MUESTREO Y CARACTERIZACIÓN PUNTUAL DE AGUA POTABLE, TENIENDO EN CUENTA LOS LÍMITES RESTRICTIVOS DE LA RESOLUCIÓN 2115 DE 2007 DEL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL & MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, EN LA LLAVE DEL BAÑO DE LA UNIDAD DE PROTECCION INTENGRAL (UPI) EN LA SEDE EDÉN

INSTITUTO DISTRITAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA NIÑEZ Y LA JUVENTUD – IDIPRON

CONTRATO No. 2024 – 3150

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
INTEGRACIÓN SOCIAL
Instituto Distrital para la Protección de la Niñez y la Juventud

UPI Edén

Kilómetro 95 vía Bogotá – La Escobita. Melgar, Tolima

Melgar, Tolima.

ENERO DE 2025

+(57) 317 701 0652
coordinadoramb@labwr.com
Calle 23 No. 116 - 31/Bodega 22
Parque Industrial Puerto Central. Bogotá

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 4
1.1. OBJETIVO GENERAL 4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
2. METODOLOGÍA 5
2.1. MONITOREO CALIDAD DE AGUAS 5
2.1.1. PROCEDIMIENTO DE MUESTREO 5
2.1.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y REFERENCIA 9
2.1.3. LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS 11
2.1.4. DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO 12
2.1.5. TRANSPORTE Y CUSTODIA DE LAS MUESTRAS 14
3. RESULTADOS *IN SITU* 15
3.1. PARÁMETROS *IN SITU* 15
4. COMPARACIÓN NORMATIVA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 16
4.1. RESOLUCIÓN 2115 DE 2007 16
5. ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO – IRCA 27
6. CONCLUSIONES 29
7. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS 31
8. BIBLIOGRAFÍA 32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Procedimiento de muestreo de aguas potables 5
Tabla 2. Métodos parámetros analizados 10
Tabla 3. Límites de cuantificación de los parámetros analizados 11
Tabla 4. Descripción punto de monitoreo 12
Tabla 5. Registro fotográfico del punto de monitoreo 13

Tabla 6. Identificación de la muestra 14
Tabla 7. Resultados medición parámetros *in situ* 15
Tabla 8. Comparación de resultados con la Resolución 2115 de 2007 16
Tabla 9. Cálculo del IRCA 27
Tabla 10. Clasificación del nivel de riesgo 28

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Plano medio punto de monitoreo 13
Imagen 2. Instrumental – Limpieza de punto de monitoreo 13
Imagen 3. Instrumental – Toma de muestra microbiológica 13
Imagen 4. Instrumental – Toma de muestra microbiológica 13

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. REPORTE DE MUESTREO 36
ANEXO 2. REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO 37
ANEXO 3. RESOLUCIÓN MINISTERIO DE SALUD PARA ANÁLISIS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO – ANASCOL S.A.S. 38
ANEXO 4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 39

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua del punto identificado como llave principal baños, monitoreado en el UPI – Unidad de Protección Integral – Edén, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar las mediciones de los parámetros *in situ*, toma de muestras y análisis de laboratorio del agua potable, según lo establecido en el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition.*

- Determinar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua potable, teniendo en cuenta los requerimientos normativos definidos por la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Calcular el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano - IRCA de acuerdo con los resultados obtenidos.

2. METODOLOGÍA

Las actividades de campo se realizaron el día 26 de diciembre de 2024, comprendiendo los aspectos que se relacionan a continuación:

2.1. MONITOREO CALIDAD DE AGUAS

2.1.1. Procedimiento de muestreo

El procedimiento realizado en campo para la toma de muestras de agua potable se detalla en la Tabla 1. Contempla las especificaciones técnicas establecidas en el procedimiento interno de Laboratorios WR AMB-PR-003 01 Toma de Muestras, Medición in situ y Caudal en Agua del 8 de noviembre del 2023.

Tabla 1. Procedimiento de muestreo de aguas potables

ítem	Procedimiento de toma de muestras de agua potable	
1	Revisión cadena de custodia y requerimientos del cliente	- Verificar los datos del cliente al que se le realizara el monitoreo. - Confirmación del monitoreo y la cantidad de puntos. - Requerimientos del cliente, y - Parámetros analizar.
2	Alistamiento de material y equipos	- Calibración interna de los equipos de pH, conductividad y oxígeno disuelto. - Rotulación de recipientes por punto o según corresponda **Nota:** en caso de que el cliente requiera un análisis en laboratorio adicional, se rotulará en campo de tal forma que se conserve la etiqueta, ya en el laboratorio se procederá a rotular de la forma que está establecida en el procedimiento *AMB-PR-005 01 "Recepción de muestras del laboratorio"*. Dejar el registro en el formato correspondiente *AMB-FT-003*

ítem	Procedimiento de toma de muestras de agua potable	
		03 "Toma de muestra compuesta"- AMB-FT-003 04 "Toma de muestra puntual.
3	Identificación del punto	- Ubicar el punto a monitorear - Realizar registro fotográfico del lugar.
4	Toma de muestra y medición de parámetros *in situ*	- Hacer uso de EPP´s adecuados para evitar contacto con la muestra: guantes, tapabocas o careta, cofia, etc. - Verificar el porcentaje de recuperación (%R) $\%R = \frac{V_{medido}}{V_{esperado}} * 100\%$ %R porcentaje de recuperación. Se realiza verificación de solución de chequeo dividido el valor obtenido y multiplicado por el 100%, el cual debe estar en un rango del 90% y 100% de aceptación para aprobación. Si no se encuentra en ese porcentaje no aprueba la verificación. - Verificar el tipo de grifo, llave o accesorio por el cual se realiza la descarga del flujo para proceder a la limpieza. - Cuando la descarga se realiza de un accesorio plástico, se hace la limpieza y desinfección con hipoclorito de sodio a una concentración del 5 – 10% o gel desinfectante con ayuda de un paño o algodón. - Si el accesorio dispensador es metálico, primero se realiza la limpieza y desinfección, se flamea alrededor del grifo y en su interior durante 40 segundos, vuelve y se limpia con un paño o algodón. - En los dos casos luego de la limpieza y desinfección se deja correr el fluido durante un minuto antes de tomar la muestra para así purgar el sistema. - Al tomar la muestra, los recipientes para análisis fisicoquímico se debe realizar la purga de dos (2) a tres (3) veces. Realizar la medición de parámetros *in situ (*los parámetros *in situ* se deben medir a cada alícuota); durante la medición agitar suavemente la muestra para homogenizar. - Durante la ejecución del monitoreo es indispensable realizar la corrección del dato obtenido en

<table>
<tr><th>ítem</th><th>Procedimiento de toma de muestras de agua potable</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
temperatura validando los datos con el certificado de calibración del equipo en uso, anexando el dato obtenido en el formato que corresponda <u>AMB-FT-003 03 “Toma de muestra compuesta”- AMB-FT-003 04 “Toma de muestra puntual”</u>

- $Corrección\ Temperatura = Valor\ equipo\ obtenido - Valor\ sesgo$

Al valor obtenido en medición *in situ* se le resta el valor del sesgo, validado esta información en el certificado de calibración del equipo en uso.

Ejemplo:

Datos de calibración temperatura del equipo EQA-059

Instrumento Patrón °C	Instrumento Prueba °C	Sesgo °C
2,99	3,3	0,29
9,99	10,3	0,29
20,00	20,4	0,40
30,00	30,4	0,40
50,00	50,4	0,40

Fuente: tomado del certificado de calibración del equipo EQA 059, 2021

Donde se obtiene un dato en medición *in situ* de 20,4 °C al cual se le debe validar en la tabla de calibración con el instrumento patrón; cuál es su valor de instrumento de prueba y su corrección mediante el sesgo de la calibración.

Es decir:
Corrección temperatura: 20,4°C – 0,40°C= 20,0°C

Este cálculo se debe realizar teniendo en cuanta los rangos en el cual fue calibrado el equipo, con esto poder ingresarlo en un rango de aceptación y validar su sesgo de comparación, este ejercicio debe ser
</td></tr>
</table>

ítem	Procedimiento de toma de muestras de agua potable	
		realizado en cada medición de temperatura efectuada durante el monitoreo. - Durante la ejecución del monitoreo se debe verificar al menos una vez durante el monitoreo el porcentaje de RSD (Dispersión de datos / %RSD) $$\%RSD = \frac{ABS(D_1 - D_2)}{Promedio\ de\ D1\ y\ D2}\ x\ 100\%$$ - El cálculo del %RSD, es el valor absoluto de la medición *in situ* y el duplicado que se efectúa, $ABS(D_1 - D_2)$.Este valor debe ser dividido por el promedio de las dos mediciones D_1 y D_2 y es multiplicado por un factor del 100%. El valor de esta operación debe ser ≤ 10% para su aprobación. - Reportar datos de campo en el formato *AMB-FT-003 04 "Toma de muestra puntual"* - Para análisis microbiológico, adicionar al recipiente estéril 0,2 mL de Tiosulfato de Sodio 10%, si este no lo trae, previo a la recolección. Se recomienda que se tome la muestra de microbiología en primera instancia. - Preservar (remitirse al *Anexo 1. Toma de muestras- "Preservación de muestras"*), verificar preservación y almacenar los recipientes con las muestras en la nevera con sus respectivas pilas de hielo a una temperatura ≤ 6 °C posicionándolas verticalmente, nunca mezclar con otro tipo de muestras. - Importante describir todas las observaciones o características que el punto de monitoreo presenta, como por ejemplo olor, color, ausencia de sólidos, descripción geográfica o paisajística, presencia de animales o viviendas, entre otros, e información de interés para la realización del informe que se entregara al cliente. - Ver procedimiento *AMB-PR-003 03 "Mediciones in situ"*
5	Transporte y envío de muestras al laboratorio	- Transporte del laboratorio: - Verificar periódicamente que las muestras tengan suficiente hielo para asegurar que estén refrigeradas

ítem	Procedimiento de toma de muestras de agua potable	
		hasta que lleguen al laboratorio midiendo la temperatura de la muestra testigo. - Tapar bien las neveras con el fin de evitar que se abran y se puedan salir las muestras; acomodar las neveras de tal modo que no presenten mucho movimiento durante el viaje. - Ubicar las neveras adecuadamente, para evitar el movimiento durante el viaje, estás no deben quedar cerca de lugares donde se genere calor, o de sustancias corrosivas. - Transporte mediante terceros: - Si las muestras se van a enviar al laboratorio mediante terceros, marcar las neveras con rótulos que la identifiquen como delicadas y que solo se deben colocar en posición horizontal. Diligenciar el comprobante de entrega (cantidad y estado). - Las neveras deben estar bien selladas.
6	Transporte y envío de muestras al laboratorio	- Verificar que los implementos utilizados en el muestreo estén completos y en buen estado. - Verificar la información contenida en los registros *AMB-FT-003 01 "Cadena de custodia", AMB-FT-003 02 "Plan de muestreo".* - Confirmar el cumplimiento de los criterios de aceptación en función de los parámetros de acuerdo con el *Anexo 1. Toma de muestras-"Preservación de muestras"*; así como criterios de calidad.

Fuente: Laboratorios WR, 2025

2.1.2. Métodos de análisis y referencia

La referencia metodológica para el análisis de la calidad del agua potable es el documento *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd edition,* 2017. En la Tabla 2 se relaciona los métodos de análisis para cada uno de los parámetros analizados.

Tabla 2. Métodos parámetros analizados

Parámetro	Método
pH (*in situ*) *	SM 4500 H + B
Cloro Residual Libre (*in situ*) *	Adaptación del método 330.5 US EPA
Olor (*in situ*) *	-
Sabor (*in situ*) *	-
Conductividad (*in situ*) *	SM 2510 B
Color Aparente**	SM 2120 B
Alcalinidad Total***	SM 2320 B
Fosfatos**	EPA 146 C
Dureza Total**	SM 2340 C
Hierro Total**	SM 3030 B SM 3111 B
Coliformes Totales**	ISO 9308-1
*Escherichia coli***	ISO 9308-1
Turbiedad**	SM 2130 B
Calcio Total**	SM 3500-Ca B
Manganeso**	SM 3030 E, SM 3111B
Molibdeno Total**	SM 3030 E, SM 3111 D
Magnesio Total**	SM 3500- Mg B
Zinc Total**	SM 3030 E, SM 3111B
Sulfatos**	EPA – 165 -D
Cloruros**	SM 4500-Cl B
Nitratos**	EPA – 126 - C
Nitritos**	EPA 115-C
Aluminio Total**	SM 3030 E , SM 3111 D
Fluoruros**	SM 4500- F C
Carbono Orgánico Total**	Cálculo método Walkley Black

Notas aclaratorias:

* Parámetro no acreditado
**Parámetros subcontratados con el laboratorio Anascol S.A.S. acreditado por la Resolución 00000229 del 2024 ante el Ministerio de Salud y Protección Social.

Fuente: Laboratorios WR, 2025

2.1.3. Límites de cuantificación de los parámetros analizados

A continuación, se relacionan los límites de cuantificación que garantizan la confiabilidad de los resultados de los parámetros analizados.

Tabla 3. Límites de cuantificación de los parámetros analizados

Parámetro	Unidades	Límite de cuantificación
pH-*in situ**	Unidades de pH	(0 a 14)
Cloro Residual Libre-*in situ**	mg/L	0
Conductividad-*in situ**	µS/cm	2
Olor-*in situ**	Adimensional	-
Sabor-*in situ**	Adimensional	-
Nitratos**	mg/L NO_3^-N	0,050
Nitritos**	mg/L $N\text{-}NO_2$	0,015
Alcalinidad Total**	mg/L $CaCO_3$	5,00
Dureza Total**	mg/L $CaCO_3$	10,00
Cloruros**	mg/L Cl	5,000
Sulfatos**	mg/L SO_4	5,000
Color aparente**	Pt-Co	5,000
Turbiedad**	NTU	2,000
Calcio Total **	mg/L Ca	4,000
Fosfatos**	mg/L $P\text{-}PO_4$	0,383
Manganeso Total **	mg/L Mn	0,050
Molibdeno Total **	mg/L Mo	0,005
Magnesio Total **	mg/L Mg	1,000
Zinc Total **	mg/L Zn	0,050
Hierro Total**	mg/L Fe	0,200
Aluminio Total **	mg/L Al	0,200
Fluoruros**	mg/L F	0,500
Carbono Orgánico Total**	mg/L	5,00
Coliformes Totales**	UFC/100 mL	1,0
*Escherichia Coli***	UFC/100 mL	1,0

Notas aclaratorias:

* Parámetro no acreditado
**Parámetros subcontratados con el laboratorio Anascol S.A.S. acreditado por la Resolución 00000229 del 2024 ante el Ministerio de Salud y Protección Social.

Fuente: Laboratorios WR, 2025

2.1.4. Descripción del punto de monitoreo

A continuación, se relaciona la descripción del punto de monitoreo con las características evidenciadas durante el desarrollo de la jornada en campo.

Tabla 4. Descripción punto de monitoreo

Llave principal baños	
Código de la muestra:	246656AP
Identificación del punto:	Llave principal baños
Fecha de toma de muestra:	26 de diciembre de 2024
Tipo de toma de muestra:	Puntual
Hora de monitoreo:	11:00
Tipo de agua monitoreada:	Agua Potable - AP
Estado de tiempo:	Durante la ejecución del monitoreo se presentó día soleado, toma de muestras en punto cerrado.
Origen efluente:	Agua procedente del grifo metálico localizado en el área de baños de la UPI Edén.
Descripción del recurso:	Agua translucida, inodora, sin material flotante, espumas, ni iridiscencia en la lámina de agua.

Fuente: Laboratorios WR, 2025

En la Tabla 5 se presenta el registro fotográfico del punto de monitoreo.

Tabla 5. Registro fotográfico del punto de monitoreo

Registro fotográfico	
	
Imagen 1. Plano medio punto de monitoreo	**Imagen 2. Instrumental – Limpieza de punto de monitoreo**
	
Imagen 3. Instrumental – Toma de muestra microbiológica	**Imagen 4. Instrumental – Toma de muestra microbiológica**

Fuente: Laboratorios WR, 2025

2.1.5. Transporte y custodia de las muestras

La toma de muestra se realizó de acuerdo con los procedimientos establecidos en los documentos internos AMB-PR-003 01 Toma de muestras, medición in situ y Caudal en agua y AMB-FT-003 04 Toma de muestras puntuales.

La información relacionada con la toma de muestra se registró en el formato AMB-FT-003 01 CADENA DE CUSTODIA de Laboratorios WR. Tras la toma de muestras, estas fueron preservadas de inmediato mediante el uso de reactivos de calidad analítica, conforme a las indicaciones del *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition,* y distribuidas en los recipientes correspondientes para su conservación, según los métodos descritos en el Procedimiento para toma de muestras, medición in situ y caudal en agua (AMB-PR-003 01). Finalmente, las muestras fueron embaladas en neveras de icopor para refrigeración, asegurando que la temperatura no superara los 6 °C, manteniéndolas en ausencia de luz y evitando que se congelen, con el fin de ser transportadas al laboratorio ubicado en la ciudad de Bogotá D.C.

Las muestras fueron identificadas con etiqueta y rotuladas de manera que, al momento de ser recepcionadas por el laboratorio se les asigne la codificación de la siguiente manera:

Tabla 6. Identificación de la muestra

Código muestra	Identificación punto de muestreo
246656AP	Llave principal baños

Fuente: Laboratorios WR, 2025

3. RESULTADOS *IN SITU*

En la Tabla 7 se muestran los datos de las mediciones realizadas en campo el día 26 de diciembre de 2024.

3.1. Parámetros *in situ*

Durante las labores en campo se determinaron los parámetros: pH, Cloro Residual Libre, Conductividad, Sabor y Olor de la muestra. Los resultados de los parámetros *in situ* fueron consignados en el documento interno AMB-FT-003 04 Toma de muestras puntuales.

Tabla 7. Resultados medición parámetros *in situ*

Hora	pH	Conductividad	Cloro Residual Libre	Olor	Sabor
HH:MM	**Unidades**	**µS/cm**	**mg/L**	**Adimensional**	**Adimensional**
11:00	6,51	168	0,03	Aceptable	Aceptable

Fuente: Laboratorios WR, 2025

4. COMPARACIÓN NORMATIVA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Resolución 2115 de 2007

A continuación, se presenta la comparación de los resultados obtenidos de las mediciones realizadas *in situ* y los análisis efectuados en laboratorio frente a los límites permisibles establecidos en la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Lo anterior se realiza por solicitud del Instituto Distrital para la Protección de la niñez y la juventud - IDIPRON.

Tabla 8. Comparación de resultados con la Resolución 2115 de 2007

Parámetros	Unidades	U*	Llave principal baños 246656AP	Requerimientos Resolución 2115 de 2007	C/NC **
pH	Unidades	0,003	6,51	6,5 a 9,0	C
Cloro residual libre	mg/L	0,0011	0,03	0,3 a 2,0	NC
Olor	Adimensional	-	Aceptable	Aceptable	C
Sabor	Adimensional	-	Aceptable	Aceptable	C
Conductividad Eléctrica	µS/cm	0,011	168	1.000	C
Hierro	mg/L Fe	-	<0,200	0,3	C
Fosfatos	mg/L $P\text{-}PO_4$	0,058	0,468	0,5	C
Coliformes Totales	UFC/100 mL	36-66	51	0	NC
Escherichia coli	UFC/100 mL	2-8	5	0	NC
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	-	19,40	200	C
Color Aparente	Pt-Co	-	<5,000	15	C
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	0,0437	39,40	300	C
Turbiedad	NTU	-	<2,000	2	C
Calcio	mg/L Ca	0,0342	12,500	60	C
Manganeso	mg/L Mn	-	<0,050	0,1	C
Molibdeno	mg/L Mo	-	<0,050	0,07	C
Magnesio	mg/L Mg	0,0555	1,970	36	C
Zinc	mg/L Zn	-	<0,050	3	C
Sulfato	mg/L SO_4	0,17	6,789	250	C

Parámetros	Unidades	U*	Llave principal baños 246656AP	Requerimientos Resolución 2115 de 2007	C/NC **
Cloruros	mg/L Cl	-	<5,00	250	C
Nitrato	mg/L $N\text{-}NO_3$	-	<0,050	10	C
Nitrito	mg/L $N\text{-}NO_2$	-	<0,015	0,1	C
Aluminio	mg/L Al	-	<0,200	0,2	C
Fluoruro	mg/L F	-	<0,500	1,0	C
Carbono Orgánico Total	mg/L	-	<5,000	5,0	C

Notas aclaratorias:
El signo "<": Se utiliza cuando el dato obtenido por el método analítico validado es menor al límite cuantificable con precisión aceptable.
NE: Valor No Especificado
NA: No Aplica
C: Cumple
NC: No Cumple
*Incertidumbre, expresada como incertidumbre expandida relativa "U" (factor de cobertura K=2), por tanto, no tiene unidades. Para obtener la incertidumbre absoluta el valor de incertidumbre se debe multiplicar por el resultado obtenido.
La incertidumbre relacionada no aplica para valores menores al límite de cuantificación.
**La declaración de conformidad de los parámetros analizados se hace con base en los lineamientos del documento AMB-PR-005 10 Declaración de Conformidad, que tiene en cuenta la incertidumbre de la medida para la declaración emitida por el laboratorio
Se encuentran pendientes análisis de laboratorio subcontratado y cromatográficos, tan pronto se cuente con los resultados se incluyen en la comparación normativa.

Fuente: Laboratorios WR, 2025

A partir de los resultados obtenidos de los análisis de los parámetros, a continuación, se procederá a analizar los valores correspondientes a cada uno, considerando los límites mínimos y máximos establecidos para agua potable según la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- **pH**

El valor de pH medido *in situ* corresponde a 6,51 Unidades de pH, reflejando cierto grado de acidez del agua, lo que representa más iones de hidrógeno (Sánchez, Herzing, Peters, Márquez & Zambrano 2007). Normativamente, el resultado se

encuentra dentro del rango de 6,5 a 9,0 Unidades de pH, delimitado por el Articulo 4 de la Resolución 2115 del 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- **Olor**

Muchas pueden ser las causas del olor, su determinación es útil para evaluar la calidad del agua y su aceptabilidad por parte del consumidor (Romero, 2009). En el caso del agua monitoreada, se determinó que es inodora, cumpliendo con el requerimiento normativo de Aceptable, fijado en el Artículo 2 de la norma en comparación.

- **Sabor**

Es una característica física del agua potable, que describe si el agua es estéticamente aceptable para beber o que está libre de turbiedad (Mihelcic, 2012).

- **Cloro Residual Libre**

El Cloro Residual Libre es aquella concentración que resulta después de un tiempo de contacto establecido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ion hipoclorito y que permite que una vez el agua potable salga de la Planta de Tratamiento conserve su poder desinfectante (MPS y MAVDT,2007). Para este parámetro, se reportó una concentración de 0,03 mg/L, encontrándose inferior al límite mínimo de 0,3 mg/L sugerido en el Artículo 9 de la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- **Conductividad**

La Conductividad Eléctrica es una medida numérica de la capacidad del agua para transportar una corriente eléctrica, la cual depende de la concentración total de sustancias disueltas e ionizadas en ella (Rojas, 2002). En el caso de las aguas analizadas en el punto de monitoreo denominado como Llave principal baños los valores corresponden a 168 µS/cm; de acuerdo con (Rodier, 2009), las aguas pueden clasificarse con un grado de mineralización 'débil'. Los datos valorados en el presente monitoreo son inferiores al límite máximo establecido por norma en el Articulo de la Resolución 2115 de 2007.

- **Alcalinidad**

De acuerdo con lo que establece Jiménez la "alcalinidad expresa la capacidad que tiene un agua de mantener su pH a pesar de recibir una solución ácida o alcalina. Corresponde, principalmente, a hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos de los iones Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+} y NH_4^{+}; los más comunes son los de calcio y magnesio" (Jiménez, 2001).

La Alcalinidad de la muestra de agua tomada del punto identificado como Llave principal baños, cuenta con una concentración de 19,40 mg/L $CaCO_3$, lo que indica que su concentración es inferior al límite máximo de 200 mg/L $CaCO_3$, definido para aguas potables.

- **Dureza Total**

La Dureza representa la concentración de cationes metálicos multivalentes presentes en el agua. Los constituyentes de la dureza son: Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Sr^{2+} y Al^{3+}. La dureza más común es la del calcio y magnesio (Jiménez, 2001).

De acuerdo con la clasificación que realiza Romero, la muestra de agua del presente estudio al tener una concentración de 39,40 mg/L $CaCO_3$ de Dureza Total puede catalogarse como agua “blanda” (Romero, 2009). Por otro lado, normativamente su contenido es inferior al máximo permisible establecido en el Artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en donde se fijan los criterios para las características químicas en el agua potable.

- **Calcio**

El ión calcio, forma sales desde moderadamente solubles a muy insolubles. Contribuye de forma muy especial a la dureza del agua y la formación de incrustaciones (Rigola, 1990). En la muestra de agua del punto identificado como Llave principal baños su contenido fue de 12,500 mg/L Ca, siendo bajo con relación a la concentración máxima aceptable de 60 mg/L Ca, definida en la lista de parámetros que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana de la legislación aplicable.

- **Magnesio**

El ión magnesio, tiene propiedades muy similares a las del ión calcio, pero sus sales son, en general, más solubles y difíciles de precipitar. Cuando el contenido en el agua alcanza varios centenares le da un sabor amargo y propiedades laxantes, que pueden afectar su potabilidad. También contribuye a la dureza del agua y a pH alcalino puede formar incrustaciones de hidróxido (Rigola, 1990).

El análisis de laboratorio de la muestra de interés, reporto un contenido de Magnesio de 1,970 mg/L Mg, siendo este inferior a la concentración máxima normativa de 36 mg/L Mg.

- **Aluminio**

Con relación a lo que establece Jiménez el “aluminio es el tercer elemento más abundante de la corteza terrestre. Forma parte de minerales, rocas y arcillas, por ello su presencia en el agua es frecuente ya sea como sal soluble, coloide o en compuestos insolubles. El aluminio también penetra al agua como resultado de su empleo durante el tratamiento en el proceso de floculación – coagulación”. En el agua potabilizada en “niveles superiores provocan la precipitación de coloides, tanto en los tanques de almacenamiento como en las tuberías de distribución y, por ende, su taponamiento” (Jiménez, 2001).

El Aluminio en la muestra estudiada de la presente campaña, registró un valor menor al límite cuantificación del método analítico (<0,200 mg/L AL); e inferior al límite máximo de 0,2 mg/L AL establecido en la lista de parámetros que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana.

- **Molibdeno**

El contenido de Molibdeno en el agua de estudio reportó el límite de cuantificación del método de análisis, indicando que la concentración de la muestra analizada es inferior a 0,050 mg/L Mo y al límite máximo de 0,07 mg/L Mo, establecido en el Art. 7 de la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- **Zinc**

El Zinc es un metal anfótero cuya solubilidad se encuentra a pH bajos y altos. El Zn entra al agua de consumo por el deterioro de tuberías de hierro galvanizado (Jiménez, 2001). Con relación a los análisis de laboratorio, se determina que la concentración de Zinc en la muestra de interés indico un valor de <0,050 mg/L Zn, siendo este resultado inferior al límite máximo de 3 mg/L Zn, determinado en el Artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerio de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El hierro y manganeso presente en el agua de consumo humano ocasionan problemas en la infraestructura de redes, válvulas y micromedidores, debido a las incrustaciones y las biopelículas que se forman al interior de las tuberías; además de los problemas de color, presencia de sólidos suspendidos y sabor, causando rechazo por los usuarios del sistema (Universidad del Valle, 2007). En la muestra de agua tomada del punto identificado como Llave principal baños, se determinó que la concentración de estos dos (2) parámetros es inferior a los límites máximos de 0,3 mg/L Fe y 0,1 mg/L Mn, establecidos para cada caso en el Artículo 7 de la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- **Nitratos y Nitritos**

El nitrógeno inorgánico puede existir en estado libre como un gas [N_2], o como nitrato [NO_3^-], nitrito [NO_2^-], o amoniaco [NH_3^+]. Las bacterias presentes en el agua rápidamente convierten los nitritos en nitratos. Existe una preocupación respecto al

posible daño a la salud originado por las concentraciones altas de nitratos ya que puede provocar metahemoglobinemia en bebés e indicar la posible presencia de otros contaminantes más peligrosos procedentes de las residencias o de la agricultura, tales como bacterias o pesticidas (Sánchez, Herzing, Peters, Márquez & Zambrano, 2007). Para la muestra de interés se obtuvo concentraciones adecuadas con relación a los máximos aceptables para estos dos (2) tipos de compuestos, según lo definido en la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- **Fosfatos**

Una de las formas en que se presenta el fósforo en el agua es en forma de fosfatos. El fósforo proviene de las plantas, animales, suelos, fertilizantes, detergentes y descargas industriales. Para evitar la proliferación de algas, el PO_4 debe controlarse (Jiménez, 2001).

En la muestra de agua de estudio la concentración de Fosfatos fue de 0,468 mg/L $P\text{-}PO_4$, lo que demuestra incidencia en el recurso y cumplimiento normativo al no exceder los 0,5 mg/L $P\text{-}PO_4$, que establece la legislación nacional vigente, para agua potable del país.

- **Turbiedad**

La turbiedad es el parámetro que mide qué tanto es absorbida o dispersada la luz por la materia suspendida (sedimentable y coloidal) del agua. Los coloides asociados con la turbiedad producen sabor, olor y posible daño a la salud (Jiménez, 2001). En el agua estudiada, la concentración reportada es menor al límite de

cuantificación del método (<2,000 NTU), siendo este valor inferior al límite máximo de 2 NTU, fijado por la norma nacional para agua potable.

- **Color aparente**

El color en el agua potable puede deberse a la presencia de materia orgánica, por ejemplo, sustancias húmicas, hierro, manganeso, o residuos industriales fuertemente coloreados (Organización Panamericana de la Salud, 1988).

El color aparente incluye tanto el color debido a los iones y materia orgánica disuelta como las materias en suspensión (López, Martín & de las Huertas, 2015). El resultado en la muestra de estudio es menor al límite de cuantificación del método (<5,000 UPC), lo que representa que no excede los 15 Pt-Co, fijados para este parámetro en la norma en comparación.

- **Coliformes Totales y Escherichia coli**

El grupo coliformes, tiene la capacidad de ir por vías anaerobias y pertenecen a la familia *enterobacteriaceae*, habitando los tractos digestivos de los vertebrados, por lo que se utiliza como indicador de origen fecal (Ojeda, 2015).

Escherichia coli es una bacteria de origen fecal que pertenece al grupo de las bacterias coliformes termotolerantes. Esta bacteria está presente en elevadas concentraciones en las heces humanas y de animales. Su supervivencia en medios no entéricos es limitada, por lo que su presencia indica una contaminación fecal reciente (Gallego, Bravo, García & Paniagua, 2019).

En las aguas tratadas, la presencia de *Escherichia coli* implica un tratamiento ineficaz o insuficiente del agua (Gallego, Bravo, García & Paniagua, 2019).

En el agua monitoreada se evidencia presencia de Coliformes Totales y de *E. Coli*, lo que conlleva a establecer incumplimiento del requerimiento normativo.

- **Sulfatos**

El contenido de sulfato en aguas está relacionado con los elementos alcalinos y alcalinotérreos, otra fuente de sulfato se debe a la presencia de sulfuros metálicos, ya que el sulfuro puede oxidarse a sulfato. En agua potable, si la concentración de sulfato es elevada puede causar trastornos gastrointestinales (Mauri, Llobat & Herráez, 2010). Para el presente estudio, en la muestra de agua del punto identificado como Llave principal Baños, se obtuvo en los análisis de laboratorio una concentración de 6,789 mg/L SO_4, lo que representa un contenido bajo con relación al límite máximo de 250 mg/L SO_4, definido en la normatividad aplicable del presente informe.

- **Cloruros**

Los cloruros junto con los sulfatos afectan el sabor del agua potable y, además, le confieren un poder laxante. La concentración que provoca tales efectos varía en función de cada individuo, la presencia de otras sustancias y la aclimatación del consumidor. Concentraciones elevadas de cloruros corroen los metales de los sistemas de distribución, especialmente en agua de escasa alcalinidad (Jiménez, 2001). Para la muestra de interés, se evidenció una concentración menor al límite

de cuantificación de método analítico (<5,00 mg/L Cl); resultado bajo en relación con los 250 mg/L Cl máximos que permite la norma para agua potable en el país.

- **Fluoruros**

El contenido de Fluoruros en el agua de estudio reportó un valor menor al límite de cuantificación del método analítico (<0,500 mg/L F), inferior al límite máximo de 1,0 mg/L F establecido en el Art. 6 de la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en donde se enlistan las características químicas que tienen implicaciones sobre la salud humana.

- **Carbono Orgánico Total**

Una de las medidas importantes de ciertos parámetros o contaminantes del agua es la del carbono orgánico total (COT), su determinación permite evaluar la concentración de materias orgánicas presentes. La carga de COT es otro indicativo importante de la calidad del agua (Velasco, 2018). En el actual estudio, el COT reportó una concentración menor al límite de cuantificación del método analítico (<5,000 mg/L), inferior al límite máximo de 5,0 mg/L, establecido en el Art. 3 de la Resolución 2115 de 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

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

A continuación, se presenta el IRCA para el agua tomada en el punto identificado como Llave principal baños de la UPI Edén, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 13 de la Resolución 2115 del 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Tabla 9. Cálculo del IRCA

Característica	Puntaje de Riesgo	Puntaje Asignado
pH	1,5	0
Cloro Residual Libre	15	15
Hierro Total	1,5	0
Fosfatos	1	0
Coliformes Totales	15	15
Escherichia coli	25	25
Alcalinidad Total	1	0
Color Aparente	6	0
Dureza Total	1	0
Turbiedad	15	0
Calcio	1	0
Manganeso	1	0
Molibdeno	1	0
Magnesio	1	0
Zinc	1	0
Sulfatos	1	0
Cloruros	1	0
Nitratos	1	0
Nitritos	3	0
Aluminio	3	0
Fluoruros	1	0
COT	3	0
∑ de puntajes asignados	**100**	**55**
IRCA	**55 %**	

Fuente: Laboratorios WR, 2025

Tabla 10. Clasificación del nivel de riesgo

Punto de Monitoreo	Clasificación IRCA %	Nivel de Riesgo	IRCA por Muestra	IRCA Mensual
Llave principal baños	35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.

Fuente: Laboratorios WR, 2025

6. CONCLUSIONES

Con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua de la Llave principal baños de la UPI Edén, Laboratorios WR puede concluir lo siguiente:

- El potencial de hidrógeno medido en la muestra de agua de estudio, evidencia aguas que tienden a la acidez. A nivel normativo, el valor reportado es inferior al límite mínimo definido por el Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la Resolución 2115 del 2007.

- Las características organolépticas de Sabor y Olor dan cumplimiento con los límites restrictivos del artículo 2 de la Resolución 2115 del 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Los parámetros establecidos en las características químicas que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana cumplen con los valores máximos permisibles de acuerdo con el Artículo 7 de la norma de referencia.

- Los parámetros con implicaciones sobre la salud humana de Nitritos, Nitratos, COT y los Fluoruros dan cumplimiento con los límites restrictivos del artículo 6 de la Resolución 2115 del 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- El nivel de Cloro Libre se encuentra por debajo del rango establecido en la legislación aplicable, lo que posiblemente influye en que se cuantifiquen poblaciones de microorganismos.

- El IRCA del agua analizada la clasifica con riesgo alto, lo que la hace no apta para consumo humano, a raíz de que las concentraciones de Cloro residual libre, Coliformes Totales y *Escherichia coli* están fuera del límite adecuado para agua potable.

7. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Para conseguir una desinfección efectiva, es fundamental el uso de un desinfectante en la dosis adecuada. El cloro es un desinfectante preeminente debido a su fácil disponibilidad y bajo costo, así como la facilidad con la que se puede usar, controlar y medir en el agua (Organización Panamericana de la Salud, 1988).

Idealmente, el agua potable no debe contener ningún microorganismo considerado patógeno. De igual manera, debe estar libre de bacterias indicadoras de contaminación fecal. Para un abastecimiento de agua bacteriológicamente seguro, es importante que de manera regular se examinen muestras para detectar indicadores de este tipo (Organización Panamericana de la Salud, 1988).

La estabilización de pH debe incrementar la remoción de la agresividad carbónica con un pretratamiento adecuado, con el objetivo de llevar el agua a un valor cercano al pH de equilibrio. La adición de reactivos alcalinos, en general una solución saturada de cal puede ser realizada en totalidad a la salida de la instalación de tratamiento o parcialmente a la entrada y salida (MAVDT, 2010).

Para contrarrestar lo anterior, se debe efectuar un proceso de vigilancia, el cual requiere de un programa continuo y sistemático de inspecciones y estudios llevados a cabo en diferentes puntos del sistema de distribución de agua, a través de pruebas de control de la calidad del agua y monitoreo rutinario (Organización Panamericana de la Salud, 1988).

8. BIBLIOGRAFÍA

- GALLEGO ALEJANDRINA, BRAVO JUAN, GARCÍA MARÍA & PANIAGUA GEMA. (2019). Criterios de calidad y gestión del agua potable. Madrid.

- JIMÉNEZ BLANCA. (2001). La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada.

- LÓPEZ SERGIO, MARTÍN SONIA & DE LAS HUERTAS MANUEL. (2015). Análisis de agua potable y residual. Edición 5. España.

- MARÍN RAFAEL. (2013). Procesos fisicoquímicos en depuración de aguas. Madrid.

- MAURI ADELA, LLOBAT MARÍA & HERRÁEZ ROSA. (2010). Laboratorio de análisis instrumental. Universidad de Valencia.

- MIHELCIC, J. R., ZIMMERMAN, J. B. (2012). Ingeniería ambiental: Fundamentos, sustentabilidad, diseño. Colombia: Alpha Editorial.

- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2007). Resolución 2115 de 2007.

- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Título C. Sistemas de Potabilización. Bogotá D.C., Colombia.

- OJEDA MARIANO. (2015). Tratamiento de agua potable. Editorial Elearning S.L. Edición 5. España.

- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (1988). Guías para la calidad del agua potable.

- RIGOLA MIGUEL. (1990). Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales. Editorial Boixareu. Barcelona.

- ROMERO JAIRO. (2009). Calidad del agua. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda edición. Bogotá.

- SÁNCHEZ ÓSCAR, HERZING MÓNICA, PETERS EDUARDO, MÁRQUEZ ROBERTO & ZAMBRANO LUIS. (2007). Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México.

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition 2017.

- UNIVERSIDAD DEL VALLE (2007). Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento. Editorial Universidad del Valle. Primera edición. Cali.

- VELASCO FRANCISCO. (2018). Analizadores de proceso en línea: Introducción a sus técnicas analíticas. Ediciones DíazdeSantos. España.

_____

Daniela Mendoza Erazo
Profesional de informes

Bogotá D.C., Colombia
2025/01/22

La información contenida en este informe corresponde a los resultados obtenidos por Laboratorios WR en el momento de su intervención, cumpliendo con los requerimientos establecidos en la orden de compra aprobada por el cliente. Laboratorios WR, responde únicamente frente a su cliente, sin que pueda derivarse responsabilidad de ningún tipo frente a terceros ante los que se presente dicho informe.

El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. No puede ser reproducido sin previa autorización.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
DANIELA MENDOZA ERAZO Ingeniera Ambiental y Sanitaria	LUZ DARI SUAREZ Ingeniera Sanitaria	LIZ MICHELLE JULIETTE PARRADO PARRADO Química
PROFESIONAL DE INFORMES	**COORDINADORA DE INFORMES**	**JEFE DE LABORATORIO AMBIENTAL**
Firma:		 PQ - 09124

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 1. REPORTE DE MUESTREO

+(57) 317 701 0652
coordinadoramb@labwr.com
Calle 23 No. 116 - 31/Bodega 22
Parque Industrial Puerto Central. Bogotá

AMB-FT-003 01 CADENA DE CUSTODIA

VERSIÓN: 08 | FECHA: 2023-06-01 | PAGINA: 1 de 1

INFORMACIÓN DEL CLIENTE — SOLICITUD SAMPLER: 24-3612

EMPRESA:	Instituto distrital para la proteccion	CONTACTO:	luis bernal
DIRECCIÓN:	Cra 27 A # 63 B-67	TELÉFONO:	3108130018
CIUDAD:	Bogota	DPTO.:	Cundinamarca
		CARGO:	prof ambiental

CÓDIGO INT. MUESTRA LABORATORIOS WR	IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO	FECHA AÑO	FECHA MES	FECHA DÍA	HORA DE INICIO O TOMA DE MUESTRA (hh : mm)	MUNICIPIO / DEPARTAMENTO	MATRIZ ARD	MATRIZ ARnD	MATRIZ A. POTABLE	MATRIZ A. CRUDA	MATRIZ A. SUBTER.	MATRIZ A. SUPERF.	MATRIZ SUELO / LODO	TIPO DE MUESTRA PUNTUAL	TIPO DE MUESTRA COMPUESTA	TIPO DE MUESTRA INTEGRADA	RESPONSABLE LABORATORIO WR
2466568	Nave- Bosos	2024	12	26	11:00	Usaquen / Suba			X					X			RR

AMB-FT- 993 04 TOMA DE MUESTRAS PUNTUALES

VERSIÓN: 09 | FECHA: 2023-06-01 | PÁGINA 1 DE 2

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: Instituto Distrital para la protección
DIRECCIÓN: Cra 29 A #63B-07
CIUDAD: Bogotá
CONTACTO: Luis Carson
TELÉFONO: 3108130018
CARGO: prof. ambiental

TOMA DE MUESTRAS PUNTUALES

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

SITIO DE MUESTREO Y DIRECCIÓN: Bosos Nave Municipal
PUNTO DE MUESTREO: cden. descubita
GEOREFERENCIACIÓN: N. 04° 15' 17.37" W. 74° 36' 46.8"
MATRIZ DE AGUA: ARD ○ ARnD ○ A. SUPERFICIAL ○ A. SUBTERRÁNEA ○ A. POTABLE ✓ A. CRUDA ○ OTRO:

CÓDIGO MUESTRA LAB - WR:
FECHA DE MONITOREO: 2024-12-26 (AA/MM/DD)
DEPARTAMENTO / CIUDAD / BARRIO / VEREDA: tolima - melgar
ALTURA: 353
NORMA ASOCIADA:

MEDICIONES IN SITU - MUESTRAS PUNTUALES

N° Muestra	Hora (hh:mm)	pH (Unidad)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Temperatura (°C) Muestra con T° "Corregida"	Temperatura (°C) Ambiente	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	S. Sed (mL/L)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Conductividad µS/cm	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Volumen de tiosulfato mL	O. Disuelto Acido (mg ODA) *(V1 x C1 x 8000 / Vm)	O. Disuelto M. (mg/L)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)
1	11:00	6.51	Si ✓ No ○	27.33	—	Si ✓ No ○	—	Si ○ No ○	168	Si ✓ No ○	—	—	—	Si ○ No ○	0.00	—	Si ✓ No ○
	11:01	6.51		27.33	—				167						0.03		

Profundidad Pozo Subt. (m): Profundidad Total: — | Nivel Estático: — | Nivel Abatimiento: —

AFORO VOLUMÉTRICO

MÉTODO DE AFORO: AFORO CON MOLINETE POR REVOLUCIONES Y TIEMPO ○ | CAUDAL POR TIPO DE VERTEDERO ○ | VOLUMÉTRICO ○ | SALIDA LIBRE CIRCULAR - CAL. MANNING ○ | CAUDAL POR TRAMOS Y VELOCIDAD ○ | Otro: N/A

Tiempo (s)	Volumen (mL)	Caudal (L/s)

INFORMACIÓN ADICIONAL DEL MONITOREO

Condiciones Meteorológicas: Soleado ✓ | Lluvias ○ | Tendencia | Prevalece tiempo seco ✓ | Prevalece tiempo húmedo ○ | Otro | Recinto cerrado Si ✓ No ○

Información adicional (Ejemplo : Lluvias durante monitoreo - entre qué horarios): Especificar: No se presentan lluvias

Origen de la descarga ó cuerpo de agua: Especificar: Agua potable tanques.

Destino de Vertimiento: Sistema Alcantarillado Público: Si ○ No ○ | Cuerpo de Agua: Si ○ No ○ | Vertimiento a Suelo: Si ○ No ○ | Ingreso a sistema de tratamiento: Si ○ No ○

Otros : ○ pozos Sepficos

DESCRIPCIÓN DEL VERTIMIENTO o CUERPO DE AGUA (Color, olor, presencia de sólidos, material flotante, etc.)

Material Flotante:	Si ○	No ✓	Especificar: No presenta
Espumas:	Si ○	No ✓	Especificar: No presenta
Color:	Si ○	No ✓	Especificar: Agua transparente
Olor:	Si ○	No ✓	Especificar: No presenta
Hidrocarburos:	Si ○	No ✓	Especificar: No presenta
Otros : Sabor	Si ○	No ✓	Especificar: No presenta

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO (Estado de la tubería o del punto, Procesos del sistema)

Descripción y Características del punto de monitoreo: Caja o pozo de inspección ○ | Punto de Inspección ✓ | Cuerpo de agua o Cauce ○ | Tipo de descarga en Lugar | Descarga a ras de piso Si ○ No ○ | Descarga Tuberia con caida Si ✓ No ○

Dimensiones de la Caja de Inspección / Punto de Inspección / Cuerpo de agua o Cauce - Ancho: 1/2" Canaleta | Tipo ó material de Tubería: Metal | Diámetro de tubería: 1/2"

Observaciones punto de monitoreo:

CONSULTAR A CLIENTE

Tipo de descarga: Continúo ○ | Intermitente ✓ | Controlada o por lache ○ | Duración de la actividad que genera la descarga (Horas) | Tiempo en horas de la descarga en el día (Horas/Día) | Frecuencia de la descarga en días por mes (Días/Mes)

Observaciones Adicionales: Agua llueve de Salida tanques.

Sistema de Tratamiento: Cuenta con sistema para tratamiento de aguas: Si ✓ No ○ | Si cuenta con sistema de tratamiento especificar ⇒

En caso que se cuente con un sistema de tratamiento especificar:

Planta tratamiento de aguas Si ○ No ○ | Sistema de sedimentación Si ○ No ○ | Sistema de osmosis inversa Si ○ No ○ | Biodigestor Si ○ No ○
Sistema trampa grasas Si ○ No ○ | Sistema de filtración (Filtros o enbodos) Si ○ No ○ | Sistema séptico Si ○ No ○ | Otro:

Información adicional del sistema de tratamiento para aguas: tratamiento del Municipio de Melgar.

ESQUEMA O DIAGRAMA DEL PUNTO DE MONITOREO

TIPO DE AGUA: ARD. Agua residual doméstica - ARnD. Agua residual no domestica - A. Superf. Agua superficial // MEDICIONES IN-SITU: pH - Conductividad - Sólidos sedimentable - Temperatura- Oxigeno disuelto- Caudal - Cloro libre - Cloro total - Caudal.

* Volumen de tiosulfato x la concentración de tiosulfato x 8000 / Volumen de la muestra.

* Se realiza corrección de temperatura según el rango del certificado de calibración por equipo usado para medición de temperatura. Corrección Temperatura = Valor equipo obtenido - Valor exigi

VERIFICACIÓN DE EQUIPOS ○

Código EQA N° / EQA-ALC N°	Parametro	Soluciones de chequeo	Valor medido	% Diferencia (%D)	Aprobado %D
EQA-201	pH	Buffer 4.0 / 4.01	4.01	0.	Si ✓ No ○
	pH	Buffer 7.0 / 7.01	7.01	0.	Si ✓ No ○
	pH	Buffer 10.0 / 10.01	10.01	0.	Si ✓ No ○
EQA-201	Conductividad	1413 µS/cm	1413	0.	Si ✓ No ○
	Conductividad	84 µS/cm	84	0.	Si ✓ No ○
	Oxigeno disuelto	100% Aire ambiente			Si ○ No ○
		Solución sulfito de sodio (Na2SO3) 6%			Si ○ No ○

DILIGENCIAMIENTO CARTA CONTROL: Si ○ No ○

Rangos de aceptación: pH: ± 0.3 unidades error ó 0.3 unidades / Conductividad: 84 µS/cm ± 5%, 1413 µS/cm ± 3% / O. disuelto 5%

NOVEDADES EN MONITOREO

%D: porcentaje de Diferencia. Se realiza verificación de solución de chequeo dividido el valor obtenido y multiplicado por el 100% , el cual debe estar en un rango del para aprobación o aceptación. Si no se encuentra en ese porcentaje no aprueba la verificación.

%RPD se realiza la suma de los valores obtenidos en medición del in-situ y el duplicado (Dato 1 in -situ y Dato 2 duplicado) para obtener un valor absoluto. Se debe dividir este valor absoluto (ABS) en el promedio multiplicado por 100% - este valor debe ser ≤ 10%

Cono Imhoff 1	Probeta 1000 mL
Cono Imhoff 2	Probeta 500 mL - 100 mL

	AMB-FT-003 04 TOMA DE MUESTRAS PUNTUALES	
	VERSIÓN: 09	FECHA: 2023-05-01

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA		CÓDIGO MUESTRA LAB - WR	
SITIO DE MUESTREO Y DIRECCIÓN:		FECHA DE MONITOREO:	AAAA/MM/DD
PUNTO DE MUESTREO:		DEPARTAMENTO / CIUDAD / BARRIO / VEREDA:	
GEOREFERENCIACIÓN:	N. W.	ALTURA:	NORMA ASOCIADA:
MATRIZ DE AGUA:	ARD ◯ ARnD ◯ A. SUPERFICIAL ◯ A. SUBTERRÁNEA ◯ A. POTABLE ◯ A. CRUDA ◯ OTRO:		

MEDICIONES IN SITU - MUESTRAS PUNTUALES

N° Muestra	Hora (hh : mm)	pH (Unidad)	Duplicado Aprobado %RPD (≤15%)	Temperatura (°C) Muestra con T° Corregida	Temperatura (°C) Ambiente	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	S. Sed. (mL/L)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Conductividad µS/cm	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Volumen de titulación mL	O. Disuelto Ácido (mg O2/L) *(V1 x C) x 8000 / Vm)	O. Disuelto M. (mg/L)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)	Cloro Libre (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Duplicado Aprobado %RPD (≤10%)
1			Si ◯ No ◯			Si ◯ No ◯		Si ◯ No ◯		Si ◯ No ◯				Si ◯ No ◯			Si ◯ No ◯

Profundidad Pozo Subt. (m)			Aforo Volumétrico	Método de Aforo	Tiempo (s)	Volumen (mL)	Caudal (L/s)
	Profundidad Total						
	Nivel Estático						
	Nivel Abatimiento			VOLUMÉTRICO ◯ Otro:			

INFORMACIÓN ADICIONAL DEL MONITOREO

Condiciones Meteorológicas:	Soleado ◯	Lluvias ◯	Tendencia	Prevalece tiempo seco ◯	Prevalece tiempo húmedo ◯	Otro	Recinto cerrado Si ◯ No ◯
Información adicional (Ejemplo: Lluvias durante monitoreo - entre que horarios):	Especificar:						
Origen de la descarga o cuerpo de agua:	Especificar:						
Destino de Vertimiento:	Sistema Alcantarillado Público: Si ◯ No ◯	Cuerpo de Agua: Si ◯ No ◯	Vertimiento a suelo Si ◯ No ◯	Ingreso a sistema de tratamiento Si ◯ No ◯			
Otros ◯							

DESCRIPCIÓN DEL VERTIMIENTO o CUERPO DE AGUA (Color, olor, presencia de sólidos, material flotante, etc.)

Material flotante:	Si ◯	No ◯	Especificar:
Espumas:	Si ◯	No ◯	Especificar:
Color:	Si ◯	No ◯	Especificar:
Olor:	Si ◯	No ◯	Especificar:
Iridiscencias	Si ◯	No ◯	Especificar:
Otros:	Si ◯	No ◯	Especificar:

DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO (Estado de la tubería, Aforo, Procesos del sistema)

Descripción y Características del punto de monitoreo	Caja o pozo de inspección ◯	Punto de inspección ◯	Cuerpo de agua o Cauce ◯	Tipo descarga:	Descarga en lodos	Descarga a ras de piso	Si ◯ No ◯	Descarga Tubería con caída	Si ◯ No ◯
	Dimensiones de la Caja de inspección / Punto de inspección / Cuerpo de agua o Cauce - Ancho		Tipo de tubería:		Estado de Tubería:		Diámetro de tubería:		
Observaciones punto de monitoreo:									

CONSULTAR A CLIENTE:

Tipo de descarga:	Continuo ◯	Intermitente ◯	Controlada o por bache ◯	Duración de la actividad que genera la descarga	(Horas)	Tiempo en horas de la descarga en el día	(Horas/Día)	Frecuencia de la descarga en días por mes	(Días/Mes)
Observaciones Adicionales:									

Sistema de Tratamiento	Cuenta con sistema para tratamiento de aguas	Si ◯	No ◯	En caso de contar con un sistema de tratamiento especificar:					
		Si cuenta con cámara de Estancamiento especificar: ➡		Planta tratamiento de aguas Si ◯ No ◯	Sistema de sedimentación Si ◯ No ◯	Sistema de osmosis inversa Si ◯ No ◯	Biodigestor Si ◯ No ◯		
				Sistema trampa grasas Si ◯ No ◯	Sistema de filtración (Filtros cribados) Si ◯ No ◯	Sistema séptico Si ◯ No ◯	Otro:		
Información adicional del sistema de tratamiento para aguas:									

ESQUEMA O DIAGRAMA DEL PUNTO DE MONITOREO

OBSERVACIONES ADICIONALES

PROFESIONAL EN CAMPO LABORATORIO WR

Nombre Profesional de Muestreo Lab WR: Ramiro Rojas — Firma — No. Documento: 1.022369724

SE REALIZA FIRMA DE REGISTRO TÉCNICO A SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.

Nombre Cliente / Interventor: OLGA CVALDERRAMA C — Firma: Olga Lucia Valderrama — No. Documento: C.C. 63281255 de Bucaramanga

	AMB-FT 005 24 PLAN DE MUESTREO		
	VERSIÓN: 03	FECHA: 2022-11-02	PAGINA: 1 de 2

SOLICITUD DE EJECUCIÓN.

COTIZACIÓN No.	CONTRATO No 2024- 3150	SOLICITUD SAMPLER	22-0
FECHA CREACIÓN DOCUMENTO	11-12-24	PLAN DE MUESTREO No.	189 (02)

INFORMACIÓN DEL CLIENTE.

Nombre o Razón Social	INSTITUTO DISTRITAL PARA LA PROTECCIÓN DE LA NIÑEZ Y LA JUVENTUD-IDIPRON	Persona de Contacto	Luis Ferney Garzón Atará
Nit	899.999.333-7	Teléfono de Contacto	3108130018
Dirección	CR 27 A 63 B 07	Cargo	Profesional Especializado
Ciudad/Depto.	Bogotá	Correo Electrónico	

INFORMACIÓN DEL SERVICIO:

SITIO DE MUESTREO.

Dirección del servicio	Ver documento anexo	Persona de Contacto	Luis Ferney Garzón Atará
Teléfono de contacto	3108130018	Correo Electrónico:	
Ciudad:	Ver documento anexo	Departamento	Ver documento anexo

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA.

Tipo de muestreo	Simple o Puntual ●	Compuesto ○	Integrado ○	Frecuencia:	
Matriz Agua	ARD ○	ARnD ○	A. Superficial ○	A. Subterránea ○	A. Potable ● A. Cruda ○
Tipo de muestreo Matriz Aire	Por método ○				
	Fuentes Fijas ○	Calidad del Aire ○	Ruido:	R. Emisión ○	R. Ambiental ○
Matriz Suelo/Lodos ○	Otro:		N° Puntos o Estaciones	15	
Fecha Estimada de Ejecución	23/12/2024 a 28/12/2024		Hora Estimada de Ejecución	8:00:00 AM	

OBJETIVO DEL MUESTREO.

Caracterización de Vertimientos	Si ○	Caracterización de Calidad del Aire	Si ○	Caracterización de Fuentes fijas	Si ○	Caracterización de ruido	Si ○
Requerimiento por solicitud	Autoridad Cumplimiento normativo	Si ●	Control Interno	Si ○	Otro:		

INFORMACIÓN PUNTO(S) DE MUESTREO(S)

Cantidad de puntos:	15 puntos		¿Se Realizó Visita Técnica Previa?	Si ○	No ●		
Caja de Inspección	Si ○	Punto de Inspección	Si ○	Cuerpo de agua o Cauce	Si ○	Fuente de Emisión Fija	Si ○
Estación de Calidad del Aire	Si ○	Punto de Emisión de ruido	Si ○	Punto de Emisión de ruido ambiental	Si ○	otro:	Si ○

Se deberá realizar adecuada señalización y delimitación del área de muestreo, se deben realizar registro fotográfico que debe incluir fotos panorámicas, fotos detalladas del punto de muestreo y de los parámetros in situ. Realizar registro de coordenadas del punto de muestreo.

COMPARACIÓN NORMATIVA.

Resolución 2115 de 2007

PARÁMETROS IN - SITU DE CAMPO MONITOREO AGUAS.

Caudal	○	pH	●	Otros:	
Conductividad	●	Sólidos Sedimentables	○	Olor y sabor	●
Oxigeno Disuelto	○	Temperatura Muestra °C	○	Cloro Residual Libre	●
Cloro Libre / Cloro Total	○	Temperatura Ambiente ° C	○		○

PARÁMETROS IN - SITU DE CAMPO MONITOREO RUIDO.

Presión Barométrica	○	Velocidad Viento m/s	○	Otros:	
Humedad %	○	Coordenadas	○		○
Dirección del Viento	○		○		○

PARAMETROS IN - SITU DE CAMPO MONITOREO FUENTES FIJAS Y CALIDAD AIRE.

Monitoreo Fuentes Fijas		Monitoreo de Calidad del Aire	
Método 1 Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias	○	Determinación directa en campo de Ozono	○
Método 1A Muestreo y Velocidad en Fuentes Estacionarias con Chimeneas Pequeñas	○	Determinación directa en campo de Monóxido de Carbono CO	○
Método 2 Velocidad de Gas en Fuentes Estacionarias y Tasa de Flujo Volumétrica con Tubo Pitot Tipo S	○	Toma de muestras para la determinación de COV's (TO-17)	○
Método 2C Velocidad de Gas y Tasa de Flujo Volumétrica en Chimeneas Pequeñas con Tubo Pitot Estándar	○	Toma de muestras para la determinación de SO2	○
Método 3 Análisis de Gas para la Determinación de Peso Molecular Seco	○	Toma de muestras para la determinación de NOx	○
Método 3A Concentración de Oxigeno en Emisiones de Fuentes Estacionarias	○	Toma de muestras para la determinación de PM10 Hi-Vol.	○
Método 3B Determinación del Factor de Corrección de la Tasa de Emisión o Exceso de Aire	○	Toma de muestras para la determinación de PM10 Low-vol.	○
Método 4 Determinación del Contenido de Humedad en Gases de Chimenea	○	Toma de muestras determinación de material particulado PST	○
Método 5 Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	○	Toma de muestras determinación Material Particulado PM2.5	○
Método 6 Determinación de Emisiones de Dióxido de Azufre en Fuentes Estacionarias	○		○
Método 7 Determinación de Emisiones de Óxidos de Nitrógeno en Fuentes Estacionarias	○		○
Otros	○	Otro:	○
	○		○

	AMB-FT 005 24 PLAN DE MUESTREO		
	VERSIÓN: 03	FECHA: 2022-11-02	PAGINA: 2 de 2

PARAMETROS DE LABORATORIO

Parámetros Analisis en Aguas WR

PARÁMETROS ANALISIS EN FUENTES FIJAS.

NOx en fuentes fijas método 7	
SO2 en fuentes fijas método 6	
Material particulado fuentes fijas	

Otros:

PARÁMETROS ANALISIS EN CALIDAD DE AIRE

Material particulado PST	
Material Particulado PM2.5 LowVol	
Material particulado PM10 HiVol	

Material particulado PM10 LowVol	
Otros:	

PARÁMETROS SERVICIOS SUBCONTRATADOS.

PARÁMETRO	LABORATORIO
Color Aparente	ANASCOL
Turbiedad	ANASCOL
Carbono orgánico total	ANASCOL
Nitritos	ANASCOL
Nitratos	ANASCOL
Fluoruros	ANASCOL
Calcio	ANASCOL
Alcalinidad Total	ANASCOL
Cloruros	ANASCOL
Aluminio	ANASCOL
Dureza total	ANASCOL
Hierro total	ANASCOL

PARÁMETRO	LABORATORIO
Magnesio	ANASCOL
Manganeso	ANASCOL
Molibdeno	ANASCOL
Sulfatos	ANASCOL
Zinc	ANASCOL
Fosfatos	ANASCOL
Escherichia Coli (UFC)	ANASCOL
Coliformes totales (UFC)	ANASCOL

RECIPIENTES DE MONITOREO	
fisicoquimico	plastico 1000ml
carbon organico total	vidrio ambar 250ml
nitratos-nitritos	plastico 1000ml
acidez y alcalinidad	plastico 250ml
durezas y metales	plastcio 500ml
coliforme- escherichia	bolsa thio bag 300ml

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA

Documento	Matriz	Verificación
AMB-PR-003 01 Toma de muestras y medición de caudal	Aguas	
AMB-PR-004 06 Toma de muestras de aire en fuentes fijas	Emisiones	
AMB-PR-004 07 Emisión de Ruido	Ruido	
AMB-PR-004 08 Ruido Ambiental	Ruido	
AMB-PR-004 09 Muestreo Material Particulado PM 2 5 Low-Vol - Calidad Aire V2	Calidad del Aire	
AMB-PR-004 04Toma de muestras de material particulado _PM10 y PST_- Calidad del Aire Low-Vol	Calidad del Aire	
AMB-PR-004 05 Toma de Muestras PST y PM10 - Calidad del Aire - HighVol	Calidad del Aire	

MUESTRAS DE CONTROL.

Tipo de Control	Cantidad	Observaciones

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

Fecha Programada	Duración Estimada	Hora Inicio	N° Muestras Tomadas
23/12/2024 a 28/12/2024	8 hrs	8:00	15 puntos

PERSONAL ASIGNADO

PERSONAL ASIGNADO

PROFESIONAL DE CAMPO	DOCUMENTO	NUMERO CONTACTO
Edwin Andres Morales	1083030387	3152693348
Kevin Montenegro	1018460537	3112854062
Cristhian Giovanny Castro Sierra	1078369519	3102696687

Observaciones Adicionales

Los entregables deben contener
Identificación de los puntos de toma de muestra, con registro fotográfico y descripción de la actividad que genera la descarga monitoreada
Objetivos de la actividad.
Formato original de registro de parámetros en campo, firmado y expedido por el laboratorio
Procedimiento para realizar el muestreo y método de medición
Original del reporte de laboratorio donde se realizo el analisis de las muestras
Metodo analitico y limite de detección para cada parámetro
Comparación normativa e incluir calculo del IRCA
Resultados y análisis de resultados
Conclusiones
Recomendaciones y sugerencias
Así mismo el laboratorio contratado debe hacer entrega de un informe mensual en el cual se deben incluir todos los resultados de las sedes y unidades muestreadas con sus respectivas conclusiones.
En los casos que se presente resultados no aceptables en algun parámetro establecido por normatividad, el laboratorio debe informa al supervisor de contrato de forma inmediata, por medio de correo electrónico
Si el motivo de la no aceptabilidad del resultado se relaciona a presencia de algun microrganismo patógeno, con potencial riesgo de afectar la salud, la entidad procederá a realizar el cierre de las piscinas y desocupar los tanques de almacenamiento de agua potable y se debe coordinar con el supervisor de contrato la necesidad de repetir muestreo una vez se haya eliminado y controlado químicamente el patógeno.

REVISIONES.

Nombre	Cargo
Holman Bejarano	Jefe de operaciones
Darwin Rojas	Coordinador de Equipamiento
	Profesional de Campo
Julio Cortés	Auxiliar de Laboratorio - Recepción de Muestras

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado Número: CAPH-004-24

Number of Certificate

Razón Social del Solicitante: **LABORATORIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CALIBRACION WR SAS**
Dirección: **CALLE 23 N. 116-31 BODEGA 22**
Ciudad (Departamento) - País: **Bogotá D.C. (Cundinamarca) Colombia**
Sitio de Calibración : **LABORATORIO DE ANALITICOS WR**

DATOS DEL INSTRUMENTO SOMETIDO A CALIBRACIÓN:

Instrumento: **MEDIDOR DE pH DIGITAL**
Marca: **HANNA**
Modelo: **HI98194 /HI7698194**
Serie Indicador: **08110065101**
Serie Electrodo: **HI7698194-1 J92508**
Código Interno: **EQA 201**

Intervalo de Medición: **0 pH a 14 pH**
Resolución: **0,01 pH**

Estado del instrumento: **Se encontró en optimas condiciones de funcionamiento para realizar calibración.**

Fecha de recepción del instrumento: **2024-11-19** Fecha de Calibración: **2024-11-19**

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas las cuales se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
Los resultados obtenidos se relacionan únicamente al ítem sometido a calibración.
Sin la aprobación de Laboratorios WR no se debe reproducir este certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
La frecuencia de calibración del instrumento es responsabilidad del solicitante.
Laboratorios WR, no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Los resultados del certificado no son válidos si el instrumento presenta algún tipo de daño en el mecanismo de funcionamiento (electrónico, mecánico, etc.).

FIRMA AUTORIZADA:

Autorizado por:

ADRIANA QUEMBA MARTINEZ
Jefe de Laboratorio de Calibración

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-007

LABORATORIOS
www.labwr.com

ADRIANA QUEMBA MARTINEZ
Firmado digitalmente por ADRIANA QUEMBA MARTINEZ
Fecha: 2024.11.27 11:20:11 -05'00'

Numero de Hojas del certificado: **3 hojas**
Fecha de elaboración: **2024-11-26**

LABORATORIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CALIBRACIÓN WR S.A.S
Área: Laboratorio de Analíticos.
Calle 23 No. 116 - 31 Bodega 22
Parque Industrial Puerto Central
Teléfono: (601) 7946498 Ext. 2007 - 2008
Bogotá D.C. - Colombia
www.labwr.com

ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-007

www.labwr.com

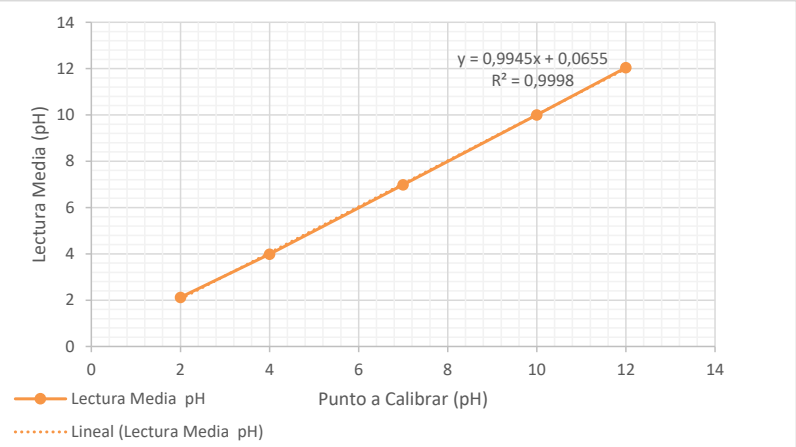
Certificado Número: **CAPH-004-24**
Number of Certificate

MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

El método utilizado para la calibración del instrumento descrito es el de comparación directa con disoluciones de referencia (Tampón pH) teniendo en cuenta la temperatura del liquido para considerar correcciones del material de referencia por gradientes de temperatura; método que se encuentra descrito en el procedimiento MET-PR-019, el cual esta basado en el procedimiento QU-003 - PARA LA CALIBRACIÓN DE pHmetros DIGITALES del Centro Español de Metrología - CEM. Edición digital 1.

RESULTADOS OBTENIDOS :

Punto a Calibrar pH	*Lectura Media pH*	*Temperatura Media °C*	*Corrección pH*	*Factor de Cobertura k*	*Incertidumbre Expandida pH*
2,000	2,1	24,90	-0,123	2,0	0,021
4,000	4,0	25,21	0,012	2,1	0,022
7,000	7,0	24,85	0,015	2,1	0,025
10,000	10,0	25,09	0,002	2,1	0,032
12,000	12,0	25,09	-0,042	2,1	0,032



b= 0,9945

a= 0,0655

r^2 = 0,999915

Limite de Aceptación r^2 (0,995 y 1,005)

Recta de Regresión Y = a + bx

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS:

	MINIMA		*MAXIMA*	
TEMPERATURA	21,5	°C	21,6	°C
HUMEDAD RELATIVA	56,9	% hr	58,0	% hr

Las condiciones ambientales fueron registradas en el momento y lugar donde se calibro el instrumento.

ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-007

www.labwr.com

Certificado Número: **CAPH-004-24**
Number of Certificate

TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES:

Laboratorios WR, establece la trazabilidad metrológica de sus mediciones al Sistema Internacional de Unidades (SI), con valores certificados de material de referencia (MRC) proporcionados por proveedores competentes acreditados en ISO 17034 o Institutos Nacionales de Metrología y a su vez en la norma ISO/IEC 17025.

PATRONES UTILIZADOS:

Descripción	***Marca***	***Lote / Modelo***	***Certificado***	***Organismo***
Disolución Tampón pH 2	Merck	HC17382742	HC17382742	Merck
Disolución Tampón pH 4	Merck	HC17166854	HC17166854	Merck
Disolución Tampón pH 7	Merck	HC31522707	HC31522707	Merck
Disolución Tampón pH 10	Merck	HC29800309	HC29800309	Merck
Disolución Tampón pH 12	Merck	HC31520522	HC31520522	Merck
Termómetro Digital d: 0,01 °C	Traceable	No Aplica	T24-4697	Metrological Center

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:
Laboratorios WR no asume responsabilidad cuando la información sea proporcionada por el cliente y pueda afectar la validez de los resultados.

DATOS ANTES DE AJUSTE Y DESPUES DE AJUSTE:

	VALOR ANTES DE AJUSTE (pH)		***VALOR DESPUES DE AJUSTE***	
	Punto	***Lectura Media***	***Punto***	***Lectura Media***
	pH 4	3,76	pH 4	3,98
Temperatura:	24,76°C		25°C	

OBSERVACIONES:

1. Se realiza ajuste al instrumento con autorización del cliente.
3. *

ANDRES MEDINA Cargo: Metrólogo

***** FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN *****

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado Número: CAT-203-24

Number of Certificate

Razón Social del Solicitante:	**LABORATORIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CALIBRACION WR S.A.S.**
Dirección:	**CALLE 23 N. 116-31 BODEGA 22**
Ciudad (Departamento) - País:	**BOGOTÁ D..C. (CUNDINAMARCA) - Colombia**
Sitio de Calibración:	**Laboratorios WR - Área Temperatura**

DATOS DEL INSTRUMENTO SOMETIDO A CALIBRACIÓN:

Instrumento:	**TERMOMETRO CON SENSOR EXTERNO**		
Marca:	**HANNA**	Intervalo de Calibración:	**5 °C a 50 °C**
Modelo:	**HI98194**	Apreciación:	**No aplica**
Serie:	**08110065101**	Resolución:	**0,1 °C**
Código Interno:	**EQA 201**	Inmersión :	**Parcial 155 mm**

Estado del instrumento: **Se encontró en optimas condiciones de funcionamiento para realizar calibración.**

Fecha de recepción del instrumento: **2024-11-19** Fecha de Calibración: **2024-11-22**

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas las cuales se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Los resultados obtenidos se relacionan únicamente al ítem sometido a calibración.

Sin la aprobación de Laboratorios WR no se debe reproducir este certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad.

Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.

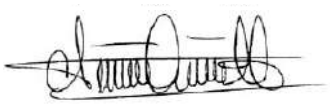
La frecuencia de calibración del instrumento es responsabilidad del solicitante.

Laboratorios WR, no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Los resultados del certificado no son válidos si el instrumento presenta algún tipo de daño en el mecanismo de funcionamiento (electrónico, mecánico, etc.).

FIRMA AUTORIZADA:

Autorizado por:



ADRIANA QUEMBA MARTINEZ

Jefe de Laboratorio de Calibración

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-007

LABORATORIOS
www.labwr.com

ADRIANA QUEMBA MARTINEZ

Firmado digitalmente por ADRIANA QUEMBA MARTINEZ
Fecha: 2024.11.29 12:46:43 -05'00'

LABORATORIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CALIBRACIÓN WR S.A.S
Área: Temperatura
Calle 23 No. 116 - 31 Bodega 22
Parque Industrial Puerto Central
Teléfono: (601) 7946498 Ext. 2007 - 2008
Bogotá D.C. - Colombia
www.labwr.com

Numero de Hojas del certificado: **2 hojas**
Fecha de elaboración: **2024-11-28**

ISO/IEC 17025:2017
18-LAC-007

www.labwr.com

Certificado Número: **CAT-203-24**
Number of Certificate

MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

El método utilizado para la calibración del instrumento descrito es el de comparación directa con un termómetro de referencia utilizando para ello un medio isotérmico evaluado previamente en sus características de uniformidad y estabilidad; método que se encuentra descrito en el procedimiento MET-PR-010, el cual esta basado en el '' Nordtest method NT VVS 103 - THERMOMETERS, CONTACT, DIRECT READING: CALIBRATION / 1994.''

RESULTADOS OBTENIDOS :

Punto	*Instrumento Patrón °C **	*Instrumento Prueba °C **	*Corrección °C*	*Factor de Cobertura k*	*Incertidumbre Expandida °C*
5	5,03	5,2	-0,17	2,0	0,31
10	10,08	10,4	-0,32	2,0	0,31
15	15,02	15,2	-0,18	2,0	0,31
20	20,00	20,6	-0,60	2,0	0,31
25	24,96	24,8	0,16	2,0	0,31
30	29,89	29,5	0,39	2,0	0,31
35	34,94	34,7	0,24	2,0	0,31
40	40,09	39,6	0,49	2,0	0,31
45	45,00	44,7	0,30	2,0	0,31
50	50,01	49,5	0,51	2,0	0,31

* Los resultados del instrumento patrón e instrumento bajo prueba corresponden a promedios de las indicaciones obtenidas.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

CONDICIONES AMBIENTALES REGISTRADAS:

	MINIMA		***MAXIMA***	
TEMPERATURA	19,9	°C	20,0	°C
HUMEDAD RELATIVA	63,0	% hr	63,5	% hr

Las condiciones ambientales fueron registradas en el momento y lugar donde se calibró el instrumento.

TRAZABILIDAD DE LA MEDICION:

Laboratorios WR, establece la trazabilidad metrológica de sus mediciones al Sistema Internacional de Unidades (SI), por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, las cuales se encuentran referenciadas a patrones de medida primarios que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI), esta vinculación se logra a través del uso de patrones de medida calibrados por Institutos Nacionales de Metrología (INM) y por laboratorios acreditados por parte de un organismo de acreditación firmante de acuerdos de reconocimiento mutuo. Cada paso de la cadena contribuye a la incertidumbre de medida.

PATRONES UTILIZADOS:

Descripción	*Marca*	*Modelo*	*Certificado*	*Organismo*
Indicador + PRT	Isotech	935-14-95H	LMS-BOG-20600	Laboratorios Sigma
Medio Generador de Temperatura	Ecil	EcilBath	LT-6096-24	Industria y Metrologia

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

Laboratorios WR no asume responsabilidad cuando la información sea proporcionada por el cliente y pueda afectar la validez de los resultados.

OBSERVACIONES:

1.

Calibrado por: ANDRES FELIPE MEDINA Cargo: Metrólogo

***** FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN *****

ANEXO 2. REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO

+(57) 317 701 0652
coordinadoramb@labwr.com
Calle 23 No. 116 - 31/Bodega 22
Parque Industrial Puerto Central. Bogotá

REPORTE DE RESULTADOS
R-68138-24 (1)

MUESTRA N°: N.A. **CÓDIGO ANASCOL N°:** 68138

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE:	LABORATORIO WR	**NIT/CC:**	901.030.930 - 1
CONTACTO:	María Camila Gutiérrez	**DIRECCIÓN:**	Calle 23 #116 – 31, P5
TELÉFONO:	317 701 0652 – 794 6448	**ACTIVIDAD:**	Laboratorio de ensayo

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MUESTRA TOMADA POR:	Cliente	**PLAN DE MONITOREO No.:**	N.A.
DEPARTAMENTO:	*Bogotá D.C*	**MUNICIPIO:**	*Bogotá D.C.*
VEREDA / BARRIO:	*N.R.*	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS** N: / W:	*N.R.* / *N.R.*
FECHA DE MUESTREO:	*N.R.*	**TIPO DE MUESTRA:**	Agua Potable
HORA DE MUESTREO:	*N.R.*	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	2024-12-27
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	*246656 AP LLAVE BAÑOS*	**FECHA DEL REPORTE:**	2025-01-09

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO						
Variable	Método	Unidades	LCM[1]	Fecha de análisis	Resultado	Incertidumbre
Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg $CaCO_3$/L	5,00	2025-01-08	19,40	0,0196
Aluminio	SM 3030 E, SM 3111 D	mg/L	0,200	2025-01-08	< 0,200	*
Calcio	SM 3500-Ca B	mg/L	4,000	2025-01-07	12,500	0,0342
Cloruros	SM 4500-Cl- B	mg/L	5,00	2025-01-08	< 5,00	*
Color Aparente	SM 2120 B	UPC	5,000	2024-12-27	< 5,000	*
Carbono Orgánico Total	Calculo método Walkley Black	mg/L	5,00	2024-12-27	< 5,000	*
Dureza Total	SM 2340 C	mg $CaCO_3$/L	10,00	2025-01-07	39,40	0,0437
Fosfato (Leído como Ortofosfato – P)	EPA-146-C	mg PO4/L	0,383	2024-12-27	0,468	0,058
Fluoruros	SM 4500-F C	mg F^-/L	0,50	2024-12-28	< 0,500	*
Hierro	SM 3030 B, SM 3111 B	mg/L	0,200	2025-01-02	< 0,200	*
Magnesio	SM 3500-Mg B	mg/L	1,000	2025-01-02	1,970	0,0555
Manganeso	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	0,050	2025-01-02	< 0,050	*
Molibdeno	SM 3030 E, SM 3111 D.	mg/L	0,050	2025-01-07	< 0,050	*
Nitratos	EPA -126-C	mg N-NO_3/L	0,050	2024-12-27	< 0,050	*
Nitritos	EPA-115-C	mg N-NO_2/L	0,015	2024-12-27	< 0,015	*
Sulfatos	EPA-165-D	mg SO_4/L	5,000	2025-01-09	6,789	0,17
Turbidez	SM 2130 B	NTU	2,000	2024-12-27	< 2,000	*
Zinc	SM 3030 E, SM 3111 B	mg/L	0,050	2024-12-28	< 0,050	*
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Totales	ISO 9308-1	UFC/100mL	1	2024-12-27	51	36-66
Escherichia coli	ISO 9308-1	UFC/100mL	1	2024-12-27	5	2-8

N.A. No Aplica; N.R. No Reporta

SM. "STANDARD METHODS for the examination of water and Wastewater" 23th Edition 2017; ISO. "International Organization for Standardization"

Nota$_1$: Los resultados indicados como < (menor que) corresponden a los límites de cuantificación del método analítico

[1]LCM - Límite de cuantificación del método. Es el valor mínimo cuantificable con el método utilizado para la determinación de la variable.

*Debido a que el valor es inferior al límite de cuantificación del método, no se estima incertidumbre

pH después de filtrado: 6,62

Alcalinidad a pH: 4,30 UN de pH

Dato suministrado por el cliente

Carrera 72 A No. 51 - 64 Normandía, Bogotá D.C. – Tel: 615 09 78 / 800 72 97 – Correo: comercial@anascol.com / direccion.tecnica@anascol.com

OBSERVACIONES

Resultados confidenciales validos únicamente para la muestra analizada, en documento original y firmado.
Está prohibida la reproducción total o parcial de este reporte sin la autorización de Anascol.
Nota2: (1) Original (2) Modificado
Nota3: Dado que es una muestra traída por el cliente, los resultados contenidos en el presente reporte se aplican a las condiciones en las cuales se recibió. Anascol se exonera de responsabilidades cuando los datos son suministrados por el cliente y pueden afectar la validez de los resultados.

ANEXOS

- Cadena de custodia (2 Páginas).
- Resolución de acreditación (19 Páginas).

Elaboró: A.D

Revisó

ESTEFANÍA VALENCIA E.
COORDINADORA DE INFORMES TÉCNICOS (IA)
M.P. 25238-358765 CND

Aprobó

JOHN A. ALZATE C.
COORDINADOR DE LABORATORIO
(Q. M.Sc., Ph.D.), P.Q.- 2863

Fin del Reporte

Carrera 72 A No. 51 - 64 Normandía, Bogotá D.C. – Tel: 615 09 78 / 800 72 97 – Correo: comercial@anascol.com / direccion.tecnica@anascol.com

ANEXO 3. RESOLUCIÓN MINISTERIO DE SALUD PARA ANÁLISIS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO – ANASCOL S.A.S.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL

RESOLUCIÓN NÚMERO 00000229 **DE 2024**

(19 FEB 2024)

Por la cual se autorizan unos laboratorios para la realización de análisis físicos, químicos y/o microbiológicos de agua para el consumo humano

EL MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las conferidas en el artículo 27 del Decreto 1575 de 2007 y,

CONSIDERANDO

Que la Constitución Política en su artículo 49 determina entre otros aspectos que la atención de la salud y el saneamiento ambiental, son servicios públicos a cargo del Estado. Así mismo, establece que toda persona tiene el deber de procurar el cuidado de su salud y de su comunidad, así mismo, la Ley 715 de 2001 en el numeral 1 del artículo 42 establece que le corresponde a la Nación a través del Ministerio de Salud y Protección Social como ente rector y regulador en el nivel nacional de las acciones de salud, formular las políticas, planes, programas y proyectos de interés nacional para el sector salud.

Que los numerales 1, 5, y 6 del artículo 7 del Decreto 1575 de 2007, establecen que el Instituto Nacional de Salud (INS) coordinará la Red Nacional de Laboratorios para el Control y la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano, dará orientaciones y directrices a los laboratorios públicos y privados para que realicen o presten el servicio de análisis físicos, químicos y microbiológicos; así mismo, coordinará el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad de Agua Potable (PICCAP) y realizará la correspondiente inscripción de los laboratorios que lo soliciten.

Que el precipitado decreto en el numeral 10 del artículo 8, establece dentro de las responsabilidades de las secretarías departamentales, distritales y municipales de salud, la de realizar inspección, vigilancia y control a los laboratorios que realizan análisis físicos, químicos y microbiológicos al agua para consumo humano dentro de su jurisdicción, con el fin de verificar el cumplimiento de los numerales 1, 2 y 4 del artículo 27 de la misma norma, lo cual se adelanta a través de visitas sanitarias y se materializa con la respectiva acta, que incluye de manera detallada la información de los laboratorios y del funcionario que adelanta la visita, así mismo, le corresponde a dichas secretarías, remitir la información recaudada a este Ministerio en los términos y los plazos que se señalen para el efecto.

Que el 02 de septiembre de 2022, este Ministerio mediante comunicación masiva solicitó formalmente el envío del listado de los laboratorios que cumplen con los requisitos establecidos en el Decreto 1575 de 2007 y que estén presentes en la jurisdicción, de acuerdo con el proceso de inspección, vigilancia y control (IVC), dicha solicitud fue realizada a 38 secretarías departamentales y distritales de salud, así: Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Barranquilla, Bogotá, Bolívar, Cartagena de Indias, Boyacá, Caquetá, Casanare, Caldas, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Santa Marta, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Buenaventura, Santiago de Cali, Vaupés y Vichada; a continuación, se relacionan los radicados asignados a las comunicaciones remitidas a las secretarías de salud departamentales y distritales:

#	Radicado	Departamento	Municipio
1	202221301724281	AMAZONAS	LETICIA
2	202221301724291	ANTIOQUIA	MEDELLÍN
3	202221301724301	ARAUCA	ARAUCA
4	202221301724311	ATLANTICO	BARRANQUILLA
5	202221301724321	ATLANTICO	BARRANQUILLA
6	202221301724341	BOGOTA D.C.	BOGOTA D.C.
7	202221301724351	BOLIVAR	CARTAGENA
8	202221301724361	BOLIVAR	CARTAGENA
9	202221301724371	BOYACA	TUNJA
10	202221301724381	CALDAS	MANIZALES
11	202221301724391	CAQUETA	FLORENCIA
12	202221301724401	CASANARE	YOPAL
13	202221301724411	CAUCA	POPAYAN
14	202221301724421	CESAR	VALLEDUPAR
15	202221301724431	CHOCO	QUIBDO
16	202221301724441	CORDOBA	MONTERIA
17	202221301724451	CUNDINAMARCA	BOGOTA D.C.
18	202221301724461	GUAINIA	INIRIDA
19	202221301724471	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE
20	202221301724491	HUILA	NEIVA
21	202221301724501	LA GUAJIRA	RIOHACHA
22	202221301724511	MAGDALENA	SANTA MARTA
23	202221301724521	MAGDALENA	SANTA MARTA
24	202221301724531	META	VILLAVICENCIO
25	202221301724551	NARIÑO	PASTO
26	202221301724561	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA
27	202221301724571	PUTUMAYO	MOCOA
28	202221301724581	QUINDIO	ARMENIA
29	202221301724591	RISARALDA	PEREIRA
30	202221301724601	SAN ANDRES	SAN ANDRES
31	202221301724611	SANTANDER	BUCARAMANGA
32	202221301724621	SUCRE	SINCELEJO
33	202221301724631	TOLIMA	IBAGUE
34	202221301724651	VALLE DEL CAUCA	CALI
35	202221301724661	VAUPES	MITU
36	202221301724671	VICHADA	PUERTO CARREÑO
37	202221301724681	VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA
38	202221301724691	VALLE DEL CAUCA	CALI

Que el 23 de febrero de 2022 y el 01 de diciembre de 2022, el INS, mediante radicados INS22022000739 y INS253102022005232 respectivamente, remitió a este Ministerio los listados de los laboratorios que participaron en el PICCAP de los ciclos 2021 y 2022, como parte de los requisitos que deben cumplir para obtener la autorización emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del Decreto 1575 de 2007.

Que de la información recibida por parte de las secretarías de salud que cuentan con laboratorios por autorizar en su territorio, este Ministerio corroboró la existencia de estos en la base de datos del PICCAP, verificando su NIT, razón social y dirección, así como el tipo de análisis físicos, químicos y/o microbiológicos autorizados a realizar.

Que 32 secretarías de salud departamentales y distritales en las que se cuenta con laboratorios a ser autorizados reportaron información de 265 de estos, los cuales cumplen con los requisitos mínimos establecidos en el artículo 27 del Decreto 1575 de 2007; así mismo, las Secretarías de Amazonas, Guainía, Putumayo, San Andrés, Vaupés y Vichada informaron que no cuentan con laboratorios que cumplan con los requisitos mínimos establecidos en la referida norma. A continuación, se relacionan los radicados asignados a las comunicaciones emitidas por las secretarías de salud departamentales y distritales:

#	Radicado	Departamento
1	202342302242552	AMAZONAS
2	202242302547502 202342301187702 202342302293602	ANTIOQUIA
3	202342301323792	ARAUCA
4	202242302522592 202242302522352 202342301261772 202342302392452	ATLANTICO
5	202242302522592 202242302522352 202342301261772 202342302392452 202242302229272	ATLANTICO (BARRANQUILLA)
6	202342301262082 202342301361242	BOGOTA D.C.
7	202342301346052 202342302328082	BOLIVAR
8	202342301346052 202342302328082 202242302544702	BOLIVAR (CARTAGENA)
9	202342301361222 202342302321342	BOYACA
10	202242302540082	CALDAS
11	202342302244932	CAQUETA
12	202242302546192 202242302512142 202242302449922 202342301959262	CASANARE
13	202242302664532	CAUCA
14	202242302463462 202342300449262	CESAR
15	202242302545072	CHOCO
16	202242302547602 202342301395282 202242302525272	CORDOBA
17	202242302505092 202342302229112 202342302500072	CUNDINAMARCA
18	202242302546012 202242302351702	GUAINIA
19	202342302171992	GUAVIARE

20	202242302544962	HUILA
	202242302544542	
21	202342302176662	LA GUAJIRA
22	202242301919172	MAGDALENA
23	202242301919172	MAGDALENA (SANTA MARTA)
24	202242302540492	META
	202342300448922	
25	202242302546442	NARIÑO
26	202342301969392	NORTE DE SANTANDER
	202342301602762	
27	202242302548822	PUTUMAYO
	202242302667392	
28	202342302351772	QUINDIO
	202342302431472	
	202342302438892	
29	202242402454282	RISARALDA
	202242302547582	
30	202342302364392	SAN ANDRES
31	202342301472762	SANTANDER
32	202342301337832	SUCRE
33	202242302666982	TOLIMA
	202342302331062	
34	202242302540792	VALLE DEL CAUCA
	202342300593602	
35	202242302540262	VALLE DEL CAUCA (BUENAVENTURA)
	202342301917932	
36	202342302298162	VALLE DEL CAUCA (CALI)
	202342302445872	
37	202342302270842	VAUPES
38	202342301497522	VICHADA

Que, en consecuencia, es necesario autorizar a los laboratorios identificados para la realización del análisis físico, químico y microbiológico del agua para consumo humano, de acuerdo con la información suministrada por parte de las secretarias departamentales y distritales de salud y de la remitida por el INS a través del PICCAP, las cuales se relacionan en el Documento Técnico consolidación de laboratorios para la realización de análisis físico, químicos y/o microbiológicos de agua para el consumo humano elaborado por la Subdirección de Salud Ambiental de esta cartera Ministerial.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

Artículo 1. Autorizar a los laboratorios relacionados en la siguiente tabla, para que realicen los análisis físicos (F), químicos (Q) y microbiológicos (MB) de agua para el consumo humano. El análisis autorizado para cada laboratorio es aquel que está señalado con una "X" en la columna respectiva.

Tabla 1. Laboratorios autorizados para el análisis físico, químico y microbiológico de agua para consumo humano

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
1	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (CORPOURABA)	Calle 92 # 98-39	X	X	X	Apartadó	ANTIOQUIA
2	Laboratorio QC S.A.S.	Diagonal 101 # 106C-13	X	X	X		
3	Corporación Universitaria La Sallista - UNILASALLISTA - Centro de Laboratorios	Carrera 51 # 118 Sur 57	X	X	X	Caldas	
4	Aguascol Arbeláez S.A. E.S.P.	Carrera 4 # 20-35	X	X	X	Caucasia	
5	Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro-Nare (CORNARE)	Carrera 59 # 44-48 Autopista Medellín - Bogotá	X	X	X	El Santuario	
6	Aquavida Laboratorio Proycom S.A.	Carrera 48 # 26 sur-181 Local 117	X	X	X	Envigado	
7	Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	Calle 85 B # 43-13	X	X	X	Itagüi	
8	Empresas Públicas de La Ceja E.S.P.	Calle 19 # 29-45	X	X	X	La Ceja	
9	Empresa de Servicios Públicos San José de la Marinilla ESPA E.S.P.	Calle 36 # 34-101	X	X	X	Marinilla	
10	Acuambiente S.A.	Calle 32E # 75B-27	X	X	X	Medellín	
11	Acuazul Ltda.	Transversal 22 # 65-41	X	X	X		
12	Analtec Laboratorio S.A.S.	Avenida 33 # 74B-146	X	X	X		
13	AOXLAB S.A.S	Calle 32 F # 74B-122	X	X	X		
14	Bioasiel Laboratorios S.A.S.	Carrera 83 D # 17-46	X	X	X		
15	BIOTRENDS Laboratorios S.A.S	Calle 48 N°66-38 Oficina 202	N/A	N/A	X		
16	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA)	Carrera 65 # 44A-32	X	X	X		
17	Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	Calle 66C # 34-93	X	X	X		
18	Hidroasesores S.A.S.	Carrera 70A # 13-04	X	X	X		
19	Hidroquímica Laboratorio Ambiental S.A.S.	Calle 51 A # 81 B-08	X	X	X		
20	Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia - LACMA	Carrera 78 # 65-46	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
21	Medicina y Laboratorio Empresarial S.A.S. (MEDIEMPRESA)	Carrera 43 C # 7D 43	X	X	X		
22	Seilam S.A.S.	Carrera 81A # 30 AA 10	X	X	X		
23	Tecnimicro Laboratorio de Análisis S.A.S.	Carrera 42 # 10-37	X	X	X		
24	Testlab Laboratorio Análisis de Alimentos y Aguas S.A.S.	Carrera 45D # 60-16	X	X	X		
25	Grupo Diagnóstico y Control de la Contaminación (GDCON), Universidad de Antioquia	Calle 62 # 52-59 Torre 2 Lab. 232 (SIU)	X	X	X		
26	Laboratorio de análisis de aguas y gestión ambiental AAGA, Rua Cataño Mónica Alejandra	Carrera 71 # 32 B -112	X	X	X		
27	Laboratorio Ambiental del Grupo de Investigaciones Ambientales GIA, Universidad Pontificia Bolivariana	Circular 1 # 70 - 01 Bloque 11B Sede Laureles Calle 78B # 72A-109 Lab. 501 - Sede Robledo	X	X	X		
28	Laboratorio de Estudios Ambientales, Universidad de Antioquia	Calle 67 # 53-108 Bloque 20 Of. 244	X	X	X	Medellín	
29	Laboratorio de Procesos Químicos Industriales PQI, Universidad de Antioquia	Calle 67 # 53-108 Bloque 18 Of. 419	X	X	N/A		
30	Laboratorio de Salud Pública, Universidad de Antioquia	Calle 62 # 52-59 Oficina 122	N/A	N/A	X		
31	Centro de Laboratorios, Universidad de Medellín	Carrera 87 # 30-65 Bloque 3	X	X	X		
32	Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, Universidad Nacional de Colombia	Carrera 80 # 65-223 Bloque M7 - 203	X	X	N/A		
33	Laboratorio de Microbiología de Aguas y Alimentos, Universidad Nacional de Colombia	Carrera 65 # 59A-110 Bloque 11	N/A	N/A	X		
34	Omniambiente S.A.S.	Carrera 48 # 60-12	X	X	X	Rionegro	
35	Aguas del Páramo de Sonsón S.A.S E.S.P.	Carrera 5 #10-29	X	X	X	Sonsón	
36	Laboratorio Empresas Públicas de Urrao	Calle 29 # 29-57	X	X	X	Urrao	
37	Laboratorio de Calidad de Agua, Empresa Municipal de Servicios Públicos de Arauca Emserpa E.I.C.E. E.S.P.	Carrera 24 entre Calles 18 y 19, Bloque 3	X	X	X	Arauca	ARAUCA

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
38	Laboratorio de Suelos Aguas y Foliales, Universidad Nacional de Colombia	Kilómetro 9 Vía a Tame	X	X	X		
39	Empresa de Servicios Públicos de Arauquita, Alcaldía de Arauquita	Carrera 4 # 3-13	X	X	X	Arauquita	
40	Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Saravena (ECAAAS) E.S.P.	Calle 30 # 12-06	X	X	X	Saravena	
41	Empresa de Servicios Públicos de Tame (CARIBABARE) E.S.P.	Carrera 18 # 15-38	X	X	X	Tame	
42	Als Life Science Colombia S.A.S.	Carrera 47 # 85-75	N/A	N/A	X	Barranquilla	ATLÁNTICO
43	AMFAC Laboratorio S.A.S.	Vía 40 # 71-197 Bodega 204	X	X	X		
44	Laboratorio Microbiológico Ortiz Martínez S.A.	Carrera 42 # 76-157	X	X	X		
45	Laboratorio Microbiológico Barranquilla S.A.S.	Calle 75 # 72-40 Bodega 1 Parque Empresarial Metrotex	X	X	X		
46	Laboratorio para la industria y el medio ambiente S.A.S.	Carrera 47 # 76-235	X	X	X		
47	Servicios de Ingeniería y Ambiente	Carrera 41 # 73B-72	X	X	X		
48	Sociedad Acueducto Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A. E.S.P.	Carrera 8 Vía 5 Acueducto Distrital	X	X	X		
49	Zonas Costeras S.A.S.	Calle 68 # 44-95	X	X	N/A		
50	Laboratorio Parque Industrial Malambo S.A.	Kilómetro 3 Vía Malambo a Sabanagrande	X	X	N/A	Malambo	
51	Acqua Laboratorios S.A.S.	Calle 74 # 71-10 Piso 2	X	X	N/A	Bogotá, D.C.	BOGOTÁ, D.C.
52	Allchem Cía. Ltda.	Transversal 39 # 20A-72	X	X	X		
53	Als Life Sciences Colombia S.A.S.	Calle 94B # 56- 45	X	X	X		
54	Ambienciq Ingenieros S.A.S.	Carrera 28 # 75-37	X	X	X		
55	AMC Análisis de Colombia Ltda.	Carrera 28 # 71B - 80	X	X	X		
56	Analquim Ltda.	Carrera 25 # 73-60/66	X	X	X		
57	Anascol S.A.S.	Carrera 72A # 51-64	X	X	X		
58	Asbioquim Ltda.	Carrera 74B # 49A - 51	X	X	X		
59	Asebiol S.A.S.	Calle 84 # 22-39	X	X	X		
60	Asinal S.A.S.	Calle 10 Sur # 41-27	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
61	Biopolímeros Industriales S.A.S. (BIOPOLAB)	Carrera 18 # 63A-50 Piso 6	X	X	X		
62	Bioquilab Ltda.	Carrera 47A # 91-85	N/A	N/A	X		
63	Biotrends Laboratorios S.A.S.	Calle 64H # 71D-31	X	X	X		
64	Calidad Industrial Microbiología y Asesoría S.A.S.	Calle 148 # 17 - 15	X	X	X		
65	Calidad Microbiológica S.A.S.	Carrera 27C # 68 - 79	X	X	X		
66	Chemical Laboratory S.A.S.	Carrera 21 # 195-50	X	X	X		
67	Confía Control S.A.S	Carrera 63 # 5A-40	X	X	X		
68	Constanza Castillo Herrera	Carrera 9 # 50-20 Consultorio 203	X	X	X		
69	Consultoría y Análisis Ambiental S.A.S. – CYANAM S.A.S.	Carrera 70D # 78-21	X	X	X		
70	Consultoría y Servicios Ambientales CIAN S.A.S.	Carrera 65 # 5A - 45	X	X	X		
71	Consultoría y Servicios CONOSER Ltda.	Carrera 27B # 70-10	X	X	N/A		
72	Corporación Integral del Medio Ambiente (CIMA)	Carrera 32 # 8-93 Sur	X	X	X		
73	Daphnia Ltda.	Carrera 42B # 14-60	X	X	X		
74	Doctor Calderón Asistencia Técnica Agrícola Ltda.	Carrera 20 # 87-81	X	X	X		
75	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)	Avenida Calle 24 # 37-15	X	X	X		
76	Enzipan Laboratorios S.A.	Carrera 53 # 68-52	X	X	X		
77	Fundación de Asesorías para el Sector Rural (FUNDASES)	Calle 89 # 67A-50 Piso 2 Parque Innovación Social	X	X	X		
78	H2O Es Vida S.A.S.	Diagonal 81G # 76B-34	X	X	X		
79	Instituto de Higiene Ambiental S.A.S.	Calle 25F # 84B-47	X	X	X		
80	Labcontrol EU	Calle 143 # 9-21	X	X	X		
81	Laboratorio Ambiental y Servicios Sanitarios (LASS)	Carrera 47 # 134A-82	X	X	X		
82	Laboratorio de Análisis de Alimentos y Aguas Procalidad	Carrera 25 # 50-55 Oficina 101	N/A	N/A	X		
83	Laboratorio Instrumental de Alta Complejidad (LIAC), Universidad De La Salle	Carrera 5 # 59A-44	X	X	X		
84	Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Colombia	Carrera 30 # 45 -03 Edificio 406, Laboratorio 228	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
85	Laboratorio Quimicontrol Ltda.	Carrera 78J # 40B-52 Sur	X	X	X		
86	Laboratorio Unidsalud S.A.S.	Carrera 72A # 9-87	X	X	X		
87	Laboratorio AGQ Prodycon S.A.S.	Calle 153A # 7H- 72	X	X	X		
88	MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental	Carrera 17 # 166-72	X	X	X		
89	MICROLAB Laboratorios y Asesorías S.A.S. IMPEGNO	Avenida Boyacá # 49A-21	X	X	X		
90	MK Inversiones Ltda.	Carrera 64 # 5A-28	X	X	N/A		
91	NULAB S.A.S.	Carrera 16 # 58A-73	X	X	X		
92	Ransa Colombia S.A.S.	Carrera 116 # 22H-31	N/A	N/A	X		
93	SGS Colombia	Carrera 100 # 25C-11	X	X	X		
94	Soluciones H2O S.A.S.	Calle 44 Sur # 52A-41	X	X	X		
95	Consultorías Ambientales Microbiológicas y Fisicoquímicas (Conamfi) S.A.S.	Calle 30 # 79-19, Santa Mónica	X	X	X	Cartagena de Indias	BOLÍVAR
96	Gestión Analítica S.A.S.	Carrera 57B # 7C-52, Barrio 20 de Julio	X	X	X		
97	Laboratorio de Servicios Ambientales, Universidad de Cartagena	Carrera 50 # 24-120 Zaragocilla	X	X	N/A		
98	Laboratorio de Calidad de Agua, Aguas de Cartagena (ACUACAR) S.A. E.S.P.	Trasversal 45 # 26A-160	X	X	X		
99	Laboratorio Miguel Torres S.A.S.	Calle 29A # 21A-75 Barrio Manga Callejón Dandy	X	X	X		
100	Laboratorio VO S.A.S.	Calle 32C # 46-34 Local 102, Barrio Boston	X	X	N/A		
101	Laboratorio Biomedical	Calle 10 # 9A-37	X	X	X	Chiquinquirá	BOYACÁ
102	Laboratorio de Control de Calidad de Agua, Empochiquinquirá E.S.P.	Avenida Carrera 6 # 14-03	X	X	X		
103	Analizar Laboratorio Fisicoquímico Ltda.	Carrera 33 # 16-27	X	X	X	Duitama	
104	Laboratorio Central, Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Duitama S.A. E.S.P. (Empoduitama)	Calle 9A # 7-42	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
105	Laboratorio Análisis Control de Calidad Alimentos y Agua	Carrera 16 # 11-57 Piso 2	X	X	X		
106	Laboratorio de Calidad Ambiental, Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR)	Carrera 5 #10-125	X	X	X	Garagoa	
107	Laboratorio Empresa de Servicios Públicos de Nobsa S.A. E.S.P.	Carrera 10 No. 6–25, Parque Principal	X	X	N/A	Nobsa	
108	Empresa de Servicios Públicos Red Vital Paipa S.A. E.S.P.	Carrera 17A # 23A-05	X	X	N/A	Paipa	
109	Coservicios S.A. E.S.P.	Carrera 11 # 15-10	N/A	N/A	X	Sogamoso	
110	Serviquímicos	Carrera 9A # 16-01	X	X	X		
111	Alimentos Seguros Laboratorio	Carrera 14 No. 2-104 Piso 2, Barrio Surinama	X	X	X	Tunja	
112	Laboratorio Control Microbiológico Análisis de Alimentos, Aguas y Bebidas S.A.S.	Avenida Norte # 47A-40	X	X	X		
113	Veolia Aguas de Tunja S.A. E.S.P.	Carrera 3 Este # 11-20	X	X	X		
114	Empresa de Obras Sanitarias de Caldas, Empocaldas S.A. E.S.P.	Carrera 8 # 13A-17 Planta de Tratamiento Los Cuervos	X	X	X	Chinchiná	CALDAS
115	ACUATEST S.A.S.	Carrera 25 # 67-104	X	X	N/A	Manizales	
116	Aguas de Manizales S.A. E.S.P.	Avenida Kevin Ángel # 59-181	X	X	X		
117	Laboratorio Agroindustrial Biocalidad	Carrera 23 # 25-61 Edificio Don Pedro Oficina 403-404	N/A	N/A	X		
118	Laboratorio de Servicios Tecnológicos Centro para la Formación Cafetera, SENA Regional Caldas	Km 10 Vía al Magdalena, Manizales	X	X	N/A		
119	Laboratorio del Eje S.A.S.	Carrera 23 # 58A–57 Los Rosales	N/A	N/A	X		
120	Laboratorio Empresa de Servicios de Florencia S.A. E.S.P.	Planta De Tratamiento El Diviso	X	X	X	Florencia	CAQUETÁ
121	Empresa Públicas De Monterrey S.A. E.S.P.	Vereda Tigrana Alta	X	X	X	Monterrey	CASANARE
122	Laboratorio Ambitest S.A.S.	Carrera 26 # 22-47	X	X	X	Yopal	
123	Laboratorio de Aguas, Empresa de Acueducto,	Carrera 23 # 32-04	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
	Alcantarillado y Aseo Yopal E.I.C.E. E.S.P.						
124	Soluciones Ambientales - Ingenierías S.A.S. SOLAM	Carrera 23A # 37-129	X	X	N/A		
125	Laboratorio Aqualim Sucursal de SQR Construcciones y Consultorías S.A.S.	Carrera 23 # 19-15	X	X	X		
126	Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.	Vía Panamericana Piedra Norte Planta El Tablazo	X	X	X	Popayán	CAUCA
127	Laboratorio Ambiental y de Alimentos Nancy Flórez García	Carrera 15 # 13C-72	X	X	X	Valledupar	CESAR
128	Laboratorio de Calidad de Agua Potable – EMDUPAR S.A.	Km 10 Vía al Rincón	X	X	X		
129	Laboratorio Cristal Violeta Agua y Alimentos	Carrera 13 # 18-48	X	X	X		
130	Laboratorio de Aguas, Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ)	Carrera 1 # 22-96	X	X	X	Quibdó	CHOCÓ
131	AMBIELAB S.A.S.	Calle 23 # 2-31	X	X	X	Montería	CÓRDOBA
132	CECAL Ltda.	Carrera 8 # 41-55	X	X	X		
133	Laboratorio de Aguas de La Universidad de Córdoba	Carrera 6 # 77-305 Bloque 39	X	X	N/A		
134	Laboratorio de Agua del Caribe - LAC S.A.S.	Carrera 7A # 64A-42B Los Alcázares	X	X	N/A		
135	Laboratorio de Aguas PROACTIVA	PTAP Sierra Chiquita	X	X	X		
136	Laboratorio de Investigación y Calidad Ambiental LICAM - Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	Calle 24 y 27 Avenida Circunvalar	X	X	N/A		
137	Bioasegurar Analítica S.A.S.	Kilómetro 1,5 Vía Cajicá a Tabio # 21-62	X	X	X	Cajicá	CUNDINAMARCA
138	Biogenuss Technical S.A.S.	Kilómetro 2 Vía Chía a Cajicá Vereda Canelón	X	X	N/A		
139	TECNIMICRO Laboratorio de Análisis S.A.S.	Carrera 10 # 3-55	N/A	N/A	X	Chía	
140	Maber Soluciones Hidroquímicas S.A.S.	Vereda El Altico Finca El Bernal	X	X	X	Cogua	
141	Hidrolab Colombia Ltda.	Km 2.5 Vía Parcelas de Cota Km 1.3. Bodega AEPI 3A	X	X	X	Cota	

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
142	Empresa Aguas de Facatativá, Acueducto, Alcantarillado, Aseo y Servicios Complementarios - EAF S.A.S. E.S.P.	Carrera 1 Sur Calle 16	X	X	X	Facatativá	
143	Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá (EMSERFUSA) E.S.P.	Avenida Las Palmas # 4-66	X	X	X	Fusagasugá	
144	Aguaslab S.A.S.	Calle 21 # 12-26 Barrio Sucre	X	X	X	Girardot	
145	Salud en tus Manos Ltda.	Carrera 11 # 19-47 Barrio Sucre	X	X	X		
146	ACQUALITY INGENIERIA S.A.S.	Carrera 7A # 32-128	X	X	X		
147	Empresa de Aguas de Girardot, Ricaurte y La Región (ACUAGYR) S.A. E.S.P.	Kilómetro 3 Vía Girardot - Ricaurte	X	X	X		
148	Aguas de la Prosperidad S.A.S. E.S.P.	Calle 10 Sur # 23-61	X	X	N/A	Madrid	
149	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid	Calle 9 # 7-99	X	X	X		
150	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)	Avenida Troncal de Occidente 18-76 Centro Empresarial Santo Domingo MZ C Bodega 13	N/A	N/A	X	Mosquera	
151	Empresa De Acueducto y Alcantarillado de Mosquera (EAMOS) E.S.P.	Carrera 1 # 4-12	X	X	X		
152	LABCON CLD Laboratorio y Consultoría S.A.S.	Km 18 Vía Bogotá Mosquera Parque Agroindustrial de la Sabana Bodega 1 Oficina 202	X	X	X		
153	Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Pacho, Cundinamarca S.A. E.S.P.M.P.	Carrera 1 # 7-92 Barrio San José	X	X	X	Pacho	
154	Empresa de Servicios Públicos de Tocancipá S.A. E.S.P.	PTAP Los Patos	X	X	X	Tocancipá	
155	Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Ubaté (EMSERVILLA) S.A. E.S.P.	Barrio San José Alto	X	X	X	Villa de San Diego de Ubaté	
156	Empresa de Servicios Públicos de Villeta E.S.P.	Barrio El Recreo	X	X	X	Villeta	

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
157	Laboratorio Fisicoquimico de Alimentos y Análisis Ambiental - SENA Villeta	Calle 2 # 13-03 Barrio San Rafael	X	X	N/A		
158	Empresas Públicas de Zipaquirá (EPZ) E.S.P.	Vereda Alto de La Cruz Cogua	X	X	X	Zipaquirá	
159	EMPOAGUAS ESP	Calle 19 # 19D - 35	X	X	X	San José del Guaviare	GUAVIARE
160	Laboratorio de Aguas EMPUGAR E.S.P.	Km 1 Vía Garzón - San Rafael	X	X	X	Garzón	HUILA
161	AQUATEKNICA Ltda.	Calle 34 # 26 – 42 Barrio Santa Clara	X	X	X	Neiva	
162	Construcsuelos Suministros Ltda.	Carrera 4 # 15-44	X	X	X		
163	Laboratorio Agualimsu S.A.S.	Calle 13 # 6-10	X	X	X		
164	Laboratorio de Aguas Empresas Públicas de Neiva	Avenida Bunganviles, Planta de Tratamiento El Jardin E.P.N.	X	X	X		
165	Laboratorio Diagnosticamos S.A.S., División Ambiental	Carrera 11 # 7-45 Barrio Altico	X	X	X		
166	AMBILAB S.A.S.	Calle 1A # 4-50 Barrio Trinidad	X	X	X	Pitalito	
167	Empresa de Servicios Públicos de Pitalito (EMPITALITO) E.S.P.	Km. 1 Vía al Batallón Planta de Tratamiento Guatipan	X	X	X		
168	Laboratorio Ambiental K-2 Ingeniería Sede Albania	Complejo Carbonífero El Cerrejón	X	X	X	Albania	LA GUAJIRA
169	AQUALIA Riohacha S.A. E.S.P.	Carrera 7 # 21 - 15	X	X	N/A	Riohacha	
170	Operadores de Servicios de La Sierra S.A.S.	Corregimiento Cordobita Troncal del Caribe No. 13 - 2	X	X	X	Ciénaga	MAGDALENA
171	Empresa de Servicios Públicos del Distrito de Santa Marta (ESSMAR) E.S.P.	Kilómetro 0 Vía Riohacha	X	X	X	Santa Marta	
172	Laboratorio de Análisis Ambiental del Caribe S.A.S.	Calle 26A # 13-17	X	X	X		
173	Laboratorio Microbiológico y Fisicoquímico de Aguas y Alimentos	Calle 26B # 28-40	X	X	X		
174	PROQUIMAG S.A.S.	Avenida del Libertador # 17-95	X	X	X		
175	BIOS Laboratorio S.A.S.	Calle 33B # 36-37	X	X	X	Villavicencio	META

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
176	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio	Calle 48A # 38A-48 Planta La Esmeralda	X	X	X		
177	Laboratorio Análisis de Aguas Amparo Restrepo (ALFAMPAR) S.A.S.	Carrera 38 # 35-15 Barzal	X	X	X		
178	TECNOAMBIENTAL S.A.S.	Transversal 27 # 39E-24 El Emporio	X	X	X		
179	Laboratorio de Control de Calidad de Agua Potable EMPOOBANDO E.S.P.	Carrera 7 Calle 30 Esquina	X	X	X	Ipiales	NARIÑO
180	Laboratorio de Agua de Empopasto S.A. E.S.P.	Planta Centenario	X	X	X	San Juan de Pasto	
181	Laboratorio de Análisis Ambiental, Universidad Mariana	Sede Alvernia a 800m del Hospital San Pedro vía Mapachico	X	X	N/A		
182	Laboratorio de Análisis Químico y Aguas, Universidad de Nariño	Calle 18 # 50-02 Ciudadela Universitaria Torobajo	X	X	N/A		
183	Laboratorios del Valle S.A.S.	Calle 21 # 30-29	X	X	X		
184	Laboratorio Microbiológico Margie Ojeda	Avenida 0A # 12-05. Edificio Ingrid	N/A	N/A	X	San José de Cúcuta	NORTE DE SANTANDER
185	Microlab del Norte	Calle 7 Norte #2E-26	N/A	N/A	X		
186	Laboratorio de Ensayos de Agua de Aguas Kpital Cúcuta	KDX 14 # 6-43 Planta El Pórtico	X	X	X		
187	Agua de Los Patios S.A. E.S.P.	Kilómetro 14 Vía Cúcuta – Pamplona – Los Vados	X	X	X		
188	Aqualia Villa del Rosario S.A.S. E.S.P.	Calle 23N # 12-20 Barrio Gran Colombia	X	X	X		
189	Laboratorio de Aguas, Universidad Francisco de Paula Santander	Campos Elíseos - Vía Los Patios	X	X	X		
190	Adamiuain	Transversal 52 # 3C-03	X	X	X	Ocaña	
191	Empresa de Servicios Públicos de Ocaña	Carrera 33 # 7A 11	X	X	X		
192	Empresa de Servicios Públicos de EMPOPAMPLONA S.A. E.S.P.	Carrera 5 # 4-65	X	X	X	Pamplona	
193	Empresas Municipales De Tibú	Carrera 7 # 10 - 35	X	X	X	Tibú	
194	Laboratorio de Ensayo de Calidad de Agua, Empresas Públicas de Armenia E.S.P.	Avenida Bolivar Calle 44 Norte	X	X	X	Armenia	

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
195	LAIMAQ S.A.S.	Calle 9 # 22-82 Piso 2	X	X	N/A		QUINDÍO
196	Asociación de Usuarios de Servicios de Barcelona Quindío E.S.P.	Vereda Calle Larga Kilómetro 2 Vía Barcelona - Calarcá	X	X	X	Calarcá	
197	Laboratorio Ambiental de Empresas Públicas de Calarcá EMCA E.S.P.	Carrera 24 # 39-54	X	X	X		
198	Laboratorio de Ensayo de Calidad de Agua, Empresas Públicas del Quindío S.A. E.S.P.	Carrera 14 # 22-30	X	X	X	La Tebaida	
199	Compañía de Servicios Públicos Domiciliarios S.A. E.S.P. (ACUASEO)	Carrera 15 # 183-131 Villa Carola	X	X	X	Dosquebradas	RISARALDA
200	Serviciudad E.S.P. - Laboratorio	Tanque Las Margaritas - Villasantana	X	X	X		
201	Empresa de Servicios Públicos de La Virginia	Calle 15 # 5A-65	X	X	X	La Virginia	
202	Analtec Laboratorio S.A.S.	Carrera 12 # 1A-27	X	X	X	Pereira	
203	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira S.A. E.S.P.	Vereda Canceles Planta de Tratamiento	X	X	X		
204	Laboratorio Aliscca S.A.S.	Carrera 11 # 40-105 Barrio Mayorca	X	X	X		
205	Universidad Tecnológica de Pereira	Carrera 27 # 10-02 Edificio 8 Piso 1 y 2	X	X	X		
206	Empresa de Obras Sanitarias de Santa Rosa de Cabal (EMPOCABAL) E.S.P.	Carrera 15 # 12-11	X	X	X	Santa Rosa de Cabal	
207	Empresa Municipal de Servicios Públicos Domiciliarios de Barbosa (ESBARBOSA) E.S.P.	Kilómetro 1 Vía Vélez Planta de Tratamiento	X	X	X	Barbosa	SANTANDER
208	Laboratorio Control de Calidad Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P.	Planta de Tratamiento Carretera Nacional Vía El Bostón	X	X	X	Barrancabermeja	
209	LASERTEC S.A.S.	Carrera 34A # 61-90	X	X	X		
210	Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P.	Carretera a Pamplona Vía La Malaña Kilómetro 1	X	X	X		
211	Biocontrol Care S.A.S.	Carrera 9 # 42-38	X	X	X		
212	Control y Gestión Ambiental S.A.S.	Calle 12 # 16-40	X	X	X		
213	INOQUALAB S.A.S.	Carrera 22 # 35-48	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
214	Laboratorio Bacteriológico de Alimentos - LABALIME S.A.S.	Calle 33 # 20-29	X	X	X	Bucaramanga	
215	Laboratorio Químico de Consultas Industriales, Universidad Industrial de Santander	Carrera 27 con Calle 9 Campus Central	X	X	X		
216	PSL Proanalisis Ltda.	Carrera 14 # 55 -18	X	X	X		
217	Quimiproyectos S.A.S.	Carrera 24 # 36-15	X	X	X		
218	SIAMA S.A.S.	Carrera 24 # 36-11	X	X	X		
219	Sistemas Hidráulicos y Sanitarios Ltda.	Carrera 30 # 31-35	X	X	X		
220	CISLAB-TIP	Autopista a Floridablanca # 22-31 Centro Industrial y Logistico San Jorge Bodega 11	X	X	N/A	Girón	
221	Empresas Públicas Municipales de Málaga (EPM)	Calle 13 # 6A-58 PTAB Finca Los Tanques	X	X	X	Málaga	
222	Bolívar Industrial Ambiental Laboratorios S.A.S.	Kilómetro 3 Vía Guatiguará, Vereda Guatiguará Piedecuesta Contiguo a Postobón	X	X	X	Piedecuesta	
223	Instituto Técnico para el Desarrollo Rural	Kilómetro 3 Via San Gil a Bucaramanga	X	X	X	San Gil	
224	Laboratorio de Aguas, Fundación Universitaria de San Gil (UNISANGIL)	Kilómetro 2 Via San Gil a Charalá	X	X	X		
225	Aguas del Socorro S.A. E.S.P.	Kilómetro 1.2 Via Socorro a Paramo	X	X	X	Socorro	
226	Laboratorio de Aguas, Corporación Universidad Libre de Colombia	Campus Universidad, Hacienda Majavita	X	X	X		
227	Laboratorio Fisico Quimico, Microbiológico, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Transversal 8 # 8A-50	X	X	X	Vélez	
228	Aguas de La Sabana S.A. E.S.P.	Carretera Troncal Km 1 Via Sincelejo a Corozal	X	X	X	Sincelejo	SUCRE
229	Empresa de Servicios Púbicos de Chaparral	Calle 10 # 9-63	X	X	X	Chaparral	TOLIMA
230	Laboratorio de Control de Calidad, Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Espinal (EAAA) E.S.P.	Carrera 6 # 7-80	X	X	X	Espinal	
231	ACQUA Y VIDA	Carrera 4G # 38A-01 Barrio Magisterio	X	X	X		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
232	Corporación de Cuencas del Tolima (Corcuencas)	Calle 10 # 3-76 Oficina 303	X	X	N/A	Ibagué	
233	Empresa Ibaguereña de Acueducto y Alcantarillado (IBAL) S.A. E.S.P.	Carrera 3 # 1-04	X	X	X		
234	LABORAGUAS S.A.S.	Calle 33 # 4B-41	X	X	X		
235	ACONPIS Laboratorio de Aguas S.A.S.	Calle 8 # 19-83 Edificio Bulevar Locales 7 y 8 Piso 2	X	X	X	Melgar	
236	Laboratorio de Control de Calidad de Agua Planta Venecia, Sociedad de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Buenaventura SAAAB S.A. E.S.P.	Vereda Venecia Kilómetro 19 Vía Buenaventura a Cali	X	X	X	Buenaventura	VALLE DEL CAUCA
237	Avidesa De Mac Pollo	Kilómetro 3 Vía Buga a Tuluá	X	X	X	Buga	
238	Acuavalle S.A. E.S.P.	Carrera 18 # 17A-49	X	X	X		
239	Aguas de Buga S.A. E.S.P.	Kilómetro 1 Vía La Habana	X	X	X		
240	Santa Anita Nápoles S.A.	Calle 5A # 7-19 Corregimiento de San Joaquín	X	X	X	Candelaria	
241	Laboratorio de Control de Calidad de Agua, Empresas Municipales de Cartago (EMCARTAGO) E.S.P.	Planta de Tratamiento # 2, Vía El Bosque Barrio Ortez	X	X	X	Cartago	
242	Aquaoccidente S.A. E.S.P.	PTAP Río Nima Vía Principal Corregimiento Barrancas	X	X	X	Palmira	
243	Laboratorio MICROLAB S.A.S.	Avenida 2G Norte # 51N-71	X	X	X	Santiago de Cali, Distrito Especial	
244	Laboratorio de Alimentos y Similares MICROQUIM S.A.S.	Carrera 28 # 6-88	X	X	X		
245	Laboratorio, Análisis Ambiental S.A.S.	Avenida 9A Norte # 10-117	X	X	X		
246	AQALAB Mantenimientos S.A.S.	Calle 8A # 44A - 165	X	X	X		
247	AQUA Laboratorio S.A.S.	Calle 2A # 39-25	X	X	X		
248	Laboratorio, AVALQUIMICO S.A.S.	Calle 26 N # 2 Bis-58	X	X	N/A		

N°	NOMBRE DEL LABORATORIO	DIRECCIÓN	F	Q	MB	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO O DISTRITO
249	Laboratorio, Biocenter S.A.S.	Carrera 57 # 2-55	X	X	X		
250	Laboratorio, BIOLAB del Valle S.A.S.	Calle 28A # 24A-94	X	X	X		
251	Laboratorio, Centro Integral de Análisis	Calle 10 # 31- 33	X	X	X		
252	Chemical Laboratorio S.A.S.	Carrera 56 # 5-180	X	X	X		
253	Laboratorio, ECOQUIMICA S.A.S.	Carrera 24 # 9C-21	X	X	N/A		
254	Laboratorio de Agua Potable, Empresas Municipales de Cali (EMCALI) E.I.C.E. E.S.P.	Calle 4 Oeste # 9-00	X	X	X		
255	Hidroambiental S.A.S.	Carrera 45 # 5A-24	X	X	X		
256	Hydro Care Laboratorio S.A.S.	Carrera 8 # 78-08	X	X	X		
257	Laboratorio de Aguas Instituto CINARA	Calle 15 # 75-00	X	X	X		
258	SYNLAB Colombia S.A.S.	Avenida 2 Norte # 22N-19	X	X	X		
259	Laboratorio de Investigaciones Ambientales LIA Pontificia Universidad Javeriana De Cali	Carrera 18 # 118-250	X	X	N/A		
260	Water Technology Eng S.A.S.	Avenida 3 Norte # 49N-62	X	X	N/A		
261	Laboratorio de Microbiología Álvarez Medina S.A.S.	Avenida 2N # 24N-33	N/A	N/A	X		
262	Microambiental Ingeniería S.A.S.	Avenida 3 Norte # 49N-36	X	X	X		
263	Ingenio San Carlos S.A.	Kilómetro 7 Vía Palomestizo	X	X	X	Tuluá	
264	Laboratorio de Control de Calidad, Centroaguas S.A. E.S.P.	Carrera 26 # 27-51	X	X	X		
265	DBO Ingeniería Ltda.	Calle 10 # 29B-51	X	X	X	Yumbo	

PARÁGRAFO. Los laboratorios autorizados en el presente artículo deberán participar anualmente en el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad del Agua Potable -

PICCAP- durante la vigencia del presente acto administrativo, cuya verificación adelantará el INS.

Artículo 2. Notificar personalmente el contenido de la presente resolución a los representantes legales de los laboratorios relacionados en el artículo anterior o a quien se autorice para tal efecto, advirtiéndole que contra la presente resolución únicamente procede el recurso de reposición de conformidad con el numeral 1 del artículo 74 de la Ley 1437 de 2011.

PARÁGRAFO 1. Si no pudiere hacerse la notificación personal, se procederá conforme a lo dispuesto en el artículo 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo - CPACA.

PARÁGRAFO 2. En caso de presentar recurso este deberá interponerse por escrito al correo electrónico correo@minsalud.gov.co; mcontreras@minsalud.gov.co, dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación personal, o a la notificación por aviso, de acuerdo con el artículo 76 de la Ley 1437 de 2011.

Artículo 3. Comunicar el contenido de este acto administrativo a los secretarios de salud departamentales y distritales o la entidad que haga sus veces.

Artículo 4. La presente resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C., a los

GUILLERMO ALFONSO JARAMILLO MARTÍNEZ
Ministro de Salud y Protección Social

Aprobó:
Viceministro de Salud Pública y Prestación de Servicios
Director de Promoción y Prevención
Rodolfo Salas F- Director Jurídico

Director Jurídico

ANEXO 4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

+(57) 317 701 0652
coordinadoramb@labwr.com
Calle 23 No. 116 - 31/Bodega 22
Parque Industrial Puerto Central. Bogotá

1. CONTENIDO

1. CONTENIDO 1
2. OBJETIVO 1
3. ALCANCE 1
4. DESARROLLO 1
4.1. Definición: Regla de decisión 1
4.2. El modelo matemático usado 2
4.3. Aplicación del modelo: Cálculo del porcentaje de probabilidad de conformidad 3
5. Regla de decisión adoptada: Decisión basada en aceptación simple 8
6. Nivel de riesgo asociado a la regla de decisión 9
7. DEFINICIONES 11
8. REFERENCIAS NORMATIVAS 11

2. OBJETIVO

Definir los lineamientos para evaluar y declarar conformidad de los resultados de ensayos del laboratorio con respecto a una especificación o requerimiento del cliente.

3. ALCANCE

Este procedimiento aplica cuando se acuerde o sea requerido por el cliente proporcionar una declaración sobre la conformidad de los resultados obtenidos, acatando lo establecido en la norma ISO/IEC 17025.

4. DESARROLLO

4.1. Definición: Regla de decisión

El laboratorio emite resultados que suelen ser usados para decidir si un parámetro es conforme o no respecto a una especificación determinada. Para llegar a tal conclusión, es obligatorio haber pasado por los siguientes tres procesos:

- **Medir** el analito de interés
- **Comparar** el resultado obtenido con la especificación
- **Decidir (Declarar)** si el resultado es conforme o no a la especificación

Este documento describe el proceso de **comparación-decisión** con el que se define clara y objetivamente el procedimiento ejecutado por el laboratorio para declarar (o no) conformidad respecto a una especificación.

4.2. El modelo matemático usado

Como resultado de una medición el laboratorio obtiene siempre un valor estimado de la propiedad de interés (la medida) y un parámetro que caracteriza la dispersión de los valores probables alrededor de este estimado (la incertidumbre). Con esta información un modelo matemático puede describir la densidad de probabilidad de que cada posible valor de la variable medida pueda ser igual al valor real de la propiedad en la muestra. Estos modelos matemáticos son conocidos como **funciones de densidad de probabilidad**. El laboratorio usa la función de densidad de probabilidad normal (distribución normal o Gaussiana) para modelar todas las medidas experimentales en las reglas de decisión, pues los valores de las propiedades que se obtienen mediante las medidas experimentales ejecutadas por los ensayos de laboratorio son continuas y las variables se consideran aleatorias. La función que describe esta función de probabilidad es la siguiente (ec. 1):

$$g(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] \ (ec.1)$$

Ecuación 1, donde: $g(x)$ es la densidad de probabilidad que el valor “x” sea el valor real de una propiedad que al haberse medido ha arrojado un valor "μ" (valor esperado), teniendo "σ" como la desviación estándar de la medida (su incertidumbre).

La fig. 1 muestra la función de densidad de probabilidad de una medida para mostrar sus características principales:

- La distribución normal es simétrica
- El valor más probable de la propiedad es el obtenido mediante el análisis y corresponde al pico de la función de densidad de probabilidad
- Conforme nos alejamos del valor medido, la probabilidad que el valor real de la medida sea ese disminuye. Después de 3 a 4 sigmas de “distancia” de la medida original, la probabilidad que el valor real sea ese se vuelve para efectos prácticos igual a cero
- El área bajo la curva de la función de densidad de probabilidad es igual a 1. El área de una porción de la curva es entonces interpretada como la probabilidad que el valor real de la medida se encuentre en esa porción de la curva.

Todo documento impreso es considerado copia no controlada, por tanto es responsabilidad de quien imprime el documento verificar en el sistema que corresponda a la última versión

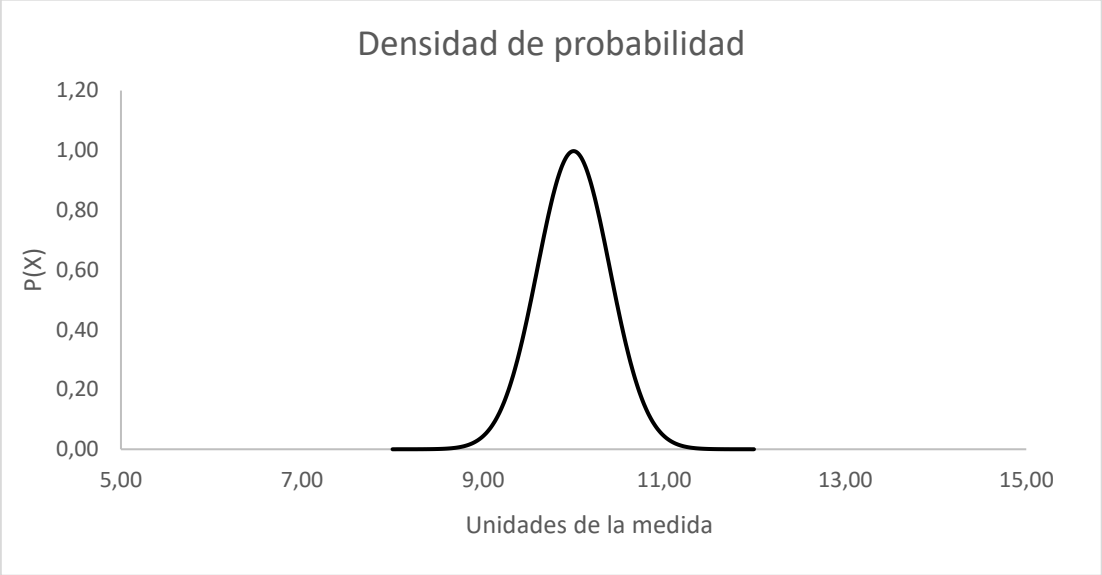


Fig. 1. Densidad de probabilidad para una medida $\mu = 10$ y desviación estándar $\sigma = 0{,}04$

4.3. Aplicación del modelo: Cálculo del porcentaje de probabilidad de conformidad

La ecuación de densidad de probabilidad (ec. 1) debe ser integrada entre las diferentes regiones que abarcan las especificaciones. El área total bajo la curva (entre –infinito y +infinito) de la función de densidad de probabilidad es igual a exactamente 1. El área comprendida entre cualquier par de puntos o regiones es considerada entonces la probabilidad, expresada como fracción, que el resultado se encuentre en ese rango de valores.

Para el caso de la mayoría de regulaciones ambientales donde solo existe un límite permisible superior, el espacio de resultados se divide tan solo en dos cuadrantes. Para especificaciones con límites inferior y superior esto divide el espacio de resultados en tres cuadrantes. El área bajo la curva que debe ser integrada y sumada en cada caso se muestra a continuación.

Caso 1: Solo existe un límite máximo permisible. En este caso el espacio de valores se divide en dos regiones, una que cumple con la especificación y otra que no.

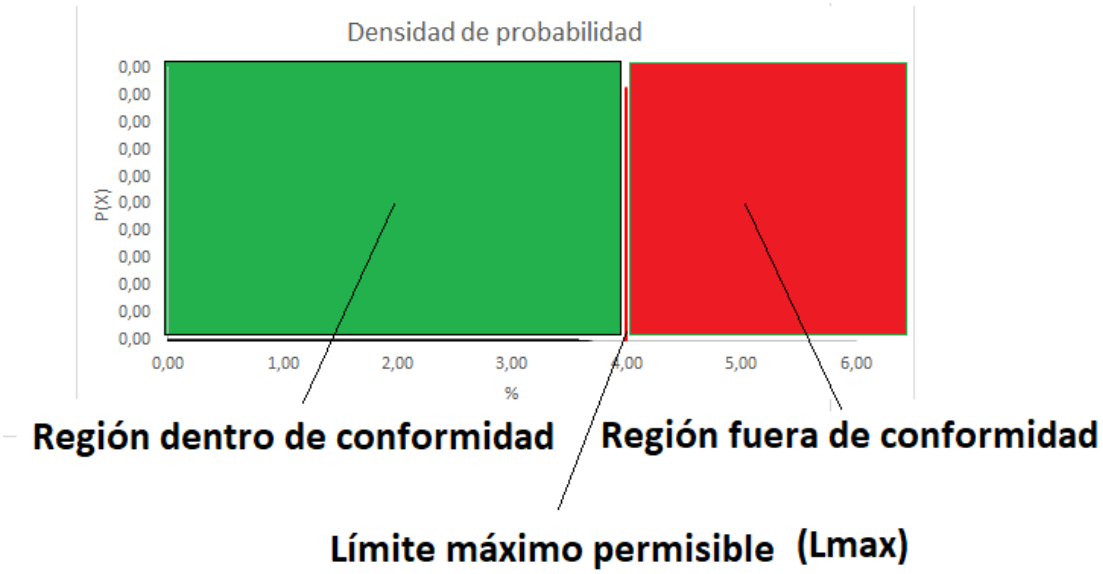


Fig. 7. Regiones resultantes alrededor del límite máximo permisible, o en general, de cualquier especificación con tan solo un límite.

Ecuaciones para determinar las áreas:

$$A_{cumple} = \int_{0}^{Lmax} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dx \ (ec.2)$$

$$A_{fuera} = \int_{Lmax}^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dx = 1 - A_{cumple} \ (ec.3)$$

Caso 2: existen un límite inferior y superior para la especificación. En este caso el espacio de valores se divide en tres regiones, una que cumple con la especificación y otra dos que no.

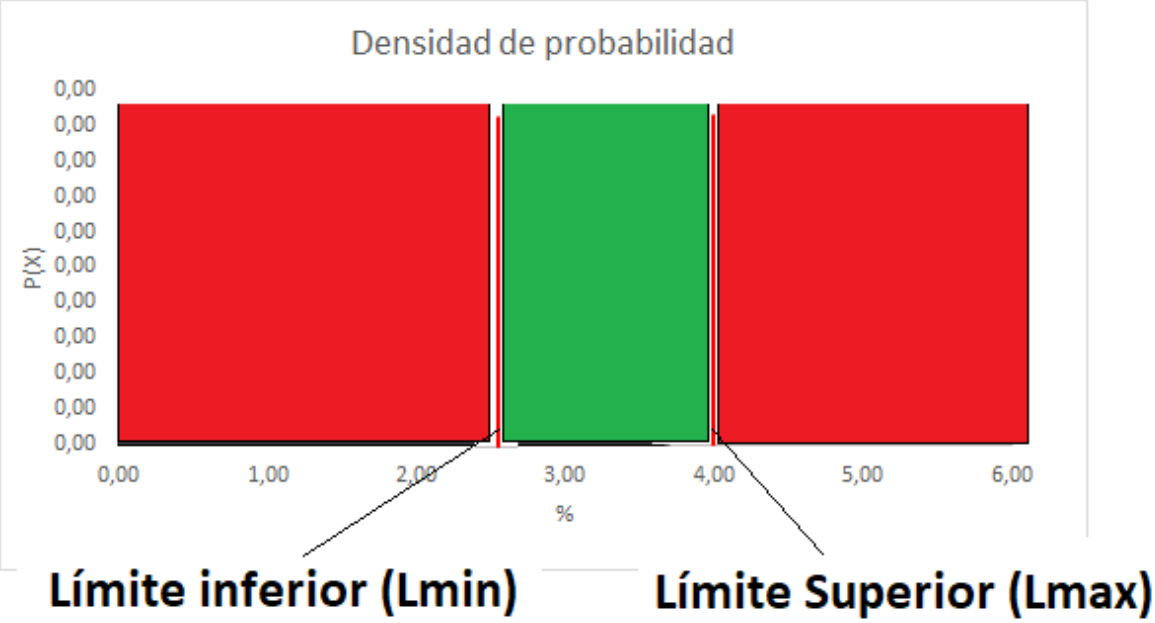


Fig. 8. Regiones resultantes alrededor del límite mínimo y máximo permisibles.

Ecuaciones para determinar las áreas:

$$A_{cumple} = \int_{Lmin}^{Lmax} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dx \quad (ec.4)$$

$$A_{fuera} = \int_{0}^{Lmin} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dx + \int_{Lmax}^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dx = 1 - A_{cumple} \quad (ec.5)$$

El laboratorio determina el porcentaje de probabilidad de conformidad (y simultáneamente el de no-conformidad) integrando el área respectiva bajo la curva entre el límite o límites establecidos. Las ecuaciones expuestas no tienen una integral definida y por tanto es necesario usar métodos numéricos para determinar el área bajo la curva en cada caso. El laboratorio usa el método de integración numérico más básico (Fig. 9) que consiste en aproximar el área bajo la curva como la suma de las áreas de los diferentes rectángulos que se forman al considerar pequeños porciones de la curva a intervalos regulares dx. Esta operación se lleva a cabo en Excel en el documento controlado y diseñado para los cálculos relacionados con las reglas de decisión **AMB-FT-005 26 Cálculos Regla de Decisión.**

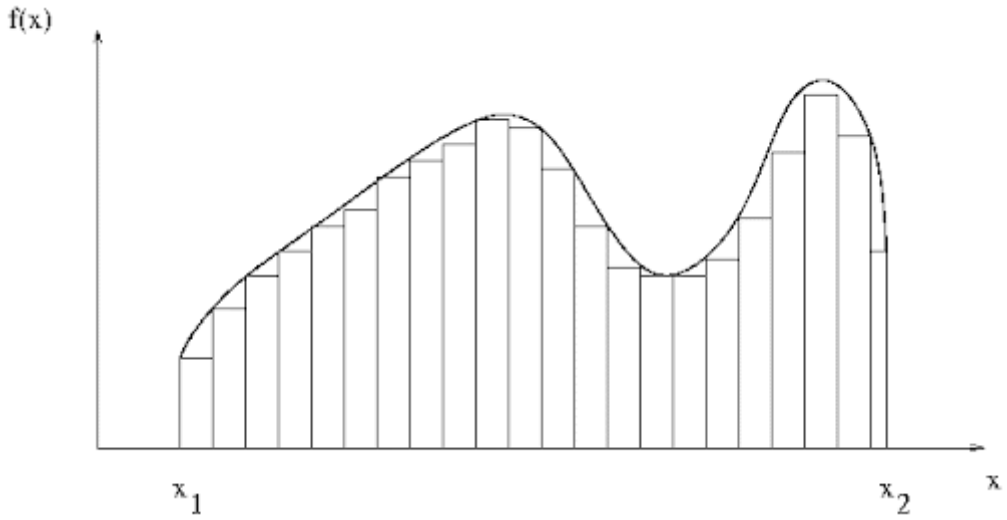


Fig. 9. Esquema método de integración usado

Bajo esas sencillas premisas el laboratorio es capaz de establecer las reglas de decisión para diferentes casos de la siguiente manera:

Caso 1: El resultado obtenido más la incertidumbre de la medición no sobrepasa los límites de especificación (Fig. 2). En este caso toda el área bajo la curva se encuentra dentro del(los) límite(s) especificado(s) y por tanto la probabilidad que la propiedad se encuentre dentro de especificaciones es del 100%. El laboratorio declara entonces conformidad.

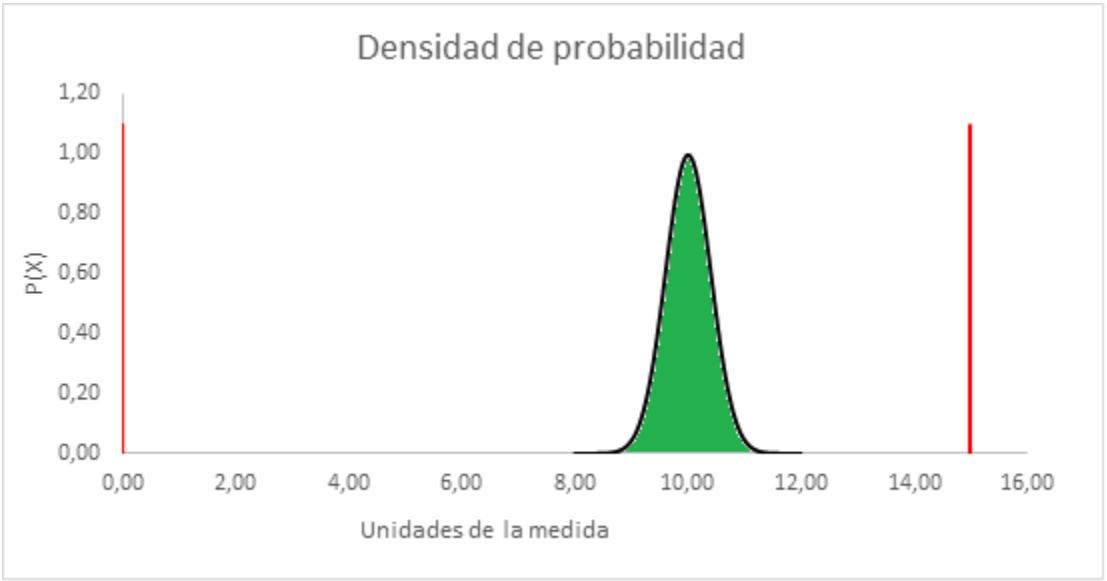


Fig. 2. Ejemplo de una medida que junto con su incertidumbre no sobrepasa las especificaciones (líneas rojas). Área verde: área dentro de especificación, Área roja: área fuera de especificación

Casos 2 y 3: El resultado obtenido más o menos la incertidumbre de la medición se superpone al límite especificado. En estos casos se debe adoptar una decisión basada en aceptación simple, donde el riesgo de clasificar como conforme un ítem que no lo es (Fig. 3) o así mismo el riesgo y consecuencias de clasificar como no conforme un ítem que si lo es (Fig. 4), es contemplado por el laboratorio y por el cliente, y explícita o implícitamente establecen los criterios de tolerancia que están dispuestos a asumir a la hora de declarar conformidad.

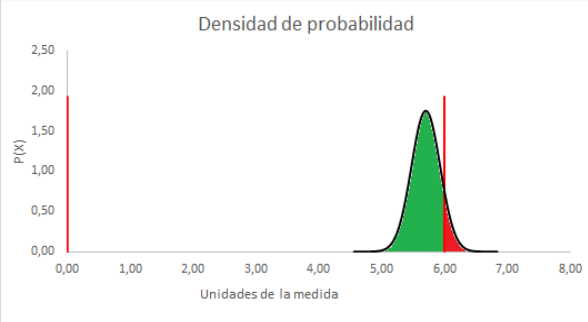


Fig. 3. Densidad de probabilidad de una medida que junto con su incertidumbre se superpone a las especificaciones (líneas rojas). Área verde: área dentro de especificación, Área roja: área fuera de especificación.

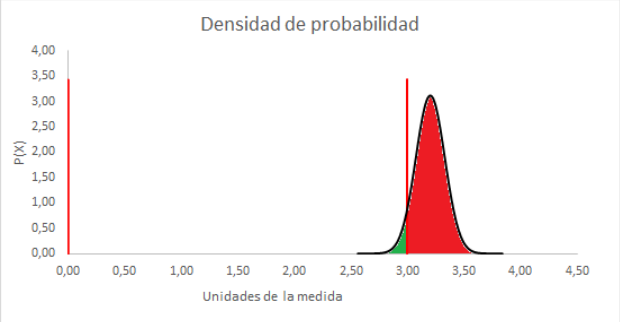


Fig. 4. Densidad de probabilidad de una medida que junto con su incertidumbre se superpone a las especificaciones (líneas rojas). Área verde: área dentro de especificación, Área roja: área fuera de especificación

Caso 4: El resultado obtenido más la incertidumbre de la medición sobrepasa en su totalidad los límites de especificación (Fig. 5). En este caso toda el área bajo la curva se encuentra fuera del(los) límite(s) especificado(s) y por tanto la probabilidad que la propiedad se encuentre fuera de especificaciones es del 100%. El laboratorio declara entonces no conformidad.

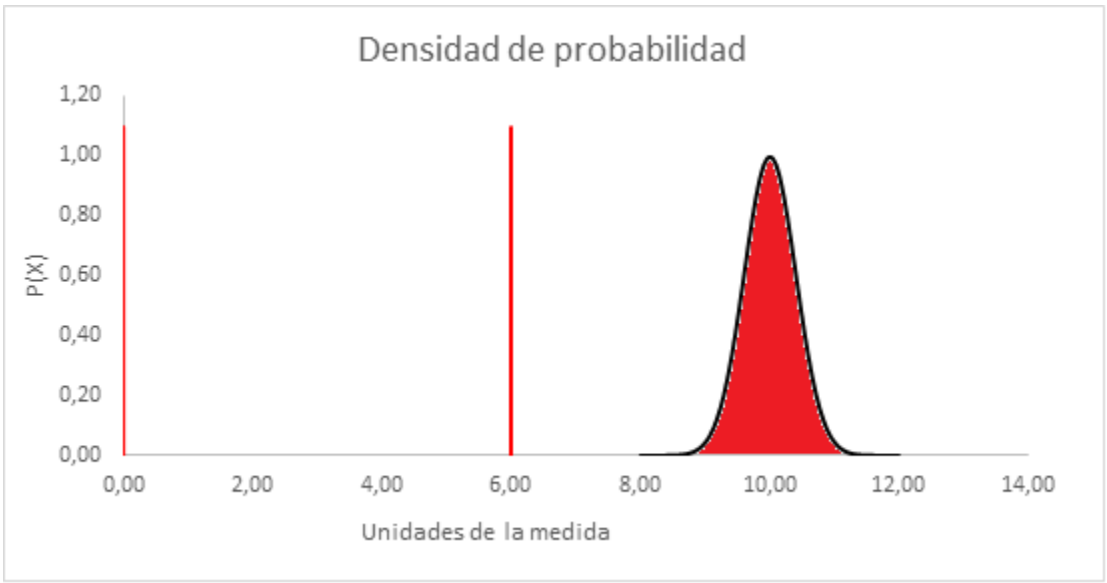


Fig. 5. Densidad de probabilidad de una medida que junto con su incertidumbre sobrepasa por completo las especificaciones (líneas rojas). Área verde: área dentro de especificación, Área roja: área fuera de especificación.

Caso 5: En el caso en el que el laboratorio emita el resultado para medidas por debajo de su límite de cuantificación, es decir, indicando que la medida es: "menor a un valor (< LC)" se tienen las siguientes consideraciones para justificar la decisión adoptada:

- Los límites de cuantificación del laboratorio son las concentraciones a las que con seguridad el laboratorio puede cuantificar una señal/respuesta obtenida por un instrumento o método.
- Señales por debajo del límite de cuantificación no corresponden a "ruido" instrumental, de hecho, existe un rango en el que estas señales se consideran significativamente diferentes del ruido, pero que el laboratorio admite no puede usar para cuantificar con la precisión y exactitud requeridas (límites de detección)
- Por lo anterior, los límites de cuantificación son aquellas concentraciones con las que el laboratorio tiene seguridad cuantitativa sobre el resultado y durante la validación de sus métodos ha demostrado que puede detectar con la precisión y exactitud requeridas.
- En el peor de los casos la incertidumbre aceptada para un método en el límite de cuantificación es del 50%.
- Bajo las anteriores premisas para los cálculos y consecuente declaración de conformidad, se considerara a las medidas reportadas como "< LC" como la medida en el peor de los casos: es decir que es igual al LC con una incertidumbre relativa del 50%.

5. Regla de decisión adoptada: Decisión basada en aceptación simple

La denominada aceptación simple o "riesgo compartido" es una regla de decisión importante y ampliamente utilizada. Bajo dicha regla, el laboratorio y el cliente acuerdan, implícita o explícitamente, aceptar como conforme (o rechazar, en caso contrario) un elemento cuya propiedad tenga el valor medido dentro de un intervalo de confianza.

Como la denominación alternativa "riesgo compartido" indica, con una regla de decisión de aceptación simple el laboratorio y el cliente comparten las consecuencias de las decisiones erróneas. Para aplicar esta decisión, la evaluación debe incluir las siguientes condiciones:

1. El valor de la propiedad junto con la incertidumbre se encuentran en el caso 2, 3 o 5 anteriormente expuestos, pues en los casos 1 y 4 se tiene una elevada seguridad frente al valor reportado respecto a los límites de especificación.

2. Debe existir evidencia implícita o explícita que el laboratorio y el cliente han acordado los límites de tolerancia. La evidencia implícita consta de soporte que respalde el envío de este documento al cliente, si el cliente no tiene comentarios acerca de su contenido se dan por aceptados los límites de tolerancia establecidos por el laboratorio. De manera alternativa la evidencia explicita es cuando se genera un documento aceptado por el laboratorio y el cliente sobre criterios de aceptación en concreto.

6. Nivel de riesgo asociado a la regla de decisión

En la evaluación de la probabilidad de conformidad o no conformidad, cuando se realiza un análisis con su resultado, el laboratorio obtiene un porcentaje que indica la probabilidad que la medida sea conforme o no conforme. Para los casos 1 y 4 esta probabilidad es del 100%. En los casos 2 y 4 existe una posibilidad no nula que al emitir el concepto de conformidad se tome una decisión incorrecta con respecto a la conformidad/no conformidad de la especificación, presentándose en concreto dos casos:

a. Un ítem en realidad es conforme con la especificación y es clasificado como no conforme
b. Un ítem que en realidad no es conforme con la especificación y clasificado como conforme

Es necesario resaltar que en estos dos casos el laboratorio y el cliente comparten las consecuencias asociadas a estas declaraciones de conformidad, puesto que de manera implícita o explícita han acordado los niveles de tolerancia que están dispuestos a asumir.

En el caso concreto de los resultados emitidos para comparación con regulaciones ambientales, es necesario admitir que el cliente estará más preocupado por declaraciones de no conformidad erróneas (caso “a”) que por declaraciones de conformidad erróneas (caso “b”). Mientras que un cliente que necesita sus resultados para cumplir una especificación técnica en un producto terminado, por ejemplo: los resultados de los compuestos activos de potencia en producto terminado en Cannabis, necesitara mayor seguridad en cuanto al cumplimiento con su especificación.

Teniendo en cuenta el riesgo y consecuencias de las decisiones erróneas en el caso que deba de ser aplicada una regla de decisión basada en aceptación simple, el laboratorio ha determinado que las consecuencias de declarar como no conforme un parámetro que si lo es son mucho más devastadoras que las consecuencias de declarar como conforme un parámetro que en realidad no lo es, así mismo es necesario admitir que por la naturaleza del servicio prestado los clientes estarán más preocupados por declaraciones de No conformidad erróneas, que por declaraciones de conformidad erróneas.

La decisión a la que ha llegado el laboratorio es que para declarar NO conformidad del resultado e incluir este concepto en el reporte, se debe tener una seguridad elevada y por tanto solo declarará no conformidad con una confianza de al menos el 70%, o de forma equivalente cuando la probabilidad de conformidad sea menor del 30%. La regla de decisión está sustentada en los lineamentos del documento de referencia ILAC G8:09/2019 Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity, Sección 6: diagrama de flujo para selección de reglas de decisión, que establece cuatro escenarios posibles e indica claramente que cuando no existen reglas de decisión establecidas el laboratorio y el cliente tienen la libertad de documentar sus propias reglas basadas en el conocimiento de los riesgos que implica dar conformidad o no de manera errónea.

Para la regla de decisión adoptada los resultados reportados por el laboratorio como <LC, que como se establecido anteriormente son interpretados para los cálculos como un resultado exactamente igual al LC con una incertidumbre del 50% (es decir, en el peor de los casos) pueden ser comparados con límites de especificación de un valor nominalmente igual. Dado que esto deja a la medida con un 50% de probabilidad de estar dentro de especificación y con otro 50% de probabilidad de estar fuera de especificación, dado que el laboratorio ha establecido un nivel de confianza del 70% (para declarar que una medida es no conforme) en estos casos la medida es declarada como conforme.

7. Conclusión

El laboratorio ha establecido reglas de decisión basadas en aceptación simple. Para tener en cuenta la incertidumbre de la medida en el análisis de declaración de conformidad el laboratorio modela las medidas mediante funciones de densidad de probabilidad de distribuciones normales (Gaussianas) y determina el área bajo la curva de estas distribuciones en los intervalos definidos por los límites normativos. Finalmente teniendo en cuenta las consecuencias de tomar decisiones erróneas el laboratorio ha establecido que es más importante el riesgo de declarar como No conforme un ítem que sí lo es y por tanto ha decidido manejar un nivel de riesgo del 30% en la declaración de ítems no conformes, es decir, que para declarar NO conformidad debe de estar al menos 70% seguro que el ítem es NO conforme.

En este orden de ideas los clientes deben empezar a prestar atención a la incertidumbre de los métodos de análisis que contratan, tanto o más que en los límites de cuantificación. Un laboratorio puede ser más competitivo y confiable con una incertidumbre más baja teniendo incluso un límite de cuantificación más alto. La Fig. 6 ilustra como ejemplo el resultado de una medida que nominalmente es exactamente igual, pero que difiere en su incertidumbre. En uno de los casos el ítem es 100% conforme, en el otro caso el ítem tiene un riesgo de ser declarado no conforme según la regla de decisión empleada.

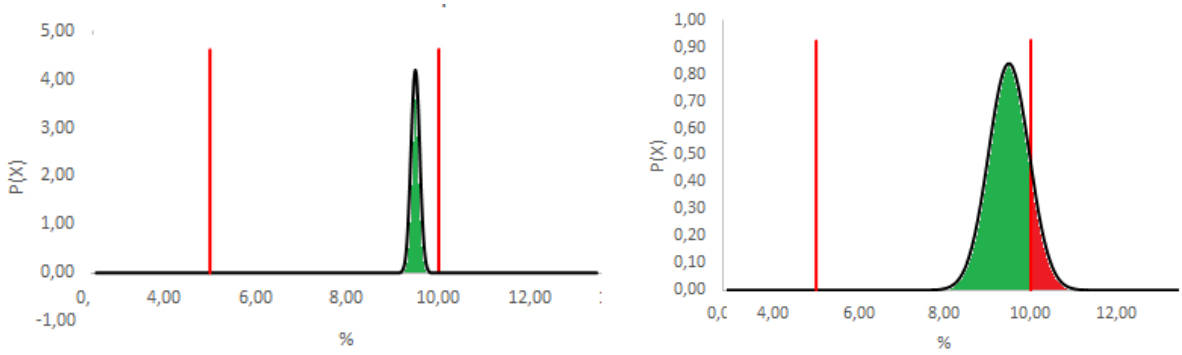


Fig. 6. Densidad de probabilidad para una medida $\mu = 9{,}5$ con diferentes valores de incertidumbre: (izquierda) desviación estándar $\sigma = 0{,}01$, (derecha) desviación estándar $\sigma = 0{,}05$

8. DEFINICIONES

- **Regla de decisión:** Regla que describe cómo se toma en cuenta la incertidumbre de medición cuando se declara la conformidad con un requisito especificado.

9. REFERENCIAS NORMATIVAS

- NTC-ISO/IEC 17025 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN
- ILAC G8:09/2019 Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity

Todo documento impreso es considerado copia no controlada, por tanto es responsabilidad de quien imprime el documento verificar en el sistema que corresponda a la última versión