

 <p>República de Colombia DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA Gobernación de Santander</p>	<p><b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b></p> <p><b>Laboratorio de Salud Pública</b></p>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	1 de 9

## 1. OBJETIVO

Determinar el color en muestras de agua; bajo metodología Standar Methods SM 2120 C, método espectrofotométrico

## 2. ALCANCE

El método es aplicable para la determinación de color en aguas para consumo humano, natural superficial, natural subterránea y aguas para uso recreativo/estructuras similares; en el LDSP Santander.

## 3. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad de:

- **Coordinador LDSP:** Aprobar el presente documento, supervisar el estricto cumplimiento de lo establecido en el mismo y avalar los resultados que de éste se generen.
- **Profesional Analista del Laboratorio:** Encargado del análisis físico químico del agua del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar la técnica descrita en el presente manual con estándares de calidad, oportunidad y avalar los resultados que se generen del mismo.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Blanco:** Es un sistema físico que no contiene muestra real y por consiguiente no debe contener el analito de interés, pero debe contener todos los reactivos que se necesiten en el método de análisis y ser sometido a las mismas condiciones y procedimientos que las muestras reales y los estándares.

**Coloides:** es un sistema conformado por dos o más fases, normalmente una fluida (líquido o gas) y otra dispersa en forma de partículas generalmente sólidas muy finas.

**Color aparente:** Es el color que presenta el agua en el momento de su recolección sin haber pasado por un filtro de 0.45 micras.

**Color real:** Es el color que presenta el agua, cuando ha sido removida la turbiedad usando un filtro de 0.45 micras.

**Espectrofotómetro UV-Vis:** equipo que sirve para medir la cantidad de intensidad de luz absorbida después de pasar a través de una solución muestra.

**Iones metálicos:** son ácidos de Lewis, especies aceptoras de pares de electrones.

 <p>República de Colombia DEPARTAMENTO DE SALUD Gobernación de Santander</p>	<p><b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b></p> <p><b>Laboratorio de Salud Pública</b></p>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	2 de 9

**Material de referencia:** Material o sustancia en el cual uno o más valores de sus propiedades son suficientemente homogéneas y bien definidas, para ser utilizadas para la calibración de aparatos, la evaluación de un método de medición, o para asignar valores a los materiales.

**Patrón de referencia:** Patrón, en general de la más alta calidad metrológica disponible en un lugar dado, o en una organización determinada, del cual se derivan las mediciones realizadas en dicho lugar.

**Patrón primario:** Patrón que es designado o reconocido ampliamente como un patrón que tiene las más altas cualidades metrológicas y cuyo valor es aceptado sin referencia a otros patrones de la misma magnitud. Es utilizado como referencia al momento de hacer una valoración o estandarización de soluciones mediante el procedimiento de titulación.

**Solución estándar:** es una solución que contiene una concentración conocida de un elemento o sustancia específica, llamada patrón primario.

**Turbiedad:** es la propiedad óptica de una suspensión que hace que la luz sea reemitida y no transmitida a través de la suspensión

**Unidades:** Para color existen las siguiente equivalencias  $Pt/Co = Pt = Hazen = CU$  (unidades de color).

## 5. CONDICIONES GENERALES

Para realizar el análisis se debe contar con los elementos de protección personal adecuados (bata, guantes, pantalón largo, gafas protectoras, zapatos cerrados), Formato de verificación de uso de elementos de protección personal: MI-GS-RG-378 y verificar las condiciones ambientales en el Formato MI-GS-RG-37. Las condiciones ambientales no son críticas para la realización de este ensayo.

No se deben realizar procedimientos y/o tareas para los que no está entrenado o autorizado.

### Disposición de residuos:

Los residuos de las muestras, patrones titulados y soluciones, deben disponerse en un contenedor adecuado rotulados de acuerdo a lo establecido en el laboratorio y diligenciar el formato de entrega de residuos químicos para disposición final: MI-GS-RG-375 y manipularse correctamente según lo establecido en los protocolos de bioseguridad del laboratorio.

	<b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b>  <b>Laboratorio de Salud Pública</b>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	3 de 9

## 6. FUNDAMENTO DEL METODO DE ENSAYO

### 6.1 MÉTODO

El principio de este método se basa en la medición del color verdadero y/o aparente en una muestra de agua natural, mediante su comparación con una solución estandarizada de platino-cobalto. (La unidad platino-cobalto es la que se produce al disolver un mg de platino/L en forma de ion cloroplatinato). Este método depende de la apreciación visual del color de la muestra por el analista en comparación con una escala estandarizada. La percepción del color entre diferentes personas varía, por lo que se debe efectuar una selección de la analista basada en su capacidad de apreciación del tono e intensidad del color.

El color en el agua se debe a la presencia de iones metálicos característicos (hierro, manganeso), humus, turba, plancton, material vegetal y desechos industriales. Constituye un aspecto importante en términos de consideraciones estéticas. Los efectos del color en la vida acuática se centran principalmente en aquellos derivados de la disminución de la transparencia, es decir que, además de entorpecer la visión de los peces, provoca un efecto barrero a la luz solar, traducida en la reducción de los procesos fotosintéticos en el fitoplancton, así como una restricción de la zona de crecimiento de las plantas acuáticas.

En algunas aguas altamente coloreadas contribuye especialmente a esta situación la materia coloidal o suspendida; en tal caso es posible determinar tanto el color aparente como el color verdadero.

El color real o verdadero se determina por espectrofotometría a longitudes de onda entre 450 y 465nm utilizando soluciones estándar preparadas a partir de cloroplatino de potasio y cloruro de cobalto.

Este método es para la determinación del color del agua potable por espectrofotometría. El color se mide mediante una comparación visual de la muestra con un estándar de platino-cobalto. Una unidad de color es la producida por 1 mg/L de platino en forma de ion cloroplatinato.

## 7. LIMITACIONES O INTERFERENCIAS DEL METODO DE ENSAYO

La principal interferencia es la presencia de coloides y partículas en suspensión que absorben la luz en cercanía de la longitud de onda señalada. Por lo tanto, para este método es necesario remover la materia particulada presente, ya sea por centrifugación durante una hora o por filtración a través una membrana de nitrocelulosa de 0,45  $\mu\text{m}$ .

El valor del color del agua es extremadamente dependiente del pH e invariablemente aumenta a medida que aumenta el pH del agua. Cuando se determine el color, se debe especificar el pH al que se determina el color.

 <p>República de Colombia GOBIERNO DE SANTANDER Gobernación de Santander</p>	<p><b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b></p> <p><b>Laboratorio de Salud Pública</b></p>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	4 de 9

La absorbancia ligera de la materia orgánica depende del pH; sin embargo, la variación en la absorbancia es pequeña para el rango de pH de la mayoría de las aguas.

## 8. RECOLECCION E IDENTIFICACION DE LA MUESTRA.

La muestra para el análisis debe ser recolectada en un recipiente de vidrio o de plástico que se encuentre totalmente limpio, asegurar la cadena de frío y la debida identificación de la muestra con el rotulo. La muestra debe estar completamente identificada en el acta de toma de muestra de agua MI-GS-RG-110

## 9. CONSERVACION DE LA MUESTRA

Debe transportarse refrigerada evitando su congelación. La determinación de color debe llevarse a cabo durante las 24 horas siguientes a la toma de la muestra puesto que pueden ocurrir cambios físicos y biológicos durante el almacenamiento.

## 10. RECURSOS:

### 10.1 Materiales:

- ✓ Celda para espectrofotómetro de vidrio rectangular de 5cm paso óptico de 50 mm
- ✓ Balones aforados 100 mL.
- ✓ Vasos de precipitado 25 mL.
- ✓ Pipetas aforadas y/o graduadas 1,2,5 mL.
- ✓ Pipeteador.
- ✓ Frasco lavador.
- ✓ Toallas de papel absorbente.

### 10.2 Equipos

- ✓ Espectrofotómetro UV-Vis a 456 nm.

## 11. REACTIVOS, CONTROLES Y MATERIALES DE REFERENCIA

### 11.1 REACTIVOS:

Los reactivos deben ser de grado analítico y contar con el respectivo certificado de análisis de trazabilidad.

Cuando se preparen las soluciones se debe diligenciar los formatos de Preparación de reactivos MI-GS-RG-101, Formato valoración de reactivos MI-GS-RG-107, Formato Verificación de balanza MI-GS-RG-102, Formato de verificación de agua destilada MI-GS-RG-106

	<b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b>  <b>Laboratorio de Salud Pública</b>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	5 de 9

- **Agua destilada y desionizada**
- **Solución de color de 500 Unidad Platino Cobalto (UPC):**  
La solución de color de 500 UPC está disponible comercialmente y puede ser utilizada como estándar primario.
- **Solución de color de 100 UPC**
- **Soluciones estándar de control:**
  - Solución de baja concentración 5 UPC
  - Solución de media concentración 10 UPC
  - Solución media concentración 25 UPC
  - Solución de media concentración 50 UP
- **Soluciones de referencia de pH 4,00; 7,00; 10,00.**  
Estas soluciones están disponibles comercialmente y deben tener certificado de trazabilidad SRM-NIST

## 12. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

### 12.1. Acondicionamiento del equipo

- Previamente al uso de este equipo leer el instructivo de uso del espectrofotómetro y diligenciar formato de uso de equipo MI-GS-RG-364.
- Encender el espectrofotómetro de acuerdo a las instrucciones del equipo: Instructivo de uso de equipos
- Para las lecturas utilice siempre el par de la misma celda (tengan el mismo número) o haga pareamiento de las que utilice
- Seleccionar el método Color o el método interno del laboratorio (longitud de onda de 456nm) y calibrar el equipo a 100% de transmitancia.

### 12.2. Acondicionamiento la muestra

- Permitir que la muestra se aclimate a temperatura ambiente puesto que, si la muestra se analiza refrigerada, la celda se puede empañar, arrojando una falsa medición.

### 12.3. Curva de calibración

- ✓ Leer la absorbancia del blanco y de cada uno de los estándares para el desarrollo de la curva y reportar en el formato MI-GS-RG-589 verificación de técnicas de espectrofotometría.

	<b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b>  <b>Laboratorio de Salud Pública</b>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	6 de 9

#### 12.4 Determinación de color

- ✓ Transferir la muestra en la celda de 50mm de paso, limpiar la celda evitando que esta se empañe y que se adhieran pelusas en la celda que pueda interferir en la lectura.
- ✓ Se debe registrar el valor de concentración calculada por el equipo
- ✓ Registrar en el respectivo formato MI-GS-RG-589 verificación de técnicas de espectrofotometría.
- ✓ Apagar el equipo de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

### 13 CONTROL DE CALIDAD ANALITICO

- Ejecute la rutina de verificación del equipo espectrofotómetro según cronograma del laboratorio (una vez a la semana).
- Utilice siempre material limpio, siguiendo el ítem lavado de material en el Instructivo de limpieza y desinfección del laboratorio
- Analizar una solución estándar de control semanalmente. Verificar el resultado en la carta de control del método y debe encontrarse en los límites de control/alarma. La solución estándar de control puede ser de concentración baja, media o alta. Estos patrones se preparan a partir de una solución de referencia Platino Cobalto. El resultado de esta prueba debe quedar en los registros de análisis de muestras y la respectiva carta de control.
- Diligenciar el formato de captura de datos del método registrando todas las casillas que se indiquen.
- En caso de que los criterios mencionados no cumplan (estándar de control, verificación del equipo), se debe parar el análisis y seguir el procedimiento de trabajo no conforme.

### 14 ANALISIS DE DATOS Y EXPRESION DE RESULTADOS

No Aplica

### 15. EMISION DEL INFORME DE RESULTADOS

Para muestras de agua para consumo humano, natural superficial, natural subterránea que en el acta de toma de muestra de agua (MI-GS-RG-110) tenga como objeto vigilancia, procedentes de los municipios categoría 4,5,6 y municipios categoría 1,2,3, con Convenio, se reportaran en la herramienta SIVICAP.

Para muestras de agua para consumo humano, natural superficial, natural subterránea que en el acta de toma de muestra de agua (MI-GS-RG-110) tenga como objeto diagnóstico o ETA se reporta en el formato MI-GS-RG-293: Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano, y aguas de uso recreativo y estructuras similares, se reportan utilizando el formato: MI-GS-RG-167 Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Uso Recreativo y Estructuras Similares.

	<b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE COLOR VERDADERO EN AGUA</b>  <b>Laboratorio de Salud Pública</b>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	7 de 9

Los resultados de los análisis se reportan con una cifra significativa

## 16. EXAMENES COMPLEMENTARIOS

No Aplica

## 17. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Eaton, A. & Franson, M. 2005. American water works association & water environment federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. Edición 21. Washington-U.S.A: American Public Health Association.

Nava G. 2011. Manual de métodos fisicoquímicos básicos para el análisis de aguas para consumo humano. Bogotá-Colombia: Programa de vigilancia por laboratorio de la calidad de agua para consumo humano-Instituto Nacional de Salud, INS. 69,73-76.

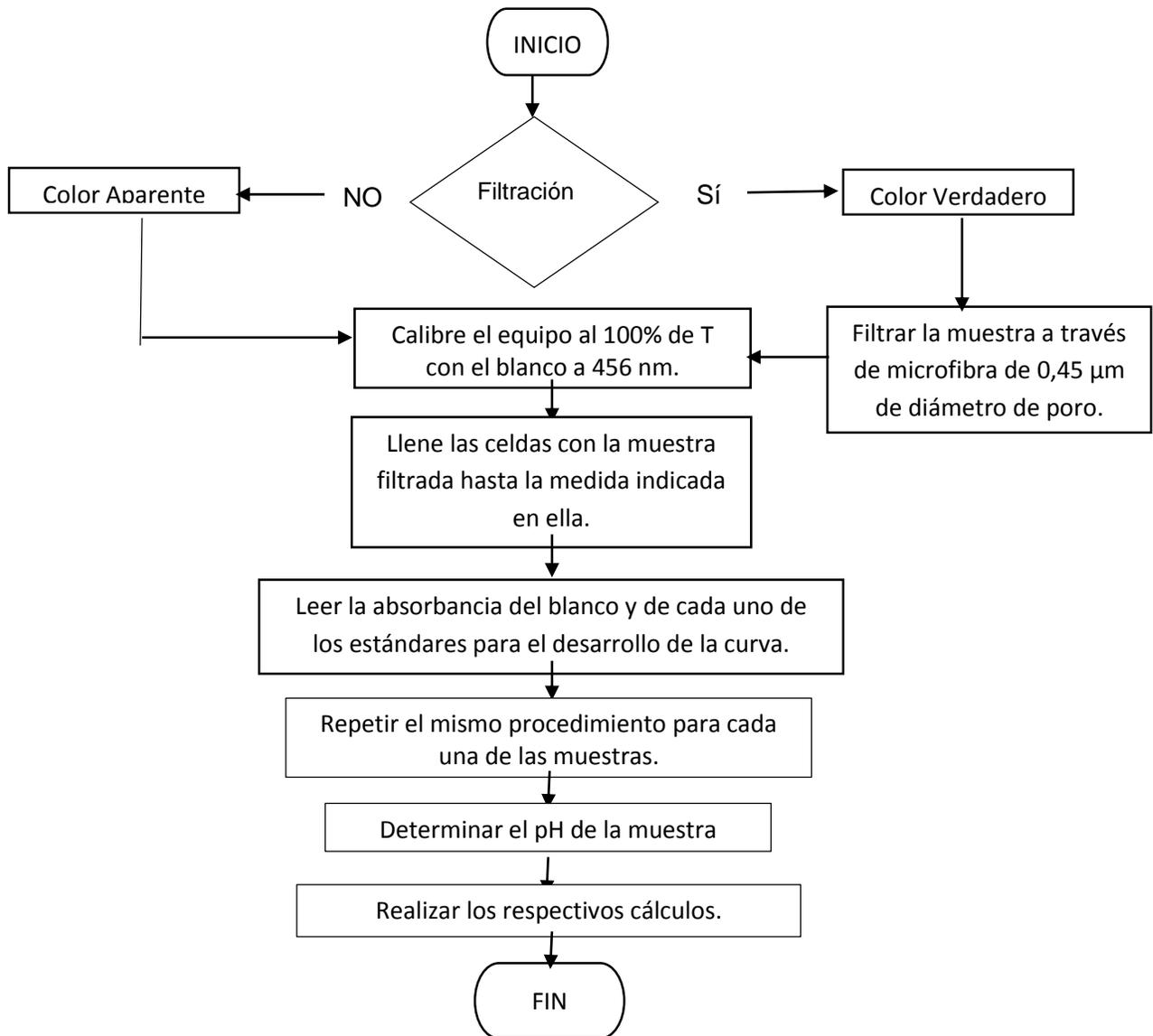
Standard methods for the Examination of Water and Wastewater 2120 C (Metodo Espectrométrico).

## 18. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- Formato MI-GS-RG-378: Verificación de uso de elementos de protección.
- Formato MI-GS-RG-37: Control de Temperatura y Humedad.
- Formato MI-GS-RG-375: Entrega de residuos químicos para disposición final.
- Formato MI-GS-RG-110: Acta de toma de muestra de agua.
- Instructivo de uso de equipos.
- Formatos MI-GS-RG-101: Preparación de reactivos.
- Formato MI-GS-RG-107: Valoración de reactivos.
- Formato MI-GS-RG-102: Verificación de balanza.
- Formato MI-GS-RG-102: Verificación de agua destilada.
- Formato MI-GS-RG-103: Verificación de conductividad.
- Formato MI-GS-RG-589: Verificación de técnicas de espectrofotometría.
- Formato MI-GS-RG-526: Hoja de trabajo.
- Formato Carta control.
- Formato MI-GS-RG-293: Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Formato: MI-GS-RG-167: Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Uso Recreativo y Estructuras Similares.

## 19. ANEXOS

**Diagrama 1.** Procedimiento para la determinación del Color



 <p>República de Colombia          GOBIERNO DEPARTAMENTAL DE SANTANDER          Gobernación de Santander</p>	<b>MANUAL PARA DETERMINACIÓN DE          COLOR VERDADERO EN AGUA</b>  <b>Laboratorio de Salud Pública</b>	CÓDIGO	MI-GS-MA-37
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	01/09/2022
		PÁGINA	9 de 9

## 20. CONTROL DE CAMBIOS

CONTROL DE CAMBIOS					
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	ELABORO	REVISO	APROBO
0	03/06/2022	Emisión inicial del documento	<b>AURA VICTORIA BARRERA</b> Profesional universitario Físico Químico Aguas  <b>SHYRLEY M CUCAITA</b> Responsable técnico Físico Químico Aguas, Alimentos y Bebidas..	<b>ALBA ROCIO ORDUZ A</b> Líder Grupo LSP  <b>GERMAN MARIN C</b> Director de Salud Integral  <b>DIEGO SANCHEZ BAEZ</b> Coordinador Grupo de Apoyo a la Gestión y Calidad.  <b>CESAR ERNESTO SAENZ ARANDA</b> Director de Planeación y Mejoramiento en salud.	<b>JAVIER ALONSO VILLAMIZAR SUAREZ</b>  Secretario de Salud de Santander