

# 1005UY

Determinación de color en aguas naturales y en efluentes industriales comparables con el hexacloroplatinato de potasio.

Método de comparación visual

---

**Elaborado** - M. Menéndez

---

**Modificado** - C. Grau

---

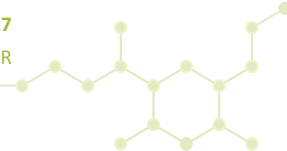
**Revisado** - S. Azambuya, Jefe Sección Físicoquímico

---

**Aprobado** - N. Barboza, Director División Laboratorio Ambiental

---





## 1. OBJETIVO

- 1.1. Esta normativa técnica se utiliza para la determinación de color en aguas naturales y en algunos efluentes industriales (aquellos que lo permiten por las distintas tonalidades que presenten, ya que estas deben ser comparables con la tonalidad de la solución de hexacloroplatinato de potasio). El límite de cuantificación es de 10 unidades de color.

## 2. REFERENCIAS

- 2.1. Manual de Calidad – Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.2. Manual de Gestión de Calidad – Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.3. Manual de Control de Calidad Analítico – Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.4. Carpeta de mantenimiento y control de equipos– Laboratorio Ambiental DINAMA
- 2.5. Instructivo de uso de Balanza (INE 94)
- 2.6. Instructivo de pH-metro (INE 98)
- 2.7. Ruta de análisis (RFQ 04)

## 3. RESUMEN DEL MÉTODO

- 3.1. El color en aguas superficiales y de fondo, resulta primariamente de la presencia de material orgánico natural, particularmente sustancias húmicas.
- 3.2. Se determina la intensidad del color amarillo-amarronado de la muestra en comparación visual con una curva estándar de cloroplatinato de potasio. El resultado se expresa en términos de mg/L Pt representando la intensidad producida por la curva.
- 3.3. En el presente método se toma como unidad de color aquella producida por una solución de 1 mg/L de platino en la forma ion cloroplatinato.
- 3.4. El término color se utiliza para la descripción de color verdadero, o sea aquel en que la turbidez del agua ha sido removida. El término color aparente incluye no solamente color debido a sustancias en la solución, sino también a material en suspensión. El color aparente es determinado en la muestra original sin realizar filtración ni centrifugación.

## 4. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- 4.1. Usar túnica, lentes de seguridad y guantes.

## 5. INTERFERENCIAS

- 5.1. El color se determina por comparación visual de la muestra contra concentraciones conocidas de solución patrón coloreada. Por lo tanto si la muestra es muy coloreada, diluirla para realizar el análisis.
- 5.2. El valor de color del agua es extremadamente dependiente del valor de pH por lo tanto se debe informar el pH al cual se hizo la medida de color.
- 5.3. Una escasa turbidez puede hacer que el color aparente sea informado con un valor mayor que el color verdadero, por lo tanto la turbidez debe ser removida por filtración.

## 6. MUESTREO Y PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

- 6.1. Recolectar 100 mL de muestra en recipientes limpios de vidrio color ámbar enjuagados con ácido clorhídrico 1+1 o en botellas plásticas (polietileno o similar) protegidos de la luz. Realizar la determinación de color dentro de las 24 h de extraída la muestra debido a que los cambios biológicos o físicos que ocurren durante el almacenamiento pueden cambiar el color. Con aguas naturales coloreadas estos cambios llevan a resultados pobres. Por lo tanto, una vez tomada la muestra, refrigerarla a  $\leq 6\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $> 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) si no se realiza la determinación inmediatamente y llevarlas a temperatura ambiente antes de medir.

## 7. INSTRUMENTAL Y MATERIALES

- 7.1. Tubos Nessler de 50 mL de capacidad, de fondo chato y con tapón. Ubicarlos en el soporte correspondiente.
- 7.2. pH-metro y electrodo de pH
- 7.3. Soluciones estándares de pH conocido necesarias para calibrar el instrumento.
- 7.4. Balanza de resolución 0,0001 g (Precisa 205 o similar)
- 7.5. Matraz aforado de 500 y 1000 mL
- 7.6. Pipetas automáticas de volumen variable 1-10 mL
- 7.7. Lámpara para observación de color

Para la determinación de color verdadero además de lo anterior, se emplea lo siguiente:

- 7.8. Filtros de membrana de celulosa de 0,45  $\mu\text{m}$  de diámetro de poro de 22 o 47 mm de diámetro.
- 7.9. Erlenmeyers de 100 mL para alojar el filtrado
- 7.10. Equipo de filtración: bomba de vacío, kitasato para trampa de agua, recipiente recolector de filtrado, soporte de filtro.

## 8. REACTIVOS

- 8.1. Agua desionizada (grado 2, según ISO 3696 en su versión vigente).
- 8.2. Cloroplatinato de potasio ( $\text{K}_2\text{PtCl}_6$  Nro. CAS 16921-30-5) PA.
- 8.3. Cloruro de cobalto ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  Nro. CAS 7391-13-1) PA.
- 8.4. Ácido clorhídrico concentrado (HCl cc Nro. CAS 7647-01-0) PA.
- 8.5. Hidróxido de sodio (NaOH Nro. CAS 1310-73-2) PA.
- 8.6. Solución estándar stock de 500 unidades de color: disolver 1,246 g de cloroplatinato de potasio (equivalente a 500 mg de platino metálico) y 1,00 g de cristales de cloruro de cobalto en agua desionizada con 100 mL de HCl concentrado y diluir a 1000 mL con agua desionizada. Asimismo se pueden emplear soluciones comerciales de esta concentración, las cuales pueden ser empleadas como estándar primario.

*Nota 1: Salvo que se especifique, deben emplear reactivos para análisis (PA), que son aquellos cuyo contenido en impurezas no rebasa el número mínimo de sustancias determinables por el método que se utilice.*

## 9. PRECAUCIONES PARA LA OPERACIÓN

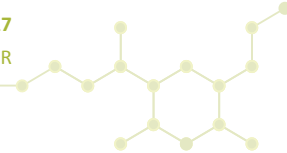
- 9.1. No aplica.

## 10. CALIBRACIÓN DEL MÉTODO

- 10.1. Realizar una curva de calibración de color con estándares de entre 5, 10,15, 20, 25, 30, 40, 50, y 100 unidades de color, diluyendo 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0 y 20 mL de la solución stock, con agua destilada a 100 mL en matraces aforados. Transferir a tubos Nessler, proteger de la evaporación y contaminación cuando no se use. Se realiza para cada determinación, o preservar en oscuridad por un mes. Para tubos Nessler que presentan aforo en 50 mL, tomar la mitad de las cantidades referidas, colocarlas en los tubos y llevar con agua destilada hasta la marca correspondiente del tubo.

## 11. ANÁLISIS DE LA MUESTRA

- 11.1. Permitir la termostatación de las muestras a temperatura ambiente.
- 11.2. Medir el pH de la muestra, si se encuentra fuera del rango 4 a 10, ajustar preferentemente a 7 y tomar nota del ajuste.
- 11.3. Si se desea medir el color verdadero, lavar el filtro y el equipo de filtración pasando por lo menos 50 mL de agua. Filtrar 25 mL de muestra y descartar. Filtrar otros 50 mL y conservar para su análisis
- 11.4. Observar el color de la muestra, colocándola en un tubo Nessler hasta la marca de 50 mL. Compararla con los estándares. Mirar verticalmente hacia abajo, a través de los tubos teniendo por fondo una superficie



blanca o especular, ubicada en un ángulo de tal forma que la luz proveniente de la lámpara refleje y atraviese la columna de líquido en la dirección en que se observa. Si hay turbidez presente y no se ha eliminado, informar el color como color aparente.

11.5. Si el color medido excede las 100 unidades, tomar en el tubo Nessler, una alícuota de la muestra y completar a 50 mL con agua destilada hasta que el color se encuentre dentro de la escala de estándares.

## 12. ANÁLISIS DE DATOS

12.1. Calcular las unidades de color por la siguiente ecuación:

$$\text{Color, Unidades de color} = \frac{A \times 50}{B}$$

donde:

A: corresponde al color estimado de la muestra diluida.

B: corresponde a los mL de muestra tomados para la dilución.

12.2. Expresar los resultados de color en números enteros y según el rango redondear al próximo número utilizando la unidad mínima indicada:

Rango de color	Unidad mínima
1 - 50	1
51 - 100	5
101 - 250	10
251 - 500	20

Ej. Resultado de color 83 unidades de color, valor a informar 85 unidades de color.

*Nota 2: Si la muestra no fue filtrada informar color aparente.*

12.3. Informar el pH de la muestra.

## 13. CONTROL DE CALIDAD ANALÍTICO

13.1. Realizar un duplicado cada tres muestras y por lo menos uno por serie.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

14.1. American Public Health Association (APHA)(2012) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22nd Edition. APHA, AWWA, WEF, Washington, DC. Métodos 2120 A Color Introduction y 2120 B Visual Comparison Method, pp 2-5 al 2-7.