



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 1 de 12	

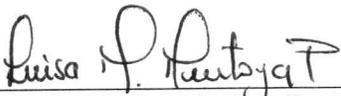
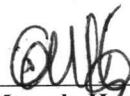
## 1. OBJETIVO

El objetivo del presente procedimiento es describir las medidas empleadas por los Laboratorios de Serviciudad ESP para la recepción, identificación, manipulación, protección, almacenamiento y eliminación de muestras de agua, con el fin de proteger la integridad de la muestra y los intereses del laboratorio y sus clientes, garantizando así la calidad del servicio prestado en el análisis de calidad del agua.

## 2. ALCANCE Y RESPONSABLES

Este procedimiento aplica para todas las actividades relacionadas con la manipulación de las muestras de agua en el laboratorio, con el objetivo fundamental de proteger su integridad y asegurar la calidad de los análisis realizados en los laboratorios de la empresa Serviciudad ESP.

La administración y control de este documento es responsabilidad del profesional especializado de calidad de la empresa. Los ajustes o cambios en el documento serán llevados a cabo por el Técnico de Calidad y los laboratoristas de la planta de tratamiento de Villasantana. El cumplimiento, será llevado a cabo por todo el personal de los laboratorios de la Planta de Tratamiento de Villasantana en cada proceso, según corresponda.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
 Luisa Marina Montoya Posada Técnico de Calidad de agua	 Genny Marcela Hurtado Giraldo Profesional Planta de Tratamiento	 John Jairo Gómez Castaño Gerente
Fecha: 2024-06-06	Fecha: 2024-06-07	Fecha: 2024-06-07



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 2 de 12	

### 3. DEFINICIONES

**Contramuestra:** Muestra adicional tomada en el mismo lugar y momento que la muestra original, pero procesada de manera independiente y utilizada para verificar o validar los resultados obtenidos en la muestra principal.

**Ensayo:** Procedimiento sistemático y controlado diseñado para determinar las propiedades físicas, químicas y/o microbiológicas del agua. Estos ensayos se llevan a cabo utilizando métodos estandarizados y técnicas analíticas específicas para evaluar diferentes parámetros.

**Ítem de ensayo:** Es la variable que se está evaluando o midiendo durante un proceso de ensayo o análisis.

**Lote:** Cantidad definida de material producido o preparado bajo condiciones uniformes. Este material puede ser un producto, un reactivo, una muestra o cualquier otro objeto de ensayo que se maneje en un laboratorio.

**Muestra:** Se define como una porción representativa de agua tomada en un lugar específico y en un momento determinado, con el propósito de análisis y evaluación de su calidad.

**Muestreo:** Proceso sistemático y controlado de selección y recolección de muestras representativas de un objeto, material o sustancia para su posterior análisis, ensayo o evaluación. Existen muestreos simples y compuestos.

**Muestreo Simple:** Técnica utilizada para recoger muestras de agua de manera aleatoria y representativa de una fuente de agua específica, como un río, lago, pozo, o sistema de suministro de agua.

**Muestreo Compuesto:** Técnica utilizada para recoger muestras representativas de agua mediante la combinación de múltiples muestras individuales tomadas en diferentes momentos o ubicaciones en un tiempo determinado.

### 4. GENERALIDADES

Es crucial reconocer la importancia de la unidad de recepción y procesamiento de muestras en un laboratorio de calidad de agua, dado que esta etapa constituye un pilar fundamental



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 3 de 12	

para el éxito de todo el proceso analítico. Un enfoque desorganizado o fallos en los procedimientos en esta fase pueden tener graves repercusiones en la integridad y precisión de los resultados finales.

El procedimiento de referencia y contrarreferencia en el laboratorio de calidad de agua de Serviciudad se centra en asegurar la precisión y confiabilidad de los resultados de los ítems de ensayo. Esto se logra mediante la recepción de las muestras, su identificación, la manipulación adecuada, el almacenamiento seguro, la disposición final, los controles de calidad de los ensayos y la documentación relacionada.

Estas generalidades garantizan que el laboratorio de calidad de agua de Serviciudad opere de manera eficiente, cumpliendo con los estándares y regulaciones aplicables, y proporcionando resultados confiables.

## **5. DESARROLLO**

El laboratorio de calidad de agua de Serviciudad realiza sus ensayos utilizando métodos normalizados establecidos por la American Public Health Association (APHA) en su manual Standard Methods.

Las muestras recibidas en el laboratorio de Calidad de Agua de Serviciudad E.S.P deben cumplir con los lineamientos establecidos en el procedimiento STLABPR-01, "Procedimiento para la Toma de Muestras". Este procedimiento garantiza una adecuada toma, manipulación y transporte de las muestras antes de su recepción en el laboratorio.

El laboratorio se apoya en un avanzado programa denominado SLAB, el cual constituye el núcleo de su sistema de gestión de calidad. A través de esta plataforma, se lleva a cabo un exhaustivo seguimiento de la trazabilidad de las muestras, desde su recepción hasta la elaboración del informe final. Este sistema no solo permite registrar cada paso del proceso,



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 4 de 12	

sino también asignar claramente las responsabilidades a cada miembro del equipo, garantizando así una gestión eficiente y transparente. Cada empleado del laboratorio dispone de una clave de acceso única, lo que asegura la confidencialidad y seguridad de los datos. Además, el sistema está diseñado para restringir el acceso del personal únicamente a la información y funciones para las que están autorizados, asegurando así la integridad del proceso y la calidad de los resultados.

Antes de recibir una muestra, se debe revisar que el cliente se encuentre creado en la base de datos del SLAB, de no ser así, se procede a crear el cliente en el programa.

## **5.1. RECEPCIÓN DE MUESTRAS**

Todas las muestras que lleguen al laboratorio de Calidad de Agua de SERVICIUDAD E.S.P. deben pasar por una comprobación de la idoneidad de la muestra, es decir, que se hayan seguido las recomendaciones establecidas (estado, contenido, conservación, temperatura, cantidad, y tipo de recipiente). Si se presenta alguna anomalía o desviaciones en las condiciones especificadas en el procedimiento de toma, transporte y/o conservación, registrarlas en las observaciones de la orden de servicio. En caso de que alguna de estas condiciones no se cumpla, se podrá rechazar la muestra, debido al incumplimiento de las especificaciones mínimas para ejecutar el análisis. Se informará al cliente de la decisión y se solicitará una nueva muestra.

Cuando existan dudas sobre la idoneidad de una muestra, el laboratorio debe solicitar a su cliente información adicional para poder establecer la influencia del estado de la muestra en los resultados de ensayo.

El laboratorio sólo lleva a cabo el ensayo de muestras que cumplen con las especificaciones del presente procedimiento. Sólo se ejecuta los ensayos a muestras que no cumplen los requerimientos cuando se acuerda con el cliente y queda bajo su completa responsabilidad,



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 5 de 12	

en cuyo caso debe registrarse dicho acuerdo en el campo de observaciones de la Orden de Servicio, e indicar claramente en el informe de análisis que los resultados de ensayo podrían estar afectados por las condiciones de recepción de la muestra.

Las muestras ingresadas en el laboratorio se dividen en muestras externas y muestras de la red de distribución. A continuación, se registra el proceso para cada una de ellas:

### **5.1.1. Muestras Externas**

Después de llevar a cabo el sondeo, se procede a ingresar la información de la muestra en el programa SLAB siguiendo la ruta: INICIO / ORDENES DE SERVICIO / RECEPCIÓN DE MUESTRAS / CREAR. Al generar la orden de servicio, se crea un código de identificación único que empieza con la letra E, seguido de un número consecutivo basado en la cantidad de muestras entregadas. Por ejemplo, si se entregan dos muestras, los códigos generados serían E1-1 y E1-2, respectivamente.

A continuación, se registra la información de cada muestra en el SLAB, siguiendo la ruta indicada en el icono correspondiente. Este registro incluye detalles como la matriz, observaciones de la orden de servicio, punto de muestreo, descripción del punto de muestreo, fecha y hora de la toma, así como la fecha y hora de recepción. Una vez guardada la información, se procede a completar los análisis (ensayos) para cada muestra en el icono correspondiente. Esta información sirve para generar la recepción de muestras en el formato STLABFO-11 "Recepción de Muestras y Solicitud de Análisis", esta se imprime con la firma del responsable de la recepción de la muestra y con el espacio para la firma del cliente aceptando el servicio y se guarda en formato PDF en el programa SLAB.

Para la identificación de las muestras en el laboratorio, se imprime el rótulo en el formato STLABFO-03 "Rotulación de Muestras" generado por el programa, el cual contiene: el código único de identificación asignado a la muestra, que se adhiere a cada recipiente. En



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 6 de 12	

caso de realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos, se imprimen dos rótulos para cada uno de los recipientes. El proceso de recepción finaliza, cambiando el estado de la muestra en el SLAB a "LABORATORIO", lo que permite que la muestra con los ensayos (análisis) a realizar sea visualizada por los analistas en el laboratorio en la ruta: SALB/ORDENES DE SERVICIO/LABORATORIO.

### **5.1.2. Muestras Red de Distribución**

Las muestras de la red de distribución de SERVICIUDAD E.S.P. son recolectadas por personal de la empresa que cuenta con la competencia laboral necesaria para este propósito. En el momento de la toma, estas muestras son registradas en el programa SLAB, accediendo a la ruta SLAB/MUESTREO/CREAR. En esta etapa, el programa asigna automáticamente un consecutivo interno único para cada muestra, en donde se ingresan datos como la fecha, hora, descripción del punto de muestreo, número del punto, temperatura de la muestra, y los resultados de los análisis realizados en campo (in situ), tales como el cloro residual, pH, turbiedad, clasificación del objeto del muestreo, y observaciones adicionales. Una vez tomadas las muestras, son llevadas de manera inmediata al laboratorio, refrigeradas en nevera para su recepción.

En el momento de la recepción, la información del SLAB, es comparada con las actas de las tomas de muestras y el personal autorizado para la recepción, registra los análisis conforme a la clasificación y requisitos normativos. Seguidamente en el icono "ANALISIS" se seleccionan los ensayos que se le realiza a cada una de las muestras entregadas, para ser visualizadas por el personal del laboratorio. Automáticamente, se genera la recepción de muestras en el formato STLABFO-11 "Recepción de Muestras y Solicitud de Análisis", la cual se guarda en formato PDF en el programa SLAB y se imprime con la firma del responsable de la recepción de la muestra, así como con un espacio designado para la firma del responsable de la toma de las muestras, indicando así la aceptación del servicio. Además, se imprime el rótulo en el formato STLABFO-03 "Rotulación de Muestras", generado por el



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 7 de 12	

programa. Este rótulo contiene el código único de identificación asignado a la muestra de la red, que se adhiere a cada recipiente. En caso de realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos, se imprimen dos rótulos para cada uno de los recipientes.

El proceso de recepción concluye en este punto, ya que los ensayos a ser realizados son visualizados en el laboratorio, accediendo a la ruta: SALB/ORDENES DE SERVICIO/ENSAYO.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN

La identificación de las muestras se lleva a cabo a través del programa SLAB, quien asigna a cada muestra un código único, de acuerdo a los siguientes criterios:

Para muestras Externas:

EX – AÑO Y

Donde:

**E:** Muestra Externa

**X:** Número de la identificación de la orden de servicio.

**AÑO:** Año vigente

**Y:** Consecutivo de la orden para cada una de las muestras

Por ejemplo: E1-2024 1, corresponde a una muestra externa de la orden de servicio #1 y E1-2024 2, corresponde a la segunda muestra externa de la orden de servicio #1, del año 2024.

Este código se reinicia automáticamente cada año.

Para las muestras de la red de distribución se asigna un número continuo para cada muestra de manera automática:

XXX



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 8 de 12	

Este código interno es continuo y no se reinicia anualmente.

La identificación se realizará para cada muestra, en su recipiente mediante el formato STLABFO-03 “Rotulación De Muestras”, que contiene como se muestra a continuación, la fecha de recepción, el código interno asignado por el programa, tipo de muestra, Análisis (FQ-MB-Metales), preservante para el que aplique, fecha de eliminación y responsable de la rotulación.

 <b>SERVICIUDAD</b> <small>AQUEDUCTO - ASEO - ALCANTARILLADO E.S.P.</small>	<b>SERVICIUDAD E.S.P</b>	<b>Código</b> STLABFO-03	<b>Versión</b> 01
	<b>Rotulación Muestras</b>	<b>Página</b> 1 de 1	
Fecha Recepción: _____		<b>Código Interno:</b> _____	
Tipo de Muestra: _____		Análisis: _____ Preservante: _____	
Fecha eliminación: _____		Responsable: _____	

Los rótulos de las muestras deberán ser claras, y estar en un lugar visible en el recipiente, durante todas las etapas de la manipulación del ítem de ensayo. Cuando sea necesario, deberán ser resistentes a la decoloración, al derrame del objeto o de reactivos. Las muestras permanecerán en todo momento, identificadas con su rótulo durante su estancia en el laboratorio para evitar confusiones.

### 5.3. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

Es crucial mantener condiciones de almacenamiento óptimas para conservar la integridad de las muestras y asegurar resultados precisos en los análisis posteriores. Por esta razón, el laboratorio dispone de dos neveras para el almacenamiento y conservación de muestras, manteniendo las mismas a temperatura entre 2°C y 6°C. Una de estas neveras está designada para almacenar muestras fisicoquímicas que permiten análisis posteriores a 24 horas, mientras que la otra se utiliza para el almacenamiento de muestras microbiológicas antes de



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 9 de 12	

su análisis. Diariamente, se verifica la temperatura en ambas neveras utilizando un termómetro calibrado, y estos registros se documentan en el formato STLABFO-16 "Gráficos de Control". Además, se registra la temperatura y humedad relativa del entorno donde se ubican las neveras mediante un termohigrómetro calibrado con este propósito. Estas prácticas garantizan una conservación adecuada de las muestras y su disponibilidad para su uso en casos de controversias o reclamaciones.

Las muestras fisicoquímicas se almacenarán durante un periodo de 10 días para atender posibles solicitudes por parte del cliente, como repeticiones de análisis, envío a otro laboratorio para ensayos adicionales, u otros requerimientos similares. Esta duración se especifica en el rótulo y las muestras se conservarán en la parte inferior de la nevera designada para muestras finalizadas hasta su fecha de eliminación. Las muestras microbiológicas solo se conservan 24 horas hasta obtener los resultados de la siembra, en caso de presentarse alguna desviación en el resultado enviar contramuestra a otro laboratorio o solicitar un nuevo muestreo para el análisis del punto de muestreo.

#### **5.4. MANIPULACIÓN**

Para comenzar, es esencial preparar el área de trabajo, asegurándose de que esté limpia y desinfectada para evitar cualquier contaminación cruzada. Durante la manipulación de las muestras, se realizará siguiendo estrictamente lo establecido en los procedimientos estandarizados y las instrucciones del método de ensayo, manteniendo la codificación de la muestra en todo momento. Esto puede implicar diversas acciones, como la preparación de reactivos, la calibración de equipos, la dilución de las muestras, las digestiones, y la realización de controles de calidad según corresponda a cada ensayo.

Una vez completada la manipulación de la muestra, registrar cuidadosamente todos los procedimientos realizados y registrar los datos obtenidos en el formato STLABFO-29 "Registro de Resultados Primario". Los controles de calidad también deben ser registrados



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 10 de 12	

en el formato STLABFO-16 “Gráficos de control”.

Una vez que todos los ensayos han sido reportados en el formato STLABFO-29 “Registro de Resultados Primario”, se debe concluir el proceso ingresando los resultados de cada ítem en el programa SLAB. Posteriormente, se debe marcar el proceso como finalizado en el programa para que sea revisado por el área encargada. Este paso garantiza la integridad de los datos y facilita la revisión y análisis posteriores por parte del personal competente.

## **5.5. VERIFICACIÓN DE RESULTADOS**

Cuando los analistas finalizan el procesamiento de muestras externas y de la red de distribución, registran los datos obtenidos en el programa SLAB y finalizan las muestras, estas quedan disponibles para su revisión por parte del técnico de calidad. El primer paso consiste en una revisión exhaustiva de los resultados primarios para garantizar su integridad y comprensión. Se verifica que todas las pruebas solicitadas hayan sido realizadas y que los datos se presenten de manera clara y precisa. A continuación, se procede a verificar los controles de calidad realizados durante el análisis de las muestras, asegurándose de que los valores obtenidos se encuentren dentro de los límites aceptables establecidos.

Las fórmulas utilizadas por el programa SLAB para calcular las concentraciones de las muestras son verificadas aleatoriamente una vez por semana. Esto se lleva a cabo a través de un archivo Excel donde se han establecido las fórmulas, las cuales están basadas en las curvas de calibración y/o las normalidades de los titulantes, y contiene los criterios de aceptación de los controles de calidad como por ejemplo el duplicado de las muestras fortificadas. Este proceso garantiza la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos, asegurando que se mantenga la calidad del análisis realizado por el laboratorio.

Finalmente, se revisa cada muestra ítem por ítem de ensayo comparando la información de los datos reportados en el STLABFO-29 “Registro de Resultados Primario” y los registrados



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 11 de 12	

en el programa SLAB. Esta verificación asegura la trazabilidad de los resultados, evitando errores sistemáticos. Una vez completada esta etapa, se marca la revisión de los resultados para que puedan ser aprobados por la coordinación del laboratorio.

## **5.6. INFORME FINAL**

Una vez que las muestras han sido revisadas por el técnico de calidad, y aprobadas por la coordinación del laboratorio, se procede a la generación automática del informe de resultados para su impresión y posterior entrega al cliente o uso según corresponda. Este informe contendrá el mismo código de la orden de servicio correspondiente a las muestras analizadas. Esta correlación entre el código de la orden de servicio y el informe de resultados en el formato STLABFO-08 “Informe de Resultados Externos” garantiza la trazabilidad y la asociación precisa de los resultados con las muestras específicas y los requerimientos del cliente

## **5.7. CONTRAREFERENCIA**

Con el fin de comparar los resultados obtenidos en el laboratorio de calidad de agua de la empresa, se realizan pruebas de desempeño o interlaboratorios con PICCAP y con la Secretaría Departamental de Salud.

En el caso de que durante las pruebas de desempeño o interlaboratorio se detecte una muestra que no cumpla con los estándares requeridos o presente algún tipo de irregularidad, se inicia un proceso para elaborar un trabajo no conforme. Este procedimiento implica llevar a cabo una investigación detallada para identificar las causas subyacentes que llevaron al ensayo a no cumplir con los requisitos establecidos. Una vez identificadas estas razones, se implementan las acciones correctivas necesarias para rectificar la situación y asegurar que futuros análisis se realicen de acuerdo con los estándares de calidad y precisión requeridos. Este enfoque garantiza la integridad y fiabilidad de los resultados del laboratorio, así como



<b>SERVICIUDAD E.S.P.</b>	<b>Código</b> STLABPR-03	<b>Versión</b> 02
Procedimiento Referencia y Contrarreferencia	<b>Página</b> 12 de 12	

la satisfacción del cliente.

Cuando se detecte que uno o más resultados fisicoquímicos y/o microbiológicos puedan implicar un riesgo potencial para la salud pública, el coordinador del laboratorio, con respaldo del técnico de calidad, deberá notificar por escrito a las entidades responsables de la vigilancia, inspección y control de la calidad del agua, como las Secretarías de Salud. Esta comunicación tiene como objetivo primordial garantizar la implementación de las medidas necesarias para mitigar dicho riesgo y salvaguardar la salud de la población. Además, se seguirá el mismo procedimiento descrito en este numeral para llevar a cabo la investigación de las causas y la reducción de los riesgos identificados.

## 6. REGISTROS

STLABPR-01, "Procedimiento para la Toma de Muestras"

STLABFO-03 "Rotulación de Muestras"

STLABFO-08 "Informe de Resultados Externos"

STLABFO-11 "Recepción de Muestras y Solicitud de Análisis"

STLABFO-16 "Gráficos de Control"

STLABFO-29 "Registro de Resultados Primario"

## 7. ANEXOS

### 7.1. REFERENCIA

**NTC-ISO-IEC 17000:2020.** Evaluación de la conformidad. Vocabulario y principios generale

**NTC-ISO-IEC 17025:2017.** Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association. Version vigente. Washington, DC. SM: 1060-B