



1. OBJETIVO/ALCANCE

Establecer un procedimiento operativo de ensayo para la determinación del color aparente y/o verdadero en muestras de agua, naturales, brutas o tratadas por el método de comparación visual o espectrofotométrico. Si el método es comparación visual el rango es de 0-70 UPTCo y si el método es espectrofotométrico el rango de aplicación es 0-500 UPTCo. Muestras con color verdadero mayor a 70 ó 500 UPTCo según el caso requerirán ser diluidas previamente al análisis. Este método no se aplica a aguas coloreadas provenientes de desechos industriales que presenten tonos de colores no naturales.

2. REFERENCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, "Standard Methods for the Examination for Water and Wastewater" 22nd Ed., 2012. 2120 B y C.
- THE COLOUR GRADING OF LIQUIDS, TEST METHOD, Lovibond® <http://colour.tintometer.com/Scale.aspx?ID=49>
- DR/2010 HACH SPECTROPHOTOMETER HANDBOOK, 1996, COLOR TRUE AND APPARENT (0-500 UColor) páginas 246-256 APHA Platinum – Cobalt Standard Method.
- Procedimiento técnico PT.QC.xx – Control de calidad.
- Procedimiento técnico PT.QC.01 – Actividades generales x.
- Procedimiento técnico PT.LA.05 – Preparación de reactivos para la determinación de color.
- Procedimiento técnico PT.QC.02 – Manejo del Espectrofotómetro Shimadzu UV-2450.
- Instructivo ITM.QC.XX.01 - Determinación de Color en Espectrofotómetro SHIMADZU UVmini 1240V
- Instructivo ITM.QC.XX.02 - Filtración con vacío en Laboratorio UUM
- Instructivo ITM.QC.XX.03 - Operación Espectrofotómetro Shimadzu UVmini 1240v
- Instructivo ITM.QC.XX.04 - Curva de Calibración en Espectrofotómetro Shimadzu UVmini 1240v.
- Instructivo ITM.QC.XX.05 - Realización de Curva de Calibración en Espectrofotómetro Shimadzu UV-2450.
- Instructivo ITM.QC.XX.06 – Determinación de Color en Espectrofotómetro Shimadzu UV 2450.
- Instructivo ITM.QC.XX.07 – Operación del Espectrofotómetro DR 4000
- Instructivo ITM.QC.XX.08 – Operación de Espectrofotómetro Nanocolor UV-Vis I y II.
- Instructivo ITM.QC.XX.09—Operación de Espectrofotómetro DR 900

Elaborado por:
Proyecto SIGLA –
Subgrupo 1

Revisado por:
Gianella Bonari,
Adriana Servetti

Aprobado por:
Rita Caristo



3. DEFINICIONES

SIGLA: Sistema Integrado de Gestión de Laboratorios.

UPtCo: unidad de color correspondiente a 1 mg de platino (presente como cloroplatinato en asociación con cloruro de cobalto) por litro de agua.

Color Aparente: Incluye color del material disuelto más la contribución de los materiales en suspensión.

Color Verdadero: Color determinado luego de removida la turbiedad de la muestra por filtración o por centrifugación.

4. RESPONSABILIDADES

El desarrollo del análisis es responsabilidad de todo analista de los Laboratorios del SIGLA.

La verificación del análisis (supervisión técnica) es responsabilidad del Técnico, Analista Técnico (Área Fisicoquímicos), del Jefe del Laboratorio Regional y/o Regional Ambiental, Técnico o Jefe del Laboratorio (LUUM) y Técnico o Jefe del Laboratorio (UGD) o el suplente designado en cualquiera de los casos.

5. PRINCIPIOS DEL MÉTODO

El color en el agua puede ser el resultado de la presencia de iones metálicos naturales (hierro y manganeso), humus, plancton, algas y desechos industriales. La materia húmica (consistente de ácidos húmicos y fúlvicos) presente en aguas no tratadas es responsable del color amarillo amarronado de las mismas. Los ácidos húmicos producen un color más intenso y en presencia de hierro el color se intensifica debido a la formación de humatos férricos solubles.

El color es removido para obtener un agua adecuada para aplicaciones generales e industriales. El material húmico y el color causado por los desechos industriales son removidos del agua potable por razones organolépticas y de salud porque ellos son precursores en la formación de productos secundarios de la desinfección.

La determinación de color es útil para detectar cualquier contaminación de la fuente debido a aguas salidas de cauce, verificar la eficiencia de los lechos de filtración y de los tratamientos para remoción del color y mantener un control de calidad.

El color es también un parámetro importante desde el punto de vista organoléptico, ya que el agua turbia o coloreada no es apetecible e incluso ligeras variaciones en el color del agua suministrada pueden originar quejas de los usuarios.

Las soluciones se conocen como “Estándares de Color Hazen” y han sido puestas en correspondencia con vidrios Lovibond para producir estándares de color permanentes. Estos vidrios están contenidos en un disco que tiene, nueve estándares de color que corresponden exactamente a los estándares Hazen, utilizándose un Nesslerizador para llevar a cabo la lectura.

Cuando se determina por método espectrofotométrico, las medidas de absorbancia se realizan en celdas de vidrio de 5 cm de camino óptico a una longitud de onda entre 450 y 465 nm (recomendado 456 nm), determinándose la concentración con una curva de calibración, según la Ley de Lambert Beer.

6. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Usar lentes protectores y túnica. Al utilizar ácidos concentrados para la solución de guardado de las celdas debe tenerse cuidado en su manipulación. Descartar el estándar en bidones destinados a este fin.

7. INTERFERENCIAS

- Turbidez, se elimina previamente por filtración con filtro de 0.45 μm o menor o centrifugación de 45 minutos a 4500rpm. Si se presume la presencia de sustancias coloidales emplear preferentemente filtros de 0.2 μm .
- Colores debido a productos no naturales, aquí el método no es aplicable.
- El pH influye en la determinación. Al informar un valor de color especificar el pH al cual fue determinado.

Para evitar interferencias utilizar para centrifugar las muestras tubos limpios. Lavar los tubos con cepillo y enjuagar todo el material previo al análisis con ácido clorhídrico al medio. Luego enjuagar por lo menos tres veces con agua reactivo para evitar que queden restos de ácido ya que el color disminuye con un menor pH.

8. CONSERVACIÓN Y MANIPULACIÓN DE MUESTRAS

Recolectar la muestra en frascos de plástico o de vidrio color ámbar sin cámara de aire. Analizar la muestra lo antes posible luego de recolectada. Las muestras pueden ser almacenadas 48 horas refrigeradas almacenada preferentemente a menos de 6°C (sin congelar). Llevar a temperatura ambiente antes de realizar el análisis. El pH de las muestras debe estar en el rango 4 a 10.

9. MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS

Comparación visual:

- Tubos Nessler largos, apareados, con marca de 50 mL o 100 mL.
- Nesslerizador
- Disco NSA con estándares correspondientes a 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60 y 70 UPtCo
- Discos con vidrios estándares (Caso Lovibond: Disco 1: 0, 2.5, 5, 10, 15, 20, 25, 30 UPtCo y Disco 2: de 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 y 70 UPtCo).
- Solución de color de 10 UPtCo preparado en el Laboratorio a partir del estándar de 500 UPtCo.
- Equipo de filtración con membranas de 0.2 μ m o 0.45 μ m para pretratamiento

Espectrofotometría

- Espectrofotómetro visible
- Celdas prismáticas de vidrio óptico de paso óptico de 5 cm
- Centrífuga o filtros de 0.2 μ m o 0.45 μ m para pretratamiento
- Jeringas
- Tubos de centrífuga.
- Agua reactivo (destilada, desionizada, ultrapura o especificar cual se usa) para ser usada como blanco o para diluir.
- Material necesario para realizar las diluciones en caso de un resultado mayor a 500 UPtCo.
- HCl diluido al medio
- Estándar de color de 500 UPtCo preparado en el área Apoyo Analítico (ver PT.LA.05).

10. PROCEDIMIENTO ANALÍTICO

10.1 COMPARACIÓN VISUAL

- Llenar un tubo Nessler hasta la marca de acuerdo al disco que se cuente (50ml, 100 mL o lleno) con agua destilada y colocar en el compartimiento izquierdo del Nesslerizador
- Llenar un tubo Nessler hasta la marca de acuerdo al disco que se cuente (50ml, 100 mL o lleno) con la muestra y colocar en el compartimiento derecho del Nesslerizador
- Comparar el color de la muestra con los colores en el disco
- Las muestras cuyo valor de color aparente sea ≥ 5 unidades y las muestras con turbidez mayor a 3 NTU deben ser centrifugadas y/o filtradas y su color verdadero se determina por el método espectrofotométrico o se repite la determinación en el comparador con la muestra filtrada.
- Para otros fines que no correspondan a la rutina específica de análisis del Área aplican las siguientes indicaciones:



- a) Las lecturas que caen entre dos valores del disco se informarán con el valor más próximo.
- b) Las muestras cuyo valor de color sea mayor que 70 unidades deben ser diluidas con agua reactivo para quedar dentro del rango del disco.

10.2 ESPECTROFOTOMETRÍA

Nota 1: El encendido, verificación, medida y registro en los equipos usados en el Laboratorio UUM se realiza según los instructivos ITM.QC.XX.01 al 03.

Nota 2: Para el Área Físicoquímicos del Laboratorio Central se procede como el ITM.QC.XX.06

- Filtrar aproximadamente entre 100 y 200 ml de muestra con filtro de membrana o centrifugar 45 minutos a 4500 rpm.
- Medir turbiedad del filtrado.
- Usar como blanco para todas las muestras agua reactivo recién filtrada con filtro de membrana.
- Enjuagar 3 veces la celda con el blanco. Ajustar el cero de Absorbancia con el blanco.
- Enjuagar 3 veces la celda con la muestra. Medir la absorbancia de la muestra.

11. INFORME DE RESULTADOS/REGISTROS

11.1 Informe de resultados

- Registrar las lecturas menores que 5 unidades como <5 en el Formulario de Análisis Físicoquímico ([FTP.QC.01.01](#)) o el formulario correspondiente al componente.
- El análisis finaliza con la supervisión de un técnico responsable, quien firma el Formulario de Análisis correspondiente.
- Registrar los resultados de blanco, estándar y duplicado en los gráficos de control FTM.QC.XX.01, FTM.QC.XX.02 Y FTM.QC.XX.03 respectivamente.
- En caso de ser requerido si la turbiedad del filtrado es ≥ 5 NTU se informa como interferencia positiva.
- Los resultados deben registrarse en el formulario que corresponda según el tipo de monitoreo en el caso del LUUM.

11.2 Registros

Guardar los registros por cinco años en total, el año en curso en el Laboratorio en el mueble destinado a tal fin, y los cuatro años restantes en el depósito del Laboratorio en el sector destinado para el almacenamiento de los registros.



12. CONTROL DE CALIDAD/ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

BLANCO DEL MÉTODO:

Los blancos se realizan con agua reactivo antes de la determinación de cada serie de medidas de muestras.

ESTÁNDAR DE CONTROL:

Se prepara un estándar de color de 10 UPtCo en el Laboratorio a partir del estándar de 500 U.PtCo y se registra la preparación en el formulario [FTP.QC.04.01](#) o el formulario correspondiente al componente del SIGLA. Se mide espectrofotométricamente al inicio y al final de cada serie de medidas preferentemente cada 10 muestras.

CONTROL DE PRECISIÓN Y VERACIDAD:

Se determina un duplicado de una muestra en cada serie de medidas preferentemente cada 10 muestras.

Se realiza la lectura de al menos la solución de color de 10 UPtCo (como si fuera la determinación de una muestra) y se registra en el formulario Control de la Solución de Color de 10 UPtCo FTM.QC.XX.01. Dicha verificación se recomienda realizarla anualmente dado que dichos discos no tienen vencimiento.

De no contar con la solución se solicitará la verificación del disco en el componente del SIGLA que tenga la capacidad para realizarlo.

Para la liberación de los resultados se procede según el procedimiento de gestión PG.AE.05 – *Aseguramiento de calidad de ensayos en Laboratorio UUM*.

13. NATURALEZA DE LA REVISIÓN

No aplica es primera versión armonizada.

14. ANEXOS

No aplica

Las muestras cuyo valor de color aparente sea ≥ 5 unidades.... su color verdadero se determina por el método espectrofotométrico o se repite la determinación en el comparador con la muestra filtrada.