIDOS SEDIMENTABLES (CONO IMHOFF)		CLORO RESIDUAL LIBRE - COMBINADO (TITULOMETRICO)		AFORO DE CAUDAL (ADCP)
	CONDUCTIVIDAD (CONDUCTIMETRO)		MATERIAL FLOTANTE (VISUAL)	X	INTERVALO DE TIEMPO ENSAYOS: No Aplica
	POTENCIAL REDOX (ELECTROMETRICO)		IRIDISCENCIA (VISUAL)	X	INTERVALO DE TIEMPO ALICUOTA: No Aplica

ANALISIS ENSAYOS EN LABORATORIO

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	CAPACIDAD (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARAMETROS
FRASCO PLASTICO OPACO REF.2L(1)	2000	5	REFRIGERACION	CL-, Color, NO2, NO3, SO4, SAAM, TURB,
FRASCO VIDRIO BOCA ANCHA REF.1L(1)	1000	5	HCl	TPH,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,250L(1)	250	5	BUFFER + NaOH	Cr(VI),
FRASCO VIDRIO TRANSPARENTE REF.0,230L(1)	230	5	ESTERILIZADO	CTERMO, CT,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,5L(4)	500	5	NaOH	CN-,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,5L(7)	500	5	H2SO4	N-NH4,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,250L(4)	250	5	HNO3	Sb, As, Ba, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Ag, Pb, Se, Zn,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(3)	1000	20	REFRIGERACION	PCB,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(4)	1000	20	REFRIGERACION	CPOH.,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(7)	1000	20	REFRIGERACION	POC,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(8)	1000	20	REFRIGERACION	POF,

ANALQUIM LTDA

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS DE AGUAS

CARACTERIZACION DE LA MUESTRA

CODIGO MUESTRA	PUNTO No.	LUGAR TOMA DE MUESTRA	PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS GEOGRAFICAS (N/S-W)	FECHA (aaaa-mm-dd)	HORA (hh:mm)	TIPO DE MUESTRA
294492	1	IBal SA ESP Oficial	Confluencia Bocatoma Canal	N 4° 22' 31,57" W 75° 20' 6,458"	2025/12/11	9:10	A. CRUDA
294493	2	IBal SD ESP Oficial	Bocatoma CAY	N 4° 27' 56,44" W 75° 15' 29,88"	2025/12/11	11:30	b. CRUDA
294494	3	IBal SA ESP Oficial	Bocatoma Combeima	N 4° 23' 20,38" W 75° 9' 4,60"	2025/12/11	12:20	b. CRUDA
294495	4	IBal SD ESP Oficial	Canal de Lavado y entrada PTAP Alpujarra	N 4° 25' 22,21" W 75° 9' 1,97"	2025/12/11	14:10	b. CRUDA
294496	5	IBal SD ESP Oficial	Captación PTAP Chembe	N 4° 28' 3,508" W 75° 9' 59,24"	2025/12/11	16:05	b. CRUDA
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			

PARTICIPANTES DEL MONITOREO

NOMBRE DEL RESPONSABLE (CLIENTE):	*LUZ YOLANDA RODRIGUEZ G	NOMBRE DEL TECNICO DE MONITOREO:	Angela Esperanza Falla Vargas
NUMERO IDENTIFICACION RESPONSABLE (CLIENTE):	* 65.765.852	NUMERO IDENTIFICACION TECNICO DE MONITOREO:	1.030.628.710 de Bogotá D.C.
FIRMA DE RESPONSABLE (CLIENTE):		FIRMA TECNICO DE MONITOREO:	

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

RESPONSABLE DEL ENVIO:	Angela Esperanza Falla Vargas				EMPRESA TRANSPORTADORA:	ANALQUIM LTDA.	
NUMERO DE RECIPIENTES:	115				NUMERO DE NEVERAS:	1	
TIPO DE ENVIO:	Terrestre:	X	Aéreo:		FECHA DE ENVIO: (aaaa-mm-dd)	2025-12-11	
REFRIGERADO:	Si:	X	No:		HORA DE ENVIO: (hh:mm)	17:52	

RECEPCION DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCION: (aaaa-mm-dd)	2025-12-12	NUMERO DE MUESTRAS:	5
HORA DE RECEPCION: (hh:mm)		RESPONSABLE DE LA RECEPCION:	

CONDICIONES PRESERVACION DE LA MUESTRA:

pH PRESERVACION:	DQO, POH, NKT, PT, DT, N-NH4, COT:	1	CIANUROS:	12	CR 6+:	9	GARRAFA F-Q:	7
	GYA, TPH:	—	SULFUROS:	—	METALES:	1	PLAGUICIDAS:	—
	OTROS:	—	TEMPERATURA DE TESTIGO (°C):					4,0 / 4,372

OBSERVACIONES

Nota: Al firmar este documento se acepta que la información aquí registrada fue revisada y aceptada.

CONTROL DE DATOS

REVISADO:	Oscar Niño (DP)	APROBADO:	Iván Domínguez (GP)

ANALQUIM LTDA

CARACTERIZACION IN-SITU DE MUESTRAS DE AGUAS

COTIZACION:	X	ORDEN SERVICIO:		CONTRATO:	No.:	ANQ-3005-25 / 2025-08-08
PUNTO DE MONITOREO:						

CODIGO DE LA MUESTRA: 294492 - 496

INFORMACION GENERAL DE LA ACTIVIDAD

OBJETIVO DEL MONITOREO:	SEGUIMIENTO Y CONTROL	FECHA DE MONITOREO: (aaaa-mm-dd)	2025-12-11
SECTOR PRODUCTIVO:	SERVICIO		
HORARIO LABORAL:	(Horas día / 24 Horas): 24	Número de Días a la Semana:	7
FUENTE ABASTECIMIENTO DE AGUA:	RIO COELLO / POZOS PROPIOS CON PERMISO / RIO COELLO / POZOS PROPIOS CON PERMISO		

TIPO DE MUESTRA A MONITOREAR

CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL:	X	Tipo de Ecosistemas (Monitoreo):	LOTICO	X	LENTICO		
CARACTERIZACION DEL ENTORNO (Forma del canal o espejo de agua, tipo de fondo del canal, tipo de vegetación, existencia obstrucciones del canal):	RIO ANCHO, ESTRUCTURA HIDRAULICA CANAL CON DIQUE CERCA, PUNTO DE CAPTACION CANAL DE CONDUCCION, SEDIMENTOS ORGANICOS	Uso de Agua:	TRATAMIENTO DE POTABILIZACION				
		Ancho Sección Transversal Cauce:	10, 3, 25 / 1 / N/D				
		Profundidad Sección Transversal Cauce:	4, 1,70 / 3 / 0,40 / 4M				
AGUA SUBTERRANEA:		Tipo de Estructura (Monitoreo):	PIEZOMETRO		POZO DE BOMBEO		
Punto de Toma Muestra:			Uso del Agua:				
AGUA LLUVIA:		Forma de Almacenamiento:			Escorrentía:	SI	NO
Punto de Toma Muestra:			Presencia de Lluvias:	SI	NO	Ultimo Evento:	
UA PARA CONSUMO HUMANO:		Tipo de Estructura (Monitoreo):					
o de Tratamiento:			Ultimo Mantenimiento:				
AGUA PISCINA:		Características del Entorno:					
Tipo de Tratamiento:			Punto de Toma Muestra:				
AGUA RECREACIONAL:		Características del Entorno:					
Tipo de Tratamiento:			Punto de Toma Muestra:				
AGUA RESIDUAL (AR) :		Tipo de Muestra (Monitoreo):	ARD		ARnD		Agua Reuso
ACTIVIDAD GENERADORA AR:							
TIEMPO OPERACION ACTIVIDAD GENERADORA AR:	(Horas día / 24 Horas):		Número de Días a la Semana:				
TIPO DE TRATAMIENTO AR:							
FRECUENCIA DE TRATAMIENTO AR:							
TIEMPO DESCARGA AR:	(Horas día / 24 Horas):		Número de Días a la Semana:				
TIPO DESCARGA AR:	Periódica Regular:		Periódica Irregular:		Irregular:		Continua:
DESCARGA VERTIMIENTO:	Fuente Superficial:		Nombre:				
	Red de Alcantarillado:		Red Interna:		Red Pública:		
	Otra:						
ESTRUCTURA DE VERTIMIENTO:							
RE-USO AGUA TRATADA:	Agrícola:		Industrial:		Otro:		

(3) AFORO DE CAUDALES

METODO MEDICION DE CAUDAL:	VOLUMETRICO (Volumen L / Tiempo s):		AREA-VELOCIDAD (m^2 / m/s):		OTRO:	

MEDICIONES PARAMETROS IN-SITU

PUNTO	HORA	TEMPERATURA		pH	SSED (mL)	COND	OTROS PARAMETROS				AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO)			ALICUOTA
No.	(hh:mm)	(°C) Medida	(°C) Corregido	(Unidades)	LC ≤0,1	(µs/cm)					VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (Segundo)	CAUDAL (Litros/Segundo)	(mL)
1	9:10	16,5	16,8	7,27										
2	11:30	20,8	21,2	7,39										
3	12:20	18,8	19,2	7,35										
4	14:10	21,9	22,4	7,32										
5	16:05	20,7	21,1	7,21										

ANALQUIM LTDA

CARACTERIZACION IN-SITU DE MUESTRAS DE AGUAS

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	TEMPERATURA (°C) Medido	TEMPERATURA (°C) Corregido	pH (Unidades)	SSED (mL) LC <0,1	COND (µs/cm)	OTROS PARAMETROS		AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO) VOLUMEN (Litros)	AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO) TIEMPO (Segundo)	AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO) CAUDAL (Litros/Segundo)	ALICUOTA (mL)
											Σ=	

CONTROL DE CALIDAD MEDICIONES IN SITU

Hora	pH 1	pH 2	DPR	SSED 1	SSED 2	DPR	COND 1	COND 2	DPR
hh:mm	Unidades	Unidades	%	mL/L	mL/L	%	µS/cm	µS/cm	%
09:10	7,27	7,27	0,0						
12:20	7,35	7,34	0,13						
16:10	7,32	7,31	0,13						
16:05	7,21	7,21	0,0						

Hora	OD 1	OD 2	DPR	CRL 1	CRL 2	DPR	Otros	DPR
hh:mm	mg/L	mg/L	%	mg/L	mg/L	%		%

Para calcular la Diferencia de Porcentaje Relativo (% DPR) emplee la siguiente fórmula: $DPR(\%) = \frac{(V1-V2)}{(V1+V2)/2} * 100$

Para definir los límites del equipo/ensayo, revise la carta control

AJUSTE: SI: X NO: ENSAYO(s): PH

VARIABLES - NUMERO DE EQUIPO	pHmetro: ANQ 959	Conductímetro:	Oximetro:	Termómetro: ANQ 1667	Cono Imhoff:	Correntómetr	Cloro Total: Kit Cloro:
AJUSTE / VERIFICACION	4,00: 4,00 7,00: 7,01	84:	CAL:				Bureta ANQ: Blanco (mg/L):
	10,00: 10,00 Pend:	1412:	Patrón Q:				Probeta ANQ: BPL 150 (mg/L):

MUESTRAS PUNTUALES

Coliformes Totales	X	Coliformes Termotolerantes	X	E.COLI		Mesófilos		Heterótrofos	—	Enterococos		Pseudomona		Giardia	
Cryptosporidium		Salmonella	—	Huevos de Helminto		Acidez Total		Alcalinidad Total	—	Fenoles O Ortofosfatos		Bicarbonatos		Carbonatos	
Hidróxidos		Cromo Hexavalente	X	Sulfuros		Grasas y Aceites		Hidrocarburos Totales	X	Tratabilidad		Formaldehido		Trihalometanos	
GRO		BTEX		COV's		AOX		Clorofila	—	Salinidad					
Otros												Hora Toma (hh:mm):			

CONDICIONES AMBIENTALES MONITOREO

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS / TEMPERATURA AMBIENTE °C	Soleado	Soleado / Nublado	Nublado	Nublado / Llovizna	Llovizna	Soleado / Llovizna	Espacio cerrado
	Jornada 1 X	Jornada 1	Jornada 1	Jornada 1	Jornada 1	Jornada 1	Jornada 1
	Jornada 2 22,5	Jornada 2	Jornada 2	Jornada 2	Jornada 2	Jornada 2	Jornada 2

OBSERVACIONES

SOLUCIONES PATRON: pH 4,00 Lote HC4587054 F.V 2027-06-30 | pH 7,00 Lote HC4370757 F.V 2027-03-31 | pH 10,00 Lote HC4432625O F.V 2027-03-31

* El cliente indica el punto de muestreo y realiza acompañamiento
* Se inicia con los parametros IN-SITU el Cliente

El simbolo (,) corresponde al separador decimal

Nota: Al firmar este documento se acepta que la información aquí registrada fue revisada y aceptada

PARTICIPANTES DEL MONITOREO

NOMBRE DEL RESPONSABLE (CLIENTE):	Luz Yolanda Rodriguez Guevara	NOMBRE DEL TECNICO DE MONITOREO:	Angela Esperanza Falla Vargas
NUMERO IDENTIFICACION RESPONSABLE (CLIENTE):	65.765.852	NUMERO IDENTIFICACION TECNICO DE MONITOREO:	1.030.628.710 de Bogotá D.C.
FIRMA DE RESPONSABLE (CLIENTE):		FIRMA TECNICO DE MONITOREO:	Angela Falla

CONTROL DE DATOS

REVISADO:	Oscar Niño (DP)	APROBADO:	Ivan Dominguez (GP)

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

ANALISIS DE TRABAJO SEGURO

FECHA:	EMPRESA:	UBICACIÓN:	LUGAR ESPECIFICO:
2025-12-11	HYDROCHEMICAL S.A.S	IBDI SD GSP Aguol	1,2,3,4,5

PROCESO	ACTIVIDAD
Gestión de Proyectos	Monitoreo de Aguas

HERRAMIENTAS / EQUIPO Y PERSONAL REQUERIDO

Frasco lavador, paños, agua desionizada, agitador, GPS, Cámara fotográfica, conos y cinta de señalización, Potenciometros, Termómetro,

EQUIPO QUE ELABORA :

Nombre:	Cargo:	Firma:
Angela Esperanza Falla Vargas	Tecnico de Monitoreo	
	Tecnico de Monitoreo	
	Tecnico de Monitoreo	
	Tecnico de Monitoreo	

APROBACION DE ANALISIS DE TRABAJO SEGURO

ENCARGADO EMPRESA CONTRATISTA		ENCARGADO EMPRESA CONTRATANTE:	
NOMBRE:	Angela Esperanza Falla Vargas	NOMBRE:	* JUAN YOLANDA RODRIGUEZ G.
CEDULA:	1.030.628.710 de Bogotá D.C.	CEDULA:	* CC. 1.765.992
FIRMA:		FIRMA:	*

#	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA	PELIGROS	CONSECUENCIA	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	Alistamiento y Verificación de Logistica	1. Superficies Irregulares 2. Liquidos	1. Caidas 2. Resbalones 3. Derrame	1. Revisión del terreno 2.EPP	
2	Traslado al Punto de Monitoreo	1. Vehículo 2. Trafico	1. Colisión 2. Atropellamiento	1. Verificación del vehículo 2. Respetar Normas de transito	
3	Verificación del Punto de Monitoreo	1. Superficies Irregulares 2. Clima	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja	
4	Toma de muestra y medición de parámetros	1. Superficies Irregulares 2. Clima 3. Virus 4. Liquidos	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras 4. Infecciones 5. Derrames	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja 4. EPP	
5	Envasado, rotulado y registro fotográfico	1. Superficies Irregulares 2. Clima 3. Virus 4. Liquidos	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras 4. Infecciones 5. Derrames	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja 4. EPP	

2948 2 - 196

#	1. Fuente Rio Cocora. 2. Fuente Rio Combeima. 3. Fuente Quebrada Cay. 4. Fuente Quebrada Chembe. 5. Bocatoma PTAP Arboleda. Parámetros solicitados por el cliente.	PELIGROS	CONSECUENCIA	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
6	Embalaje y traslado al laboratorio	1. Superficies Irregulares 2. Clima 3. Virus 4. Liquidos 5. Vehiculo	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras 4. Infecciones 5. Derrames 6. Colisión 7. Atropellamiento	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja 4. EPP 5. Revisión Vehículo 6. Respetar Normas de Transito	DC

HydroChemical

Nit. 901.202.162 – 0

ANEXO No 2

REGISTROS DE MONITOREO AGUA TRATADA

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

294 550 554

ANALQUIM LTDA

PLAN DE MONITOREO DE AGUAS

INFORMACION SERVICIO DE MONITOREO

CLIENTE		ANALQUIM LIMITADA	
NO. CONTRATO / COTIZACION:	ANQ-3005-25	GERENTE DE PROYECTOS - GP:	Iván Fernando Domínguez Sánchez
FECHA CONTRATO / COTIZACION:	2025-08-08	CORREO ELECTRONICO - GP:	gerencia.consultoriaambiental@analquim.com
EMPRESA CONTRATANTE:	HYDROCHEMICAL S.A.S	DIRECTOR DE PROYECTOS - DP:	Oscar Fernando Niño Rodriguez
DIRECCION:	Calle 40 N° 2 - 45 de Ibague	CORREO ELECTRONICO - DP:	proyectosagua@analquim.com
NOMBRE DE CONTACTO:	Nelson Martinez	PROFESIONAL DE OPERACIONES - PO:	David Santiago Hernández Riveros
TELEFONO DE CONTACTO:	301 2118757 - 312 4482504	CORREO ELECTRONICO - PO:	logistica@analquim.com
CORREO ELECTRONICO CONTACTO:	hydrochemical2@yahoo.com	TELEFONO - PO:	(601) 7450241 Ext: 306

INFORMACION ACTIVIDAD DE MONITOREO

EMPRESA (LUGAR MONITOREO):	HYDROCHEMICAL S.A.S	FECHA DE DESPLAZAMIENTO:	2025-12-10
NIT:	901.202.162-0	HORA DE DESPLAZAMIENTO:	06:00
DEPARTAMENTO:	TOLIMA	TIPO DE DESPLAZAMIENTO:	Terrestre
MUNICIPIO:	IBAGUE	FECHA DE MONITOREO:	2025-12-11
DIRECCION:		TECNICO DE MONITOREO - TM:	Angela Esperanza Falla Vargas
NOMBRE DE CONTACTO:	Nelson Martinez	CORREO ELECTRONICO - TM:	angelae-fallav@unilibre.edu.co
TELEFONO:	301 2118757 - 312 4482504	TELEFONO - TM:	3504070067

EJECUCION DEL MONITOREO

MATRIZ:	Agua_Tratada	CANTIDAD DE PUNTOS:	5
SUBCLASIFICACION:	Agua para Consumo Humano	TIPO DE MONITOREO:	Puntual o Simple
TIEMPO DE MONITOREO:	No Aplica	INTERVALO DE TIEMPO ALICUOTA:	No Aplica
INTERVALO DE TIEMPO ENSAYOS:	No Aplica	HORARIO DE MUESTREO:	08:00

PARAMETROS

ENSAYOS EN CAMPO:	ENSAYOS EN LABORATORIO:
pH, °C, CRL, CRC	Al, Color, F-, NO2, NO3, SO4, TURB, ALC, PO4, TPH, Cr(VI), CTERMO, CT, Giardia y Crypt., CN-, DT, COT, Sb, As, Ba, Cd, Ca, Fe, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, COVH (THM),HAP's,POC, POF,

CONDICIONES DEL PUNTO DE MONITOREO

1. PLANTA 1 2. PLANTA 2 LA POLA3. PTAP CHEMBE.4. PTAP BOQUERON 5. PTAP ARBOLEDA
Parámetros solicitados por el cliente.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Frasco lavador, paños, agua desionizada, agitador, GPS, Cámara fotográfica, conos y cinta de señalización, Potenciometros, Termómetro, Kit de Cloro (Bureta 25mL, Probeta 100mL, Vaso de Precipitado 200mL, Pipetas 5mL).

CONDICIONES TECNICAS DEL SERVICIO DE MONITOREO DE AGUAS

GENERALES:	Toma de registro fotográfico de la estación de muestreo, verificación de equipos de campo y/o calibración, toma de muestra, mediciones lecturas in-situ, envases de muestras y nevera. Descripción del punto de muestreo y condiciones de jornada del muestreo. Diligenciar en las planillas de campo los datos de la jornada de trabajo en campo.
PROCEDIMIENTO DE MONITOREO Y METODOS DE ENSAYOS:	Procedimiento de monitoreo del agua ANQ-PR-18, ANQ-ME-024 "Método Potencial de Hidrogeno", ANQ-ME-036 "Método Temperatura", ANQ-ME-005 "Método Cloro Residual: Libre, Combinado y Total", ANQ-ME-005 "Método Cloro Residual: Libre, Combinado y Total".
PLANILLAS DE MONITOREO ASOCIADOS:	ANQ-PL-057 – 'Cadena de Custodia', ANQ-PL-011 – 'Caracterización In Situ', ANQ-PL-187 – 'Análisis de Trabajo Seguro'.
SEGURIDAD:	A cargo del cliente. Implementar los controles de Analquim Limitada. Realizar el análisis de trabajo seguro antes de iniciar labores e implementar controles para ejecutar monitoreo. Utilizar los elementos de protección personal en la ejecución de la toma de muestra, "Overol, botas de seguridad, protección ocular, protección auditiva, guantes y otros que sean requeridos".
SEGURIDAD VIAL:	Ante: Inspección del Vehículo, uso de cinturones de seguridad, Todas las puertas bien cerradas, Contar con documentación al día. Durante: Mantén distancia de seguridad, Usa direccionales, Respeta límites de velocidad y señales de tránsito, No usar celular, Sin distracciones. Emergencia: Avanza hasta un lugar seguro, Usa triángulos de emergencia y chaleco reflectivo, Llama a la aseguradora o emergencias y notificar a la empresa.
GESTION AMBIENTAL:	Manejo de residuos generados en el muestreo "almacenarlos, transportarlos y entregarlos al área de logística Analquim Limitada", mantener el orden y aseo punto de muestreo. Mantener las condiciones ambientales iniciales de las estaciones de muestreo.

INFORMACION DEL PERSONAL ASIGNADO AL MONITOREO DE AGUAS

NOMBRES	NUMERO DE IDENTIFICACION	NUMERO DE CONTACTO	CORREO ELECTRONICO:
Angela Esperanza Falla Vargas	1.030.626.710 de Bogotá D.C.	3504070067	angelae-fallav@unilibre.edu.co

TIEMPOS DEL SERVICIO DE MONITOREO DE AGUAS

TIEMPO SERVICIO (Días):	20	MUESTREO (aaaa-mm-dd):	2025-12-11
PLANEACION (aaaa-mm-dd):	2025-12-09	RECEPCION (aaaa-mm-dd):	2025-12-12
ALISTAMIENTO (aaaa-mm-dd):	2025-12-10	ENTREGA (aaaa-mm-dd):	2026-01-09

PERSONAL RESPONSABLE

ELABORO:	REVISO:	APROBO:
David Hernández (PO)	Oscar Niño (DP)	Iván Domínguez (GP)

ANALQUIM LTDA

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS DE AGUAS

COTIZACION:	X	**ORDEN SERVICIO:**		**CONTRATO:**		**No.:**	ANQ-3005-25 / 2025-08-08	**CODIGOS DE MUESTRAS**
CLIENTE:	HYDROCHEMICAL S.A.S							294550 - 554
CONTACTO:	Nelson Martinez							
DIRECCION:	Calle 40 N° 2 - 45 de Ibague					**TELEFONO:**	301 2118757 - 312 4482504	

INFORMACION DEL SERVICIO DE MONITOREO

EMPRESA:	IBAL S.A ESP Oficial	**NIT:**	800089809-6
CONTACTO:	Nelson Martinez	**TELEFONO:**	3012118757
DIRECCION:	Cra. 3 N° 1 - 02 Barrio La Pola		
CIUDAD:	Ibague	**DEPARTAMENTO:**	Tolima

INFORMACION DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA:	/	**AGUA CRUDA:**	Agua Sistema Lótico	/	Agua Sistema Léntico	/	Agua Subterránea	/	Otro:	/	
	X	**AGUA TRATADA:**	Agua para Consumo Humano	X	Agua de Piscina	/	Agua Recreacional	/	Otro:	/	
	/	**AGUA RESIDUAL:**	ARD	/	ARnD	/	Agua Reuso	/	Otro:	/	
TIPO DE MUESTREO:		Puntual o Simple:	X	Integrado:		Compuesto:		Tiempo de Monitoreo:		No Aplica	

ANALISIS ENSAYOS EN CAMPO - EQUIPOS

X	pH (POTENCIOMETRO)	/	OXIGENO DISUELTO (OXIMETRO)	/	AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO)		
X	TEMPERATURA (TERMOMETRO)	/	% DE SATURACION OD (OXIMETRO)	/	AFORO DE CAUDAL (CORRENTOMETRO)		
/	SOLIDOS SEDIMENTABLES (CONO IMHOFF)	X	CLORO RESIDUAL LIBRE - COMBINADO (TITULOMETRICO)	/	AFORO DE CAUDAL (ADCP)		
/	CONDUCTIVIDAD (CONDUCTIMETRO)	/	MATERIAL FLOTANTE (VISUAL)	X	INTERVALO DE TIEMPO ENSAYOS:	No Aplica	
/	POTENCIAL REDOX (ELECTROMETRICO)	/	IRIDISCENCIA (VISUAL)	X	INTERVALO DE TIEMPO ALICUOTA:	No Aplica	

ANALISIS ENSAYOS EN LABORATORIO

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	CAPACIDAD (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARAMETROS
FRASCO PLASTICO OPACO REF.2L(1)	2000	5	REFRIGERACION	Al, Color, F-, NO2, NO3, SO4, TURB,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,5L(2)	500	5	REFRIGERACION	ALC, PO4,
FRASCO VIDRIO BOCA ANCHA REF.1L(1)	1000	5	HCl	TPH,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,250L(1)	250	5	BUFFER + NaOH	Cr(VI),
FRASCO VIDRIO TRANSPARENTE REF.0,230L(1)	230	5	ESTERILIZADO	CTERMO, CT,
GARRAFA PLASTICA REF.10L(1)	10000	5	REFRIGERACION	Giardia y Crypt.,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,5L(4)	500	5	NaOH	CN-,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,5L(7)	500	5	H2SO4	DT, COT,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.0,250L(4)	250	5	HNO3	Sb, As, Ba, Cd, Ca, Fe, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Se,
VIAL VIDRIO REF.0,040L(4)	40	20	REFRIGERACION	COVH (THM),
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(6)	1000	20	REFRIGERACION	HAP's,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(7)	1000	20	REFRIGERACION	POC,
FRASCO VIDRIO AMBAR REF.1L(8)	1000	20	REFRIGERACION	POF,

ANALQUIM LTDA

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS DE AGUAS

CARACTERIZACION DE LA MUESTRA

CODIGO MUESTRA	PUNTO No.	LUGAR TOMA DE MUESTRA	PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS GEOGRAFICAS (N/S-W)	FECHA (aaaa-mm-dd)	HORA (hh:mm)	TIPO DE MUESTRA
294550	1	IBAL S.A ESP OFICIAL	0001 BOMBO PROZU COLICS MOS-18.	N 4° 27' 1,79" W 75° 14' 44,04"	2025/12/12	7:55	D. POT
294551	2	IBAL S.A ESP Oficial	0002 [illegible] 2SUR #21-11	N 4° 26' 7,08" W 75° 14' 9,99"	2025/12/12	8:45	D. POT
294552	3	IBAL S.A ESP OFICIAL	0003 COLICOS DEL SUR 1 [illegible]	N 4° 25' 43,83" W 75° 15' 29,00"	2025/12/12	9:20	D. POT
294553	4	IBAL S.A ESP Oficial	0004 POZO [illegible]	N 4° 23' 22,59" W 75° 08' 39,89"	2025/12/12	10:50	D. POT
294554	5	IBAL S.A ESP Oficial	0014 BOMBO [illegible]	N 4° 26' 58,16" W 75° 9' 39,48"	2025/12/12	11:50	D. POT
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			
				N ° ' " W ° ' "			

PARTICIPANTES DEL MONITOREO

NOMBRE DEL RESPONSABLE (CLIENTE):	[illegible] YOLANDA RODRIGUEZ [illegible]	NOMBRE DEL TECNICO DE MONITOREO:	Angela Esperanza Falla Vargas
NUMERO IDENTIFICACION RESPONSABLE (CLIENTE):	65.765.852	NUMERO IDENTIFICACION TECNICO DE MONITOREO:	1.030.628.710 de Bogotá D.C.
FIRMA DE RESPONSABLE (CLIENTE):	[signature]	FIRMA TECNICO DE MONITOREO:	[signature]

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

RESPONSABLE DEL ENVIO:	Angela Esperanza Falla Vargas				EMPRESA TRANSPORTADORA:	ANALQUIM LTDA.	
NUMERO DE RECIPIENTES:	125				NUMERO DE NEVERAS:	1	
TIPO DE ENVIO:	Terrestre:	X	Aéreo:		FECHA DE ENVIO: (aaaa-mm-dd)	2025-12-11	
REFRIGERADO:	Si:	X	No:		HORA DE ENVIO: (hh:mm)	13:30	

RECEPCION DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCION: (aaaa-mm-dd)	2025-12-13	NUMERO DE MUESTRAS:	5
HORA DE RECEPCION: (hh:mm)	8:20	RESPONSABLE DE LA RECEPCION:	Yolanda Prentes

CONDICIONES PRESERVACION DE LA MUESTRA:

pH PRESERVACION:	DQO, POH, NKT, PT, DT, N-NH4, COT:	1	CIANUROS:	12	CROM:	1	GARRAFA F-G:	7
	GYA, TPH:	—	SULFUROS:	—	METALES:	1	PLAGUICIDAS:	—
	OTROS:		TEMPERATURA DE TESTIGO (°C):				4.8 | 5.1	

OBSERVACIONES

Nota: Al firmar este documento se acepta que la información aquí registrada fue revisada y aceptada.

CONTROL DE DATOS

REVISADO:	Oscar Niño (DP)	APROBADO:	Iván Domínguez (GP)

ANALQUIM LTDA

CARACTERIZACION IN-SITU DE MUESTRAS DE AGUAS

COTIZACION:	X	ORDEN SERVICIO:		CONTRATO:	No.:	ANQ-3005-25 / 2025-08-08	CODIGO DE LA MUESTRA
PUNTO DE MONITOREO:	1, 2, 3, 4, 5						294550- 554

INFORMACION GENERAL DE LA ACTIVIDAD

OBJETIVO DEL MONITOREO:	SEGUIMIENTO Y CONTROL	FECHA DE MONITOREO: (aaaa-mm-dd)	2025-12-11
SECTOR PRODUCTIVO:	SERVICIO		
HORARIO LABORAL:	(Horas día / 24 Horas): 24	Número de Días a la Semana: 7	
FUENTE ABASTECIMIENTO DE AGUA:	NO APLICA / SUMINISTRO COMERCIAL / POR COMPRA EN CARROTANQUE (AGUA)		

TIPO DE MUESTRA A MONITOREAR

CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL:		Tipo de Ecosistemas (Marque con X):	LOTICO		LENTICO		
CARACTERIZACION DEL ENTORNO (Forma del canal o espejo de agua, tipo de fondo del canal, tipo de vegetación, existencia obtrucciones del canal):		Uso de Agua:					
		Ancho Sección Transversal Cauce:					
		Profundidad Sección Transversal Cauce:					
AGUA SUBTERRANEA:		Tipo de Estructura (Monitoreo):	PIEZOMETRO		POZO DE BOMBEO		
Punto de Toma Muestra:		Uso del Agua:					
AGUA LLUVIA:		Forma de Almacenamiento:			Escorrentia:	SI	NO
Punto de Toma Muestra:		Presencia de Lluvias:	SI	NO	Ultimo Evento:		
A PARA CONSUMO HUMANO:	X	Tipo de Estructura (Monitoreo):	* GRIFO/LAVAPLATOS CON LLAVE PVC.				
o de Tratamiento:	* FISICO - QUIMICO	Ultimo Mantenimiento:	* 2025 / MAYO.				
AGUA PISCINA:		Características del Entorno:					
Tipo de Tratamiento:		Punto de Toma Muestra:					
AGUA RECREACIONAL:		Características del Entorno:					
Tipo de Tratamiento:		Punto de Toma Muestra:					
AGUA RESIDUAL (AR) :		Tipo de Muestra (Monitoreo):	ARD		ARnD		Agua Reuso
ACTIVIDAD GENERADORA AR:							
TIEMPO OPERACION ACTIVIDAD GENERADORA AR:	(Horas día / 24 Horas):		Número de Días a la Semana:				
TIPO DE TRATAMIENTO AR:							
FRECUENCIA DE TRATAMIENTO AR:							
TIEMPO DESCARGA AR:	(Horas día / 24 Horas):		Número de Días a la Semana:				
TIPO DESCARGA AR:	Periódica Regular:	Periódica Irregular:	Irregular:		Continua:		
DESCARGA VERTIMIENTO:	Fuente Superficial:	Nombre:					
	Red de Alcantarillado:	Red Interna:	Red Pública:				
	Otra:						
ESTRUCTURA DE VERTIMIENTO:							
RE-USO AGUA TRATADA:	Agrícola:	Industrial:	Otra:				

(*) AFORO DE CAUDALES

METODO MEDICION DE CAUDAL:	VOLUMETRICO (Volumen L / Tiempo s):	AREA-VELOCIDAD (m^3 / m/s):	OTRO:

MEDICIONES PARAMETROS IN-SITU

PUNTO	HORA	TEMPERATURA		pH	SSED (mL)	COND	OTROS PARAMETROS		AFORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO)			ALICUOTA
No.	(hh:mm)	(°C) Medida	(°C) Corregido	(Unidades)	LC <0,1	(µs/cm)	CRL (mg/L)	CRC (mg/L)	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (Segundo)	CAUDAL (Litros/Segundo)	(mL)
	7:55	21,5	21,9	7,12			1,35	0,00				
	8:45	21,6	22,0	7,17			1,70	0,00				
3	9:30	20,0	20,4	7,15			1,50	0,00				
4	10:50	22,9	23,4	7,28			1,00	0,00				
5	11:50	23,1	23,6	7,18			1,70	0,00				

294550-554

ANALQUIM LTDA

CARACTERIZACION IN-SITU DE MUESTRAS DE AGUAS

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	TEMPERATURA (°C) Medida	TEMPERATURA (°C) Corregido	pH (Unidades)	SSED (mL) LD <0,1	COND (µs/cm)	OTROS PARAMETROS		APORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO) VOLUMEN (Litros)	APORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO) TIEMPO (Segundo)	APORO DE CAUDAL (VOLUMETRICO) CAUDAL (Litros/Segundo)	ALIQUOTA (mL)
											Σ=	

CONTROL DE CALIDAD MEDICIONES IN SITU

Hora	pH 1	pH 2	DPR	SSED 1	SSED 2	DPR	COND 1	COND 2	DPR
hh:mm	Unidades	Unidades	%	mL/L	mL/L	%	µS/cm	µS/cm	%
7:55	7,10	7,13	0,14						
8:45	7,17	7,17	0,0						
9:20	7,13	7,13	0,0						
10:50	7,78	7,78	0,0						

Hora	OD 1	OD 2	DPR	CRL 1	CRL 2	DPR	Otros		DPR
hh:mm	mg/L	mg/L	%	mg/L	mg/L	%			%
7:55				1,35	1,35	0,00			
8:45				1,10	1,10	0,0			
9:20				1,50	1,50	0,0			
10:50				1,0	1,0				

Para calcular la Diferencia de Porcentaje Relativo (% DPR) emplee la siguiente fórmula: $DPR(\%) = \frac{(V1-V2)}{(V1+V2)/2} * 100$

Para definir los límites del equipo/ensaya, revise la carta control

AJUSTE: SI: X NO: ENSAYO(s): 1A - Nit 10

VARIABLES - NUMERO DE EQUIPO	pHmetro: ANQ 989				Conductímetro:	Oxímetro:	Termómetro: ANQ 1559	Cono Imhoff:	Correntómetr	Cloro Total:	
AJUSTE / VERIFICACION	4,00:	4,00	7,00:	7,00	Bat:	CAL:				Kit Cloro:	A
	10,00:	10,00	Pend:		1412:	Patrón O:				Bureta ANQ: 1430	Blanco (mg/L): 0,00
										Probeta ANQ: 1435	BPL 1,50 (mg/L): 1,50

MUESTRAS PUNTUALES

Coliformes Totales	X	Coliformes Termotolerantes	X	ECOLI		Mesofilos		Heterotrofos		Bacterias Sulfato Reductoras		Pseudomona		Giardia	X
Cryptosporidium	X	Salmonella		Huevos de Helminto		Acidez Total		Alcalinidad Total	X	Fosfatos O Ortofosfatos	X	Bicarbonatos		Carbonatos	
Hidrocarburos		Cromo Hexavalente	X	Sulfuros		Grasas y Aceites		Hidrocarburos Totales	X	Turbiedad		Formaldehido		Trihalometanos	X
GRO		BTEX		COV's		AOX		Clorofila		Salinidad					
Otros												Hora Toma (hh:mm)		07:55 / 11:50	

CONDICIONES AMBIENTALES MONITOREO

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS / TEMPERATURA AMBIENTE °C															
	Soleado	X	Soleado / Nublado		Nublado		Nublado / Lloviznа		Llovizna		Soleado / Llovizna		Espacio cerrado		
	Jornada 1	23,5	Jornada 1		Jornada 1		Jornada 1		Jornada 1		Jornada 1		Jornada 1		
	Jornada 2		Jornada 2		Jornada 2		Jornada 2		Jornada 2		Jornada 2		Jornada 2		

OBSERVACIONES

SOLUCIONES PATRON: pH 4,00 Lote HC4597054 F.V. 2027-06-30 pH 7,00 Lote HC4370757 F.V. 2027-03-31 pH 10,00 Lote HC4425250 F.V. 2027-03-31

* El cliente INDICO el Punto de Muestreo y realizo Acompañamiento
* Se Incluyen los Resultados Tomados por el Cliente

El simbolo (,) corresponde al separador decimal.

Nota: Al firmar este documento se acepta que la información aquí registrada fue revisada y aceptada.

PARTICIPANTES DE MONITOREO

NOMBRE DEL RESPONSABLE (CLIENTE):	Luz Yolanda Rodriguez Garcia	NOMBRE DEL TECNICO DE MONITOREO:	Angela Esperanza Polo Vargas
NUMERO IDENTIFICACION RESPONSABLE (CLIENTE):	69.765.852	NUMERO IDENTIFICACION TECNICO DE MONITOREO:	1.030.628.710 de Bogotá D.C.
FIRMA DE RESPONSABLE (CLIENTE):		FIRMA TECNICO DE MONITOREO:	Angela Polo

CONTROL DE DATOS

REVISADO:	Oscar Niño (DP)	APROBADO:	Iván Domínguez (GP)

2495550 - 554

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

ANALISIS DE TRABAJO SEGURO

Nº

FECHA:	EMPRESA:	UBICACIÓN:	LUGAR ESPECIFICO:
2025-12-11	HYDROCHEMICAL S.A.S	Bbl S.D CSP Oficina	1,2,3,4,5

PROCESO	ACTIVIDAD
Gestión de Proyectos	Monitoreo de Aguas

HERRAMIENTAS / EQUIPO Y PERSONAL REQUERIDO

Frasco lavador, paños, agua desionizada, agitador, GPS, Cámara fotográfica, conos y cinta de señalización, Potenciometros, Termómetro, Kit de Cloro (Bureta 25mL, Probeta 100mL, Vaso de Precipitado 200mL, Pipetas 5mL).

EQUIPO QUE ELABORA :

Nombre:	Cargo:	Firma:
Angela Esperanza Falla Vargas	Tecnico de Monitoreo	
	Tecnico de Monitoreo	
	Tecnico de Monitoreo	
	Tecnico de Monitoreo	

APROBACION DE ANALISIS DE TRABAJO SEGURO

ENCARGADO EMPRESA CONTRATISTA

NOMBRE: Angela Esperanza Falla Vargas
CEDULA: 1.030.628.710 de Bogotá D.C.
FIRMA:

ENCARGADO EMPRESA CONTRATANTE:

NOMBRE: Luz Yolanda Rodriguez Guevara
CEDULA: 65.765.852
FIRMA:

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA LABOR	PELIGROS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
1	Alistamiento y Verificación de Logística	1. Superficies Irregulares 2. Liquidos	1. Caídas 2. Resbalones 3. Derrame	1. Revisión del terreno 2.EPP	
2	Traslado al Punto de Monitoreo	1. Vehiculo 2. Trafico	1. Colisión 2. Atropellamiento	1. Verificación del vehiculo 2. Respetar Normas de transito	
3	Verificación del Punto de Monitoreo	1. Superficies Irregulares 2. Clima	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja	
4	Toma de muestra y medición de parámetros	1. Superficies Irregulares 2. Clima 3. Virus 4. Liquidos	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras 4. Infecciones 5. Derrames	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja 4. EPP	
5	Envasado, rotulado y registro fotográfico	1. Superficies Irregulares 2. Clima 3. Virus 4. Liquidos	1. Caidas 2. Resbalones 3. Quemaduras 4. Infecciones 5. Derrames	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja 4. EPP	

244550-554

#	1. PLANTA 1 2. PLANTA 2 LA POLA3. PTAP CHEMBE.4. PTAP BOQUERON 5. PTAP ARBOLEDA Parámetros solicitados por el cliente.	PELIGROS	CONSECUENCIA	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE
6	**Embalaje y traslado al laboratorio**	1. Superficies Irregulares 2. Clima 3. Virus 4. Liquidos 5. Vehículo	1. Caídas 2. Resbalones 3. Quemaduras 4. Infecciones 5. Derrames 6. Colisión 7. Atropellamiento	1. Revisión del terreno 2. Bloqueador 3. Monja 4. EPP 5. Revisión Vehículo 6. Respetar Normas de Transito	AP.

HydroChemical

Nit. 901.202.162 – 0

ANEXO No 3

RESULTADOS DE LABORATORIO

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Calle 40 N° 2 – 45 La Castellana. Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 3012118757 – 312 4482504

ANALQUIM LTDA.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-047

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 294492
VERSIÓN: 2
PÁGINA: 1 de 2

SEÑOR(ES): **IBAL SA ESP OFICIAL**
DIRECCIÓN: **CARRERA 3 # 1-04** TELÉFONO: **3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE: **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **1.IBAL SA ESP OFICIAL** TIPO DE MUESTRA: **AGUA CRUDA**
PUNTO DE CAPTACIÓN/IDEN. MUESTRA: **CAPTACION BOCATOMA COCORA N:4°22´37,57´´ W:75°20´44,58´´**
FECHA Y HORA DE MUESTREO: **2025-12-11 09:10 h** FECHA RECEPCIÓN: **2025-12-12**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
b. DETERMINACIÓN DE CLORUROS	2025-12-23	Volumetría	SM 4500-Cl- B 24th edition, 2023	2,8 mg Cl-/L
b. DETERMINACIÓN DE COLOR APARENTE	2025-12-12	Comparación cualitativa	SM 2120 B. 24th edition, 2023	16 UPC
b. DETERMINACIÓN DE METALES TOTALES: ZINC	2025-12-17	Espectrofotometría de absorción atómica	ANQ-ME-019-3 v4 (2023-06-01). SM 3111 B 24th edition, 2023	0,04 mg Zn/L
b. DETERMINACIÓN DE MOLIBDENO TOTAL	2025-12-17	Espectrofotometría de absorción atómica	ANQ-ME-019-3 v4 (2023-06-01). SM 3113 B 24th edition, 2023	<0,01 mg Mo/L
b. DETERMINACIÓN DE NITRATOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-NO3- B. 24th edition, 2023	<1,0 mg NO3- /L
b. DETERMINACIÓN DE NITRITOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-NO2– B. 24th edition, 2023	<0,05 mg NO2- /L
b. DETERMINACIÓN DE SULFATOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-SO42- E. 24th edition, 2023	<10,0 mg SO42-/L
b. DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD	2025-12-12	Nefelometría	SM 2130 B 24th edition, 2023	22 NTU
b. EN SITIO DETERMINACIÓN DE PH	2025-12-11	Electrometría	SM 4500-H+ B. 24th edition, 2023	7,27 Unidad de pH
b. IN SITU PH	2025-12-11	Electrometría	SM 4500-H+ B 24th ed 2023	7,27 Unidades de pH
b. RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	2025-12-12	Filtración por membrana	ANQ-ME-035-1 Versión 12, 2023-07-10	1,51x10^3 UFC/100 mL
z. ANTIMONIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B. SM 23rd ed 2017	<0,01 mg Sb/L
z. ARSÉNICO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C 24th ed 2023	<0,005 mg As/L
z. BARIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B. SM 23rd ed 2017	<0,01 mg Ba/L
z. BIFENILOS POLICLORADOS	2026-01-29	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8082 A Rev 1, 2007	Ver anexo PCB
z. CADMIO TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,003 mg Cd/L
z. CIANURO DISOCIABLE CON ÁCIDO DÉBIL	2025-12-12	Fotometría	SM 4500-CN I, E 24th ed 2023	<0,02 mg CN-/L
z. COBRE TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,05 mg Cu/L
z. COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECALES)	2025-12-12	Filtración por membrana	SM 9222 D 24th de 2023	1,28x10^2 UFC/100 mL
z. COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS	2025-12-17	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8041 A Rev 1, 2007	Ver Anexo
z. CROMO HEXAVALENTE	2025-12-16	Espectrofotometría	SM 3500-Cr B 24th ed 2023	<0,01 mg Cr+6/L
z. HIDROCARBUROS	2025-12-18	Fotometría	SM 5520 C, F 24th ed 2023	<1,0 mg/L
z. IN SITU TEMPERATURA	2025-12-11	Termometría	SM 2550 B 24th ed 2023	16,8 °C
z. MERCURIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3112 B Modificado 24th ed 2023	<0,001 mg Hg/L

ANALQUIM LTDA.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-047

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO:	294492
VERSIÓN:	2
PÁGINA:	2 de 2

SEÑOR(ES):	**IBAL SA ESP OFICIAL**		
DIRECCIÓN:	**CARRERA 3 # 1-04**	TELÉFONO:	**3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE:	**IBAGUE**	DEPARTAMENTO:	**TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:	**1.IBAL SA ESP OFICIAL**	TIPO DE MUESTRA:	**AGUA CRUDA**
PUNTO DE CAPTACIÓN/IDEN. MUESTRA:	**CAPTACION BOCATOMA COCORA N:4°22´37,57´´ W:75°20´44,58´´**		
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	**2025-12-11 09:10 h**	FECHA RECEPCIÓN:	**2025-12-12**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
z. NÍQUEL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030K Modificado, SM 3113B 24th ed 2023	<0,02 mg Ni/L
z. NITRÓGENO AMONIACAL – AMONIACO	2025-12-12	Cálculo Estequiométrico (pH y Temperatura)	Cálculo	1,13x10^-3 mg NH3/L
z. PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	2026-01-29	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8081 B Rev 2, 2007	Ver anexo POC
z. PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	2025-12-17	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8141 B Rev 2, 2007	Ver Anexo
z. PLATA TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,04 mg Ag/L
z. PLOMO TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,01 mg Pb/L
z. SELENIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C 24th ed 2023	<0,005 mg Se/L
z. SURFACTANTES ANIÓNICOS COMO SAAM	2025-12-12	Fotometría	SM 5540 C 24th ed 2023	<0,07 mg SAAM/L

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por personal de ANALQUIM LTDA. Procedimiento ANQ-PR-018 y plan de muestreo ANQ- PL-091.

Nombre del muestreador: Angela Esperanza Falla Vargas. Tecnóloga en control ambiental. C.C. 1.030.628.710 de Bogotá D.C.

Referencia (ANQ-ME): Método interno de Analquim LTDA

Referencia (EPA): Environmental Protection Agency.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

b. Ensayos realizados en Analquim Ltda con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código 16-LAB-047 bajo la norma ISO/IEC-17025:2017.

z. Parámetros no acreditados realizados en Analquim LTDA.

Los parámetros in situ, son evaluados en campo y avalados por el Gerente de Proyectos de Analquim Ltda

El parámetro de surfactantes es reportado como SAAM calculado como LSS. (peso 288,38 g/mol).

El presente informe en versión 2 anula y reemplaza el emitido en versión 1 en 2026-01-16 por ajuste de parámetros informados.

El presente documento no podrá ser reproducido parcialmente y es válido únicamente si tiene firma.

Si desea verificar el Informe de Resultados, puede comunicarse al correo atencionalcliente@analquim.com

--

APROBADO POR:	NOTA:	Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Liza Biblana Rodríguez
Director de laboratorio

Yadira S. Galarza
Asesor Microbiologia

Bogotá, 2026-02-03

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ-PL-071-1 V4

FIN DEL INFORME

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA

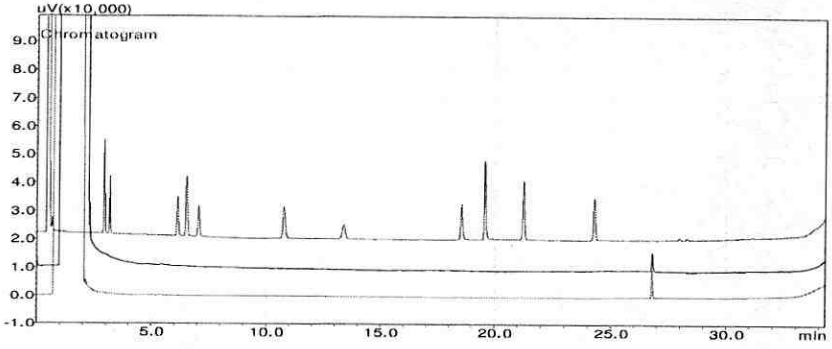
Anexo (CSF)

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS
Compuestos fenólicos

MUESTRA 294492

METODOLOGÍA
La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación,(EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de ionización en llama GC/FID,(EPA 8041A).

ANÁLISIS CUALITATIVO
El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares de compuestos fenólicos (POH). En la figura 1 se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de POH.



- Estándar cromatográfico de POH (25 mg/L).
- Muestra **294492**
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: diclorometano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con POH. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294492** no presentó coincidencia en tR con ninguno de los picos cromatográficos del estándar de POH por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra presenta picos cromatográficos con tR diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector de ionización en llama (FID). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los POH y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1.**

ANALQUIM LTDA

Anexo (CSF)

Análisis Cuantitativo
El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación de la muestra **294492.**

Compuesto	Concentración	Unidades
a. Fenol	<0,002	mg/L
a. 2-Clorofenol	<0,002	mg/L
a. 2-Nitrofenol	<0,002	mg/L
a. 2,4-Dimetilfenol	<0,002	mg/L
a. 2,4-Diclorofenol	<0,002	mg/L
a. 4-Cloro-3-metilfenol	<0,002	mg/L
a. 2,4,6-Triclorofenol	<0,002	mg/L
2,4-Dinitrofenol	<0,010	mg/L
a. 4-Nitrofenol	<0,002	mg/L
4,6-Dinitro-2-metilfenol	<0,010	mg/L
a. Pentaclorofenol	<0,002	mg/L
2,4,6-Tribromofenol (Subrogado)	0,020	mg/L

a. Compuesto acreditado.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez
Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control

ANALQUIM LTDA

(Anexo PCB)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS BIFENILOS POLICLORADOS

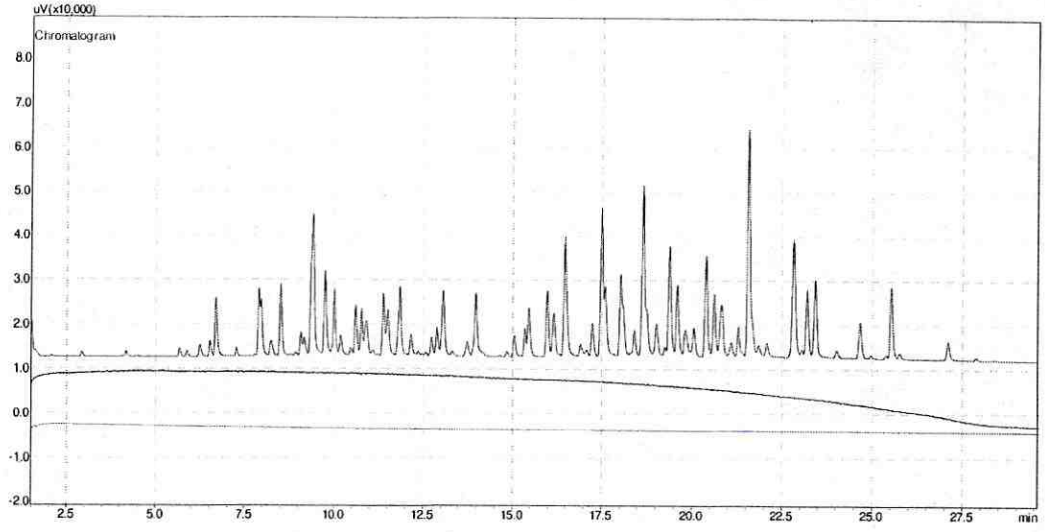
MUESTRA 294492

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones GC/ECD, (EPA 8082A).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares cromatográficos de bifenilos policlorados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de bifenilos policlorados (PCBs).



- Estándar cromatográfico de bifenilos policlorados (Aroclores mezcla 1016-1260 - 1,0 mg/L).
- Muestra 294492
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con bifenilos policlorados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294492** no presentó coincidencia en tR con ninguno de los

ANALQUIM LTDA

(Anexo PCB)

compuestos del patrón de bifenilos policlorados por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra puede presentar picos cromatográficos con tR diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector captura de electrones (ECD). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los PCBs y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1**.

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la **tabla 1** donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por **Analquim Ltda**.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra **294492**

Compuesto	Concentración	Unidades
Aroclor 1016	<0,00025	mg/L
Aroclor 1221	<0,00025	mg/L
Aroclor 1232	<0,00025	mg/L
Aroclor 1242	<0,00025	mg/L
Aroclor 1248	<0,00025	mg/L
Aroclor 1254	<0,00025	mg/L
Aroclor 1260	<0,00025	mg/L

NOTA: Los resultados de las muestras, que se encuentren por debajo del límite de cuantificación, determinan una concentración del analito no detectable.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez

Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

ANALQUIM LTDA

Anexo POC

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS PESTICIDAS ORGANOCLORADOS

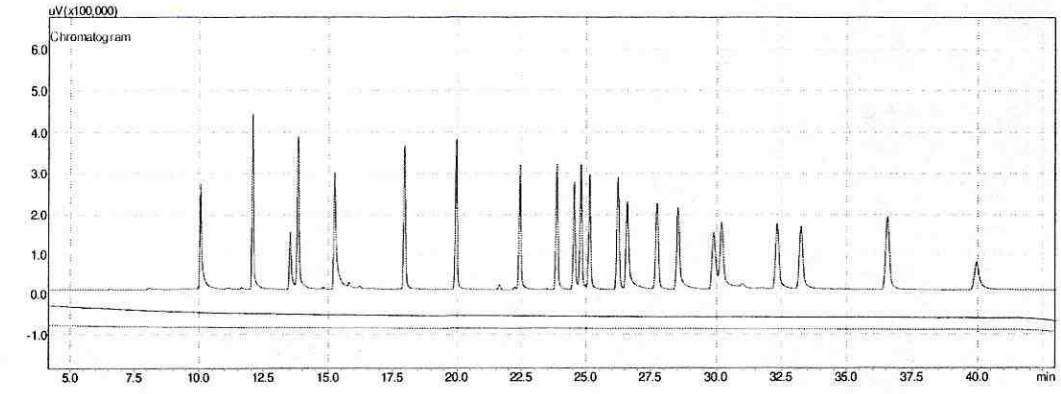
MUESTRA 294492

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones *GC/ECD,* (EPA 8081B).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tempos de retención (t_R) de la muestra problema con los t_R de auténticos estándares cromatográficos de pesticidas organoclorados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatográmas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de pesticidas organoclorados.



Estándar cromatográfico de pesticidas organoclorados (1 ppm).

Muestra 294492

Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con pesticidas organoclorados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294492** no presentó coincidencia en t_R con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas organoclorados por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra podría presentar picos cromatográficos con t_R diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector captura de electrones (*ECD*). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los POCs y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1.**

ANALQUIM LTDA

Anexo POC

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la **tabla 1** donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por **Analquim Ltda**.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra **294492**

Compuesto	Concentración	Unidades
Alfa-BHC	<0,00001	mg/L
Beta-BHC	<0,00001	mg/L
Gama-BHC	<0,00001	mg/L
Delta-BHC	<0,00001	mg/L
Heptacloro	<0,00001	mg/L
Aldrín	<0,00001	mg/L
Heptacloro epóxido	<0,00001	mg/L
Gama-clordano	<0,00001	mg/L
Endosulfán I	<0,00001	mg/L
Alfa-clordano	<0,00001	mg/L
4,4'-DDE	<0,00001	mg/L
Dieldrín	<0,00001	mg/L
Endrín	<0,00001	mg/L
Endosulfan II	<0,00001	mg/L
4,4´-DDD	<0,00001	mg/L
Endrín aldehido	<0,00001	mg/L
Endosulfan sulfato	<0,00001	mg/L
4,4´-DDT	<0,00001	mg/L
Metoxicloro	<0,00001	mg/L
Endrín cetona	<0,00001	mg/L

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez

Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

ANALQUIM LTDA

Anexo (POF)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

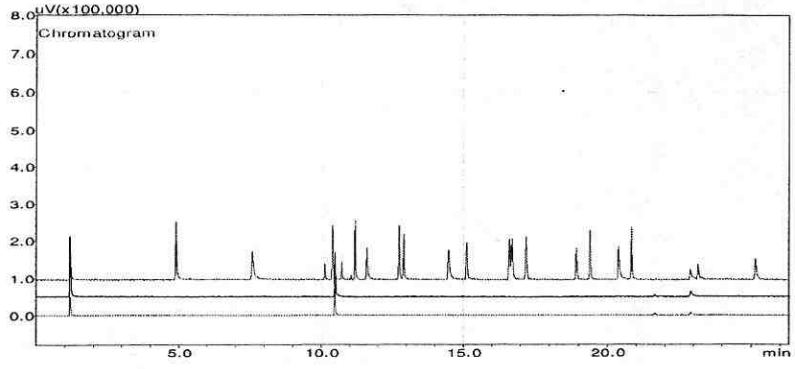
MUESTRA 294492

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector fotométrico de llama *GC/FPD,* (EPA 8141B).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (t_R) de la muestra problema con los t_R de auténticos estándares cromatográficos de pesticidas organofosforados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatográmas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de pesticidas organofosforados.



- Estándar cromatográfico de pesticidas organofosforados (1.0 mg/L).
- Muestra 294492
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con pesticidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294492** no presentó coincidencia en t_R con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la **tabla 1** se presenta el resultado de la cuantificación.

Sede Laboratorio Carrera 25 No. 73 -60/66 • **www.analquim.com** • Bogotá D.C. - Colombia
Sede Administrativa Carrera 27 No. 73 - 77 • **PBX:** (57) (601) 745-0241 • **Celulares:** 315 7718638 - 321 4682946 - 312 4203739 - 315 8602196
E-mail: gerenciacomercial@analquim.com - resultados@analquim.com - atencionalcliente@analquim.com - proyectosagua@analquim.com
gerencia@analquim.com

ANALQUIM LTDA

Anexo (POF)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo. El resultado de la cuantificación se presenta en la **tabla 1** donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por **Analquim Ltda.**

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra **294492**

Compuesto	Concentración	Unidades
Diclorvos	<0,0001	mg/L
Mevinfos	<0,0001	mg/L
Demeton O & S	<0,0001	mg/L
Etoprofos	<0,0001	mg/L
Subrogado (tributilfosfato)	0,0037	mg/L
Naled	<0,0001	mg/L
Forato	<0,0001	mg/L
Disulfoton	<0,0001	mg/L
Metil Paration	<0,0001	mg/L
Fenclorfos (Ronnel)	<0,0001	mg/L
Fention	<0,0001	mg/L
Clorpirifos	<0,0001	mg/L
Tricloronato	<0,0001	mg/L
Stirofos	<0,0001	mg/L
Tokution	<0,0001	mg/L
Fensulfotion	<0,0001	mg/L
Sulprofos	<0,0001	mg/L
Metil Azinfos	<0,0001	mg/L
Coumafos	<0,0001	mg/L

a. Compuesto acreditado.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez
Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control

ANALQUIM LTDA.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-047

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 294493
VERSIÓN: 2
PÁGINA: 1 de 2

SEÑOR(ES):	**IBAL SA ESP OFICIAL**		
DIRECCIÓN:	**CARRERA 3 # 1-04**	TELÉFONO:	**3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE:	**IBAGUE**	DEPARTAMENTO:	**TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:	**2.IBAL SA ESP OFICIAL**	TIPO DE MUESTRA:	**AGUA CRUDA**
PUNTO DE CAPTACIÓN/IDEN. MUESTRA:	**BOCATOMA CAY N:4°27´56,49´´ W:75°15´29,99´´**		
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	**2025-12-11 11:30 h**	FECHA RECEPCIÓN:	**2025-12-12**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
b. DETERMINACIÓN DE CLORUROS	2025-12-23	Volumetría	SM 4500-Cl- B 24th edition, 2023	<2,0 mg Cl-/L
b. DETERMINACIÓN DE COLOR APARENTE	2025-12-12	Comparación cualitativa	SM 2120 B. 24th edition, 2023	20 UPC
b. DETERMINACIÓN DE METALES TOTALES: ZINC	2025-12-17	Espectrofotometría de absorción atómica	ANQ-ME-019-3 v4 (2023-06-01). SM 3111 B 24th edition, 2023	0,03 mg Zn/L
b. DETERMINACIÓN DE MOLIBDENO TOTAL	2025-12-17	Espectrofotometría de absorción atómica	ANQ-ME-019-3 v4 (2023-06-01). SM 3113 B 24th edition, 2023	<0,01 mg Mo/L
b. DETERMINACIÓN DE NITRATOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-NO3- B. 24th edition, 2023	2,4 mg NO3- /L
b. DETERMINACIÓN DE NITRITOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-NO2- B. 24th edition, 2023	<0,05 mg NO2- /L
b. DETERMINACIÓN DE SULFATOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-SO42- E. 24th edition, 2023	11,3 mg SO42-/L
b. DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD	2025-12-12	Nefelometría	SM 2130 B 24th edition, 2023	120 NTU
b. EN SITIO DETERMINACIÓN DE PH	2025-12-11	Electrometría	SM 4500-H+ B. 24th edition, 2023	7,37 Unidad de pH
b. IN SITU PH	2025-12-11	Electrometría	SM 4500-H+ B 24th ed 2023	7,37 Unidades de pH
b. RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	2025-12-12	Filtración por membrana	ANQ-ME-035-1 Versión 12, 2023-07-10	1,32x10^3 UFC/100 mL
z. ANTIMONIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B. SM 23rd ed 2017	<0,01 mg Sb/L
z. ARSÉNICO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C 24th ed 2023	<0,005 mg As/L
z. BARIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B. SM 23rd ed 2017	<0,01 mg Ba/L
z. BIFENILOS POLICLORADOS	2026-01-29	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8082 A Rev 1, 2007	Ver anexo PCB
z. CADMIO TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,003 mg Cd/L
z. CIANURO DISOCIABLE CON ÁCIDO DÉBIL	2025-12-12	Fotometría	SM 4500-CN I, E 24th ed 2023	<0,02 mg CN-/L
z. COBRE TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,05 mg Cu/L
z. COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECALES)	2025-12-12	Filtración por membrana	SM 9222 D 24th de 2023	9,8x10^1 UFC/100 mL
z. COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS	2025-12-17	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8041 A Rev 1, 2007	Ver Anexo
z. CROMO HEXAVALENTE	2025-12-16	Espectrofotometría	SM 3500-Cr B 24th ed 2023	<0,01 mg Cr+6/L
z. HIDROCARBUROS	2025-12-18	Fotometría	SM 5520 C, F 24th ed 2023	<1,0 mg/L
z. IN SITU TEMPERATURA	2025-12-11	Termometría	SM 2550 B 24th ed 2023	21,2 °C
z. MERCURIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3112 B Modificado 24th ed 2023	<0,001 mg Hg/L

ANALQUIM LTDA.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-047

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO:	294493
VERSIÓN:	2
PÁGINA:	2 de 2

SEÑOR(ES):	**IBAL SA ESP OFICIAL**		
DIRECCIÓN:	**CARRERA 3 # 1-04**	TELÉFONO:	**3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE:	**IBAGUE**	DEPARTAMENTO:	**TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:	**2.IBAL SA ESP OFICIAL**	TIPO DE MUESTRA:	**AGUA CRUDA**
PUNTO DE CAPTACIÓN/IDEN. MUESTRA:	**BOCATOMA CAY N:4°27´56,49´´ W:75°15´29,99´´**		
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	**2025-12-11 11:30 h**	FECHA RECEPCIÓN:	**2025-12-12**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
z. NÍQUEL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030K Modificado, SM 3113B 24th ed 2023	<0,02 mg Ni/L
z. NITRÓGENO AMONIACAL – AMONIACO	2025-12-12	Cálculo Estequiométrico (pH y Temperatura)	Cálculo	2,69x10^-3 mg NH3/L
z. PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	2026-01-29	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8081 B Rev 2, 2007	Ver anexo POC
z. PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	2025-12-17	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8141 B Rev 2, 2007	Ver Anexo
z. PLATA TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,04 mg Ag/L
z. PLOMO TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,01 mg Pb/L
z. SELENIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C 24th ed 2023	<0,005 mg Se/L
z. SURFACTANTES ANIÓNICOS COMO SAAM	2025-12-12	Fotometría	SM 5540 C 24th ed 2023	<0,07 mg SAAM/L

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por personal de ANALQUIM LTDA. Procedimiento ANQ-PR-018 y plan de muestreo ANQ- PL-091.

Nombre del muestreador: Angela Esperanza Falla Vargas. Tecnóloga en control ambiental. C.C. 1.030.628.710 de Bogotá D.C.

Referencia (ANQ-ME): Método interno de Analquim LTDA

Referencia (EPA): Environmental Protection Agency.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

b. Ensayos realizados en Analquim Ltda con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código 16-LAB-047 bajo la norma ISO/IEC-17025:2017.

z. Parámetros no acreditados realizados en Analquim LTDA.

Los parámetros in situ, son evaluados en campo y avalados por el Gerente de Proyectos de Analquim Ltda

El parámetro de surfactantes es reportado como SAAM calculado como LSS. (peso 288,38 g/mol).

El presente informe en versión 2 anula y reemplaza el emitido en versión 1 en 2026-01-16 por ajuste de parámetros informados.

El presente documento no podrá ser reproducido parcialmente y es válido únicamente si tiene firma.

Si desea verificar el Informe de Resultados, puede comunicarse al correo atencionalcliente@analquim.com

APROBADO POR:	NOTA:	Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada

Liza Bibiana Rodríguez
Director de laboratorio

Yadira S. Galarza
Asesor Microbiologia

Bogotá, 2026-02-03

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ-PL-071-1 V4

FIN DEL INFORME

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo

ANALQUIM LTDA

Anexo (CSF)

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS
Compuestos fenólicos

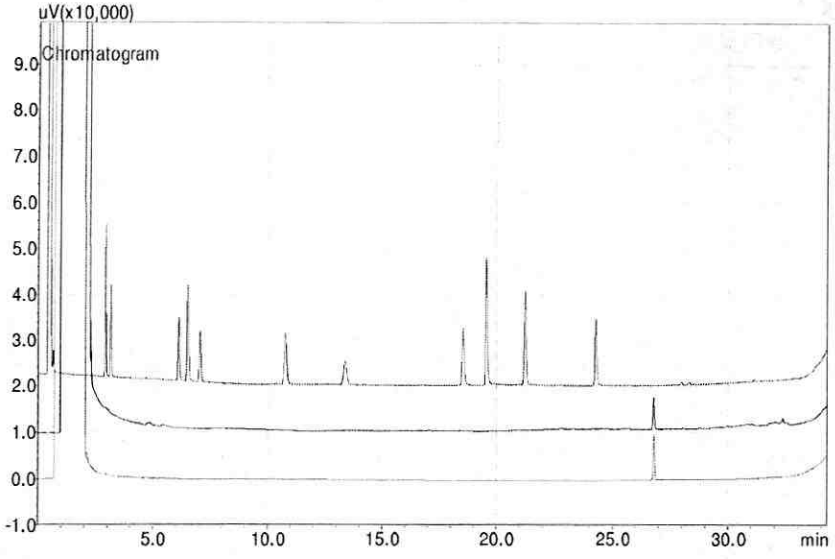
MUESTRA 294493

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación,(EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de ionización en llama GC/FID,(EPA 8041A).

ANÁLISIS CUALITATIVO

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares de compuestos fenólicos (POH). En la figura 1 se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de POH.



- Estándar cromatográfico de POH (25 mg/L).
- Muestra **294493**
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: diclorometano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

ANALQUIM LTDA

Anexo (CSF)

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con POH. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294493** no presentó coincidencia en tR con ninguno de los picos cromatográficos del estándar de POH por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra presenta picos cromatográficos con tR diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector de ionización en llama (FID). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los POH y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1.**

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación de la muestra **294493.**

Compuesto	Concentración	Unidades
a. Fenol	<0,002	mg/L
a. 2-Clorofenol	<0,002	mg/L
a. 2-Nitrofenol	<0,002	mg/L
a. 2,4-Dimetilfenol	<0,002	mg/L
a. 2,4-Diclorofenol	<0,002	mg/L
a. 4-Cloro-3-metilfenol	<0,002	mg/L
a. 2,4,6-Triclorofenol	<0,002	mg/L
2,4-Dinitrofenol	<0,010	mg/L
a. 4-Nitrofenol	<0,002	mg/L
4,6-Dinitro-2-metilfenol	<0,010	mg/L
a. Pentaclorofenol	<0,002	mg/L
2,4,6-Tribromofenol (Subrogado)	0,021	mg/L

a. Compuesto acreditado.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez
Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control

ANALQUIM LTDA

(Anexo PCB)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS BIFENILOS POLICLORADOS

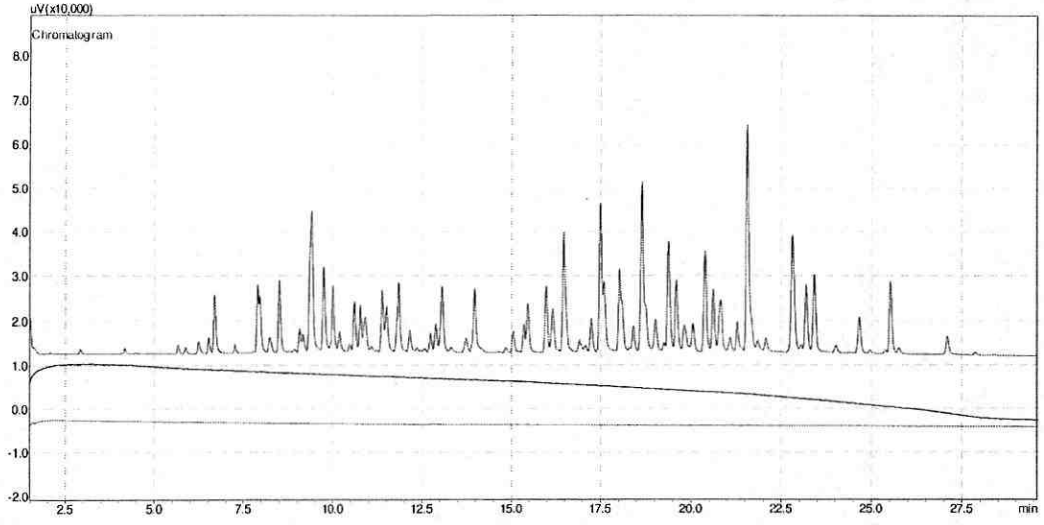
MUESTRA 294493

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones GC/ECD, (EPA 8082A).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares cromatográficos de bifenilos policlorados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de bifenilos policlorados (PCBs).



- Estándar cromatográfico de bifenilos policlorados (Aroclores mezcla 1016-1260 - 1,0 mg/L).
- Muestra 294493
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con bifenilos policlorados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294493** no presentó coincidencia en tR con ninguno de los

ANALQUIM LTDA

(Anexo PCB)

compuestos del patrón de bifenilos policlorados por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra puede presentar picos cromatográficos con tR diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector captura de electrones (ECD). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los PCBs y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1**.

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la **tabla 1** donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por **Analquim Ltda**.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra **294493**

Compuesto	Concentración	Unidades
Aroclor 1016	<0,00025	mg/L
Aroclor 1221	<0,00025	mg/L
Aroclor 1232	<0,00025	mg/L
Aroclor 1242	<0,00025	mg/L
Aroclor 1248	<0,00025	mg/L
Aroclor 1254	<0,00025	mg/L
Aroclor 1260	<0,00025	mg/L

NOTA: Los resultados de las muestras, que se encuentren por debajo del límite de cuantificación, determinan una concentración del analito no detectable.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez

Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

ANALQUIM LTDA

Anexo POC

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS PESTICIDAS ORGANOCLORADOS

MUESTRA 294493

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones *GC/ECD,* (EPA 8081B).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tempos de retención (t_R) de la muestra problema con los t_R de auténticos estándares cromatográficos de pesticidas organoclorados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatográmas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de pesticidas organoclorados.

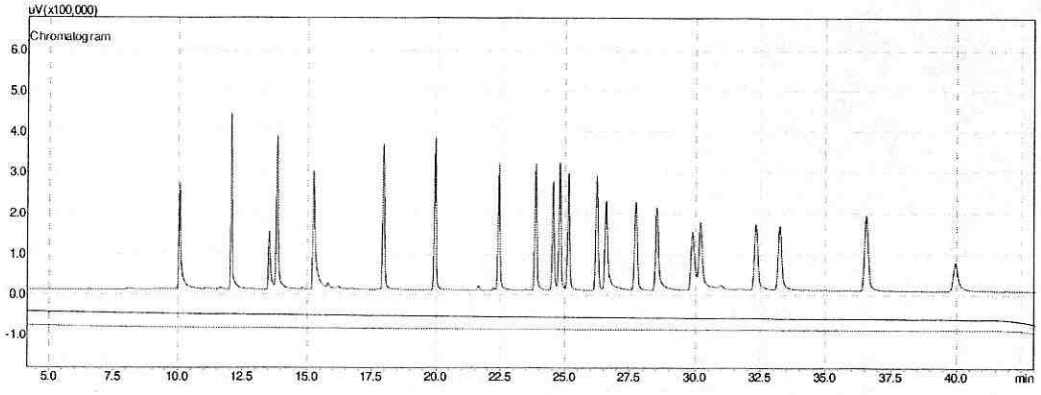


Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con pesticidas organoclorados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294493** no presentó coincidencia en t_R con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas organoclorados por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra podría presentar picos cromatográficos con t_R diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector captura de electrones (*ECD*). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los POCs y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1.**

ANALQUIM LTDA

Anexo POC

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la **tabla 1** donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por **Analquim Ltda**.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra **294493**

Compuesto	Concentración	Unidades
Alfa-BHC	<0,00001	mg/L
Beta-BHC	<0,00001	mg/L
Gama-BHC	<0,00001	mg/L
Delta-BHC	<0,00001	mg/L
Heptacloro	<0,00001	mg/L
Aldrín	<0,00001	mg/L
Heptacloro epóxido	<0,00001	mg/L
Gama-clordano	<0,00001	mg/L
Endosulfán I	<0,00001	mg/L
Alfa-clordano	<0,00001	mg/L
4,4'-DDE	<0,00001	mg/L
Dieldrín	<0,00001	mg/L
Endrín	<0,00001	mg/L
Endosulfan II	<0,00001	mg/L
4,4´-DDD	<0,00001	mg/L
Endrín aldehido	<0,00001	mg/L
Endosulfan sulfato	<0,00001	mg/L
4,4´-DDT	<0,00001	mg/L
Metoxicloro	<0,00001	mg/L
Endrín cetona	<0,00001	mg/L

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez

Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

ANALQUIM LTDA

Anexo (POF)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

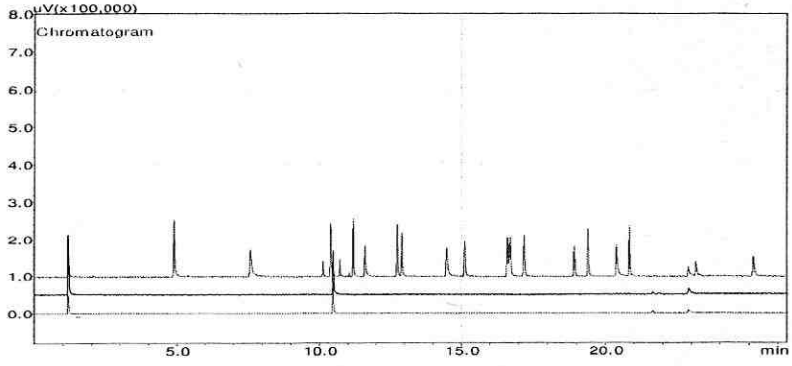
MUESTRA 294493

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector fotométrico de llama *GC/FPD,* (EPA 8141B).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (t_R) de la muestra problema con los t_R de auténticos estándares cromatográficos de pesticidas organofosforados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatográmas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de pesticidas organofosforados.



- Estándar cromatográfico de pesticidas organofosforados (1.0 mg/L).
- Muestra 294493
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con pesticidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294493** no presentó coincidencia en t_R con ninguno de los compuestos del patrón de pesticidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la **tabla 1** se presenta el resultado de la cuantificación.

ANALQUIM LTDA

Anexo (POF)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo. El resultado de la cuantificación se presenta en la **tabla 1** donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por **Analquim Ltda.**

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra **294493**

Compuesto	Concentración	Unidades
Diclorvos	<0,0001	mg/L
Mevinfos	<0,0001	mg/L
Demeton O & S	<0,0001	mg/L
Etoprofos	<0,0001	mg/L
Subrogado (tributilfosfato)	0,0037	mg/L
Naled	<0,0001	mg/L
Forato	<0,0001	mg/L
Disulfoton	<0,0001	mg/L
Metil Paration	<0,0001	mg/L
Fenclorfos (Ronnel)	<0,0001	mg/L
Fention	<0,0001	mg/L
Clorpirifos	<0,0001	mg/L
Tricloronato	<0,0001	mg/L
Stirofos	<0,0001	mg/L
Tokution	<0,0001	mg/L
Fensulfotion	<0,0001	mg/L
Sulprofos	<0,0001	mg/L
Metil Azinfos	<0,0001	mg/L
Coumafos	<0,0001	mg/L

a. Compuesto acreditado.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez
Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control

ANALQUIM LTDA.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-047

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO:	294494
VERSIÓN:	2
PÁGINA:	1 de 2

SEÑOR(ES): **IBAL SA ESP OFICIAL**
DIRECCIÓN: **CARRERA 3 # 1-04** TELÉFONO: **3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE: **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **3.IBAL SA ESP OFICIAL** TIPO DE MUESTRA: **AGUA CRUDA**
PUNTO DE CAPTACIÓN/IDEN. MUESTRA: **BOCATOMA COMBEIMA N:4°29´2,07´´ W:75°17´7,73´´**
FECHA Y HORA DE MUESTREO: **2025-12-11 12:20 h** FECHA RECEPCIÓN: **2025-12-12**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
* IN SITU PH	2025-12-11	Electrometría	SM 4500-H+ B 24th ed 2023	7,75 Unidades de pH
b. DETERMINACIÓN DE CLORUROS	2025-12-23	Volumetría	SM 4500-Cl- B 24th edition, 2023	4,6 mg Cl-/L
b. DETERMINACIÓN DE COLOR APARENTE	2025-12-12	Comparación cualitativa	SM 2120 B. 24th edition, 2023	8 UPC
b. DETERMINACIÓN DE METALES TOTALES: ZINC	2025-12-17	Espectrofotometría de absorción atómica	ANQ-ME-019-3 v4 (2023-06-01). SM 3111 B 24th edition, 2023	<0,02 mg Zn/L
b. DETERMINACIÓN DE MOLIBDENO TOTAL	2025-12-17	Espectrofotometría de absorción atómica	ANQ-ME-019-3 v4 (2023-06-01). SM 3113 B 24th edition, 2023	<0,01 mg Mo/L
b. DETERMINACIÓN DE NITRATOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-NO3- B. 24th edition, 2023	<1,0 mg NO3- /L
b. DETERMINACIÓN DE NITRITOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-NO2- B. 24th edition, 2023	<0,05 mg NO2- /L
b. DETERMINACIÓN DE SULFATOS	2025-12-12	Espectrofotometría	SM 4500-SO42- E. 24th edition, 2023	58,2 mg SO42-/L
b. DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD	2025-12-12	Nefelometría	SM 2130 B 24th edition, 2023	6,0 NTU
b. EN SITIO DETERMINACIÓN DE PH	2025-12-11	Electrometría	SM 4500-H+ B. 24th edition, 2023	7,75 Unidad de pH
b. RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	2025-12-12	Filtración por membrana	ANQ-ME-035-1 Versión 12, 2023-07-10	1,13x10^5 UFC/100 mL
z. ANTIMONIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B. SM 23rd ed 2017	<0,01 mg Sb/L
z. ARSÉNICO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C 24th ed 2023	<0,005 mg As/L
z. BARIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3113 B. SM 23rd ed 2017	<0,01 mg Ba/L
z. BIFENILOS POLICLORADOS	2026-01-29	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8082 A Rev 1, 2007	Ver anexo PCB
z. CADMIO TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,003 mg Cd/L
z. CIANURO DISOCIABLE CON ÁCIDO DÉBIL	2025-12-12	Fotometría	SM 4500-CN I, E 24th ed 2023	<0,02 mg CN-/L
z. COBRE TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,05 mg Cu/L
z. COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECALES)	2025-12-12	Filtración por membrana	SM 9222 D 24th de 2023	8,9x10^4 UFC/100 mL
z. COMPUESTOS SEMIVOLÁTILES FENÓLICOS	2025-12-17	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8041 A Rev 1, 2007	Ver Anexo
z. CROMO HEXAVALENTE	2025-12-16	Espectrofotometría	SM 3500-Cr B 24th ed 2023	<0,01 mg Cr+6/L
z. HIDROCARBUROS	2025-12-18	Fotometría	SM 5520 C, F 24th ed 2023	<1,0 mg/L
z. IN SITU TEMPERATURA	2025-12-11	Termometría	SM 2550 B 24th ed 2023	19,2 °C
z. MERCURIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3112 B Modificado 24th ed 2023	<0,001 mg Hg/L

ANALQUIM LTDA.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
16-LAB-047

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO:	294494
VERSIÓN:	2
PÁGINA:	2 de 2

SEÑOR(ES):	**IBAL SA ESP OFICIAL**		
DIRECCIÓN:	**CARRERA 3 # 1-04**	TELÉFONO:	**3012118757**
MUESTRA PROCEDENTE DE:	**IBAGUE**	DEPARTAMENTO:	**TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:	**3.IBAL SA ESP OFICIAL**	TIPO DE MUESTRA:	**AGUA CRUDA**
PUNTO DE CAPTACIÓN/IDEN. MUESTRA:	**BOCATOMA COMBEIMA N:4°29´2,07´´ W:75°17´7,73´´**		
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	**2025-12-11 12:20 h**	FECHA RECEPCIÓN:	**2025-12-12**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
z. NÍQUEL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030K Modificado, SM 3113B 24th ed 2023	<0,02 mg Ni/L
z. NITRÓGENO AMONIACAL – AMONIACO	2025-12-12	Cálculo Estequiométrico (pH y Temperatura)	Cálculo	2,51x10^-3 mg NH3/L
z. PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	2026-01-29	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8081 B Rev 2, 2007	Ver anexo POC
z. PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	2025-12-26	Cromatografía	EPA 3510 C Rev 3, 1996, EPA 8141 B Rev 2, 2007	Ver Anexo
z. PLATA TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,04 mg Ag/L
z. PLOMO TOTAL	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3111 B 24th ed 2023	<0,01 mg Pb/L
z. SELENIO	2025-12-17	Espectroscopía de Absorción Atómica	SM 3030 K Modificado, SM 3114 C 24th ed 2023	<0,005 mg Se/L
z. SURFACTANTES ANIÓNICOS COMO SAAM	2025-12-12	Fotometría	SM 5540 C 24th ed 2023	<0,07 mg SAAM/L

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por personal de ANALQUIM LTDA. Procedimiento ANQ-PR-018 y plan de muestreo ANQ- PL-091.

Nombre del muestreador: Angela Esperanza Falla Vargas. Tecnóloga en control ambiental. C.C. 1.030.628.710 de Bogotá D.C.

Referencia (ANQ-ME): Método interno de Analquim LTDA

Referencia (EPA): Environmental Protection Agency.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

b. Ensayos realizados en Analquim Ltda con acreditación ONAC vigente a la fecha, con código 16-LAB-047 bajo la norma ISO/IEC-17025:2017.

z. Parámetros no acreditados realizados en Analquim LTDA.

Los parámetros in situ, son evaluados en campo y avalados por el Gerente de Proyectos de Analquim Ltda

El parámetro de surfactantes es reportado como SAAM calculado como LSS. (peso 288,38 g/mol).

El presente informe en versión 2 anula y reemplaza el emitido en versión 1 en 2026-01-16 por ajuste de parámetros informados.

El presente documento no podrá ser reproducido parcialmente y es válido únicamente si tiene firma.

Si desea verificar el Informe de Resultados, puede comunicarse al correo atencionalcliente@analquim.com

APROBADO POR:	NOTA:	Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2026-02-03

Liza Bibiana Rodríguez
Director de laboratorio

Yadira S. Galarza
Asesor Microbiologia

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ-PL-071-1 V4

FIN DEL INFORME

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA

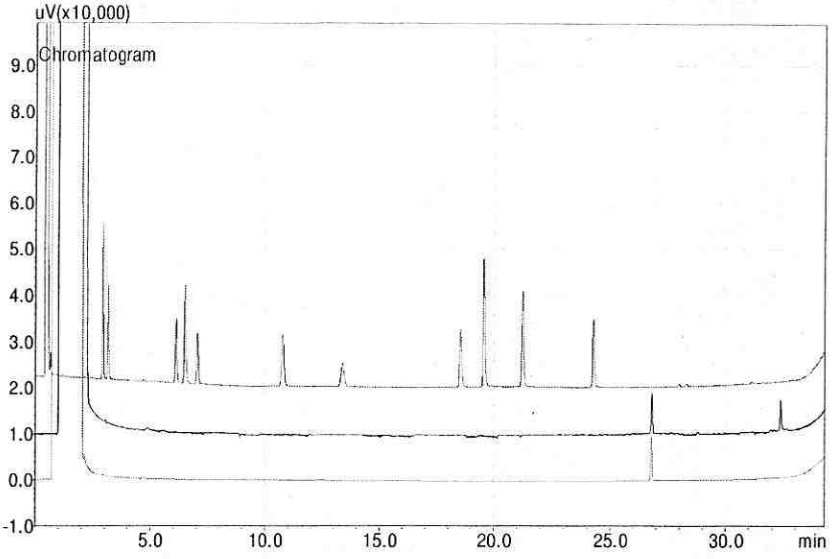
Anexo (CSF)

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRÁFICOS
Compuestos fenólicos

MUESTRA 294494

METODOLOGÍA
La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación,(EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de ionización en llama GC/FID,(EPA 8041A).

ANÁLISIS CUALITATIVO
El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares de compuestos fenólicos (POH). En la figura 1 se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de POH.



- Estándar cromatográfico de POH (25 mg/L).
- Muestra **294494**
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: diclorometano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

ANALQUIM LTDA

Anexo (CSF)

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con POH. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294494** no presentó coincidencia en tR con ninguno de los picos cromatográficos del estándar de POH por encima del límite de cuantificación. El cromatograma de la muestra presenta picos cromatográficos con tR diferentes a los del estándar, estos picos corresponden a compuestos para los cuales es sensible el detector de ionización en llama (FID). No obstante, estos compuestos no pertenecen al grupo de los POH y no pueden ser identificados ni cuantificados debido al alcance del método analítico. El análisis cuantitativo se muestra en la **tabla 1.**

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

Tabla 1. Resultado de la cuantificación de la muestra **294494.**

Compuesto	Concentración	Unidades
a. Fenol	<0,002	mg/L
a. 2-Clorofenol	<0,002	mg/L
a. 2-Nitrofenol	<0,002	mg/L
a. 2,4-Dimetilfenol	<0,002	mg/L
a. 2,4-Diclorofenol	<0,002	mg/L
a. 4-Cloro-3-metilfenol	<0,002	mg/L
a. 2,4,6-Triclorofenol	<0,002	mg/L
2,4-Dinitrofenol	<0,010	mg/L
a. 4-Nitrofenol	<0,002	mg/L
4,6-Dinitro-2-metilfenol	<0,010	mg/L
a. Pentaclorofenol	<0,002	mg/L
2,4,6-Tribromofenol (Subrogado)	0,026	mg/L

a. Compuesto acreditado.

Revisó y Autorizó,

Liza Bibiana Rodríguez
Química Industrial. Matrícula PQI-0290

Vo.Bo. Control:

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control

ANALQUIM LTDA

(Anexo PCB)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS BIFENILOS POLICLORADOS

MUESTRA 294494

METODOLOGÍA

La muestra fue preparada empleando la técnica extracción líquido-líquido en embudo de separación, (EPA 3510C) y posteriormente analizada usando cromatografía de gases con detector de captura de electrones GC/ECD, (EPA 8082A).

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares cromatográficos de bifenilos policlorados. En la **figura 1**, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de bifenilos policlorados (PCBs).

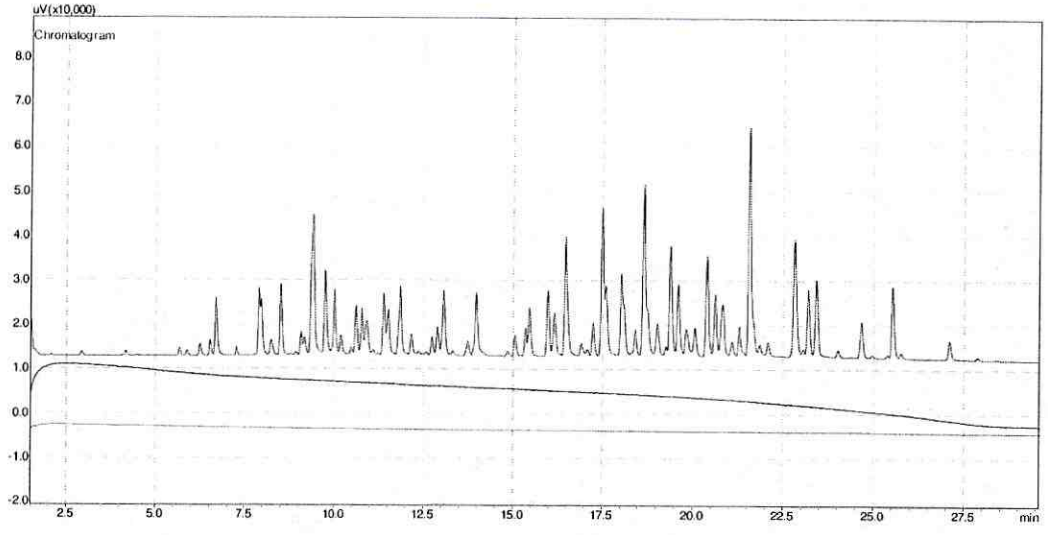


Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la **figura 1** se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con bifenilos policlorados. Así mismo, el cromatograma de la muestra **294494** no presentó coincidencia en tR con ninguno de los