



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Alcalinidad**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-223-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 1 de 5

**1. Introducción:** La alcalinidad se mide en mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . El rango de medición es de 10 a 4000 mg/L  $\text{CaCO}_3$ ; la muestra es titulada con ácido sulfúrico hasta un punto final colorimétrico correspondiente a un pH específico. La alcalinidad de fenolftelina es determinada por titulación hasta un pH de 8.3, y es evidenciado por el cambio de color de la fenolftelina indicadora, e indica el total de hidróxido y la mitad del carbonato presente M (Metilo de naranja) o T (total) alcalinidad es determinada por titulación a un pH entre 3.7 a 5.1, e incluye todo el carbonato, bicarbonato e hidróxido.

**2. Objetivo del procedimiento:** Determinar la cantidad de alcalinidad en las muestras de agua potable, servidas (aguas negras), aguas salinas o de mar; y también comprobar si el cliente cumple con las Normas establecidas por el país, al igual que conocer si toma las medidas pertinentes del caso.

**3. Campo de aplicación:** Lab. de Sistemas Ambientales / CIHH.

**4. Definiciones:**

- **Alcalinidad:** Capacidad de una sustancia química en solución acuosa para ceder iones  $\text{OH}^-$ . La alcalinidad de un agua se expresa en equivalentes de base por litro o en equivalente de carbonato cálcico.
- **Reactivos:** Sustancia que se emplea para descubrir la presencia de otra.
- **Vial:** Tubo de ensayo o frasquito destinado a contener una sustancia, del cual se van extrayendo las dosis convenientes.

**5. Abreviaturas:**

- **$\text{CaCO}_3$ :** Carbonato de Calcio
- **$\text{H}_2\text{SO}_4$ :** Acido Sulfúrico
- **$^\circ\text{C}$ :** Grados Centígrados
- **mg/L:** Miligramos por litro
- **P:** fenolftelina
- **hr:** Hora
- **mm:** Milímetro
- **min:** Minuto
- **mL:** mililitro
- **LSA:** Lab. de Sistemas Ambientales

Fecha de actualización: 07/03/2006. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Alcalinidad**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-223-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 2 de 5

**6. Referencias:**

- HACH 8203. Alcalinidad, método total y fenofaleina.
- Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.
- Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

**7. Equipos y herramientas.**

- Viales o tubos de ensayos
- Erlenmeyer
- Titulador manual
- Reactivos
- Guantes
- Bata de Laboratorio
- Mascarilla
- Botas o calzado adecuado

**8. Requisitos de las muestras:**

- Una vez tomadas las muestras en campo, por un personal idóneo del CIHH, estas deben ser mantenidas en un lugar y ambiente seguro, para que no sufran alteraciones, y ser trasladadas al laboratorio donde se le realizaran las pruebas.
- Dichas muestras, deben ser manejadas con precaución, debido a que si está, no preserva la temperatura a 4°C, puede alterar la lectura o mediciones de las mismas.
- Las muestras deben cumplir estrictamente, el procedimiento de medición de alcalinidad (Método 8203), en cuanto a enfriamiento, reposo y mediciones necesarias.

Fecha de actualización: 07/03/2006. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Alcalinidad**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-223-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 3 de 5

**9. Descripción o metodología del Procedimiento:**

El analista de pruebas del CIHH, al iniciar la prueba debe tomar las medidas necesarias de seguridad utilizando la vestimenta adecuada (Bata, guantes, mascarilla, calzado), luego procede a revisar, verificar que el equipo y las herramientas para la generación de la prueba este disponible y en buenas condiciones para dar inicio a la prueba de medición de alcalinidad.

• **Procedimiento de Medición de Alcalinidad:**

1. (HACH 8203. Alcalinidad, método total y fenoftaleina, rango de medición es de 10 a 4000 mg/L  $\text{CaCO}_3$ ).
- a. Seleccione un volumen de la muestra y tome el ácido de titulación ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), correspondiente para la concentración como mg/L de  $\text{CaCO}_3$ . (ver tabla 1).
- b. Inserte un tubo delgado en el cartucho de titulación. Coloque el cartucho de titulación en el cuerpo del titulador manual.
- c. Gire la perilla y deje salir algunas gotas para evitar las burbujas. Coloque el contador en cero ara luego continuar con la titulación
- d. Use una probeta o pipeta para medir el volumen de muestra de acuerdo con la tabla 1. Transfiera la muestra a un Erlenmeyer limpio de 250 mL. Diluya hasta unos 100 mL con agua destiladas si es necesario.
- e. Agregue un sobre del indicador de polvo de fenolftaleina, agite y mezcle.  
*Nota:* se recomienda la utilización de una solución amortiguadora 8.3 y fenoftaleina en 50mL de agua destilada para comparar el punto final de coloración.
- f. Si la solución se torna rosada continúe la titulación hasta desaparecer la coloración
- g. Volumen requerido del ácido x el dígito multiplicador mg/L como  $\text{CaCO}_3$ , P Alcalinidad (alcalinidad de fenolftaleina).
- h. Agregue el contenido de un sobre Verde Bromocresol-Rojo Metilo al recipiente, mezcle y agite.
- i. Continué la titulación con ácido sulfúrico hasta un verde, azul grisáceo (pH= 5.1), violeta grisáceo ( pH=4.8), o rosado tenue ( pH=4.5) de coloración requerido en la muestra de composición Ver tabla 2. recordar el volumen utilizado.
- j. Efectué los cálculos (alcalinidad total): Total de volumen requerido x Dígito multiplicador = mg/L como  $\text{CaCO}_3$  total.

Fecha de actualización: 07/03/2006. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleeveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Alcalinidad**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-223-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 4 de 5

**9. Descripción o metodología del Procedimiento:**

**Tabla 1.**

<i>Rango (mg/L como CaCO<sub>3</sub>)</i>	<i>Volumen de muestra</i>	<i>Cartucho de titulación H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i>	<i>Digito multiplicador</i>
10-40	100	0.1600	0.1
40-160	25	0.1600	0.4
100-400	100	1.600	1.0
200-800	50	1.600	2.0
500-2000	20	1.600	5.0
1000-4000	10	1.600	10.0

**Tabla 2.**

<i>Composición de la muestra</i>	<i>Punto final</i>
Alcalinidad cercana 30mg/L	pH 4.9
Alcalinidad cercana 1500mg/L	pH 4.6
Alcalinidad cercana 500mg/L	pH 4.3
Silicatos o Fosfatos presentes	pH 4.5
Aguas industriales o sistemas complejos	pH 4.

▪ **Interferencias.**

<b>Nivel de Interferencia y Tratamiento</b>
1. Muestras colorados o turbias que pueden ocultar el color verdadero y el punto final; use un medidor de pH para la muestra.
2. La cloramina puede interferir con el indicador. Adicione una gota de tiosulfato de sodio a 0.1 normal para eliminar la interferencia.

Fecha de actualización: 07/03/2006. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molineros. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)



**Universidad Tecnológica de Panamá**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e**  
**Hidrotécnicas**  
**Laboratorio de Sistemas Ambientales**



**Procedimiento para la Prueba de Alcalinidad**

Código: PCUTP-  
CIHH-LSA-223-2006  
Revisión:01  
Fecha:  
31/05/2006  
Página: 5 de 5

**10. Cálculo de los resultados:**

- Volumen requerido del ácido por el digito multiplicador mg/L como  $\text{CaCO}_3$ , = P Alcalinidad (alcalinidad de fenolftaleina).
- Total de volumen requerido por Digito multiplicador = mg/L como  $\text{CaCO}_3$  total (Alcalinidad Total).

**11. Seguridad:**

Se recomienda utilizar para estas pruebas el equipo de seguridad industrial necesario (Botas, mascara, batas, guantes).

**Nota:** “Esta Norma no cubre el cumplimiento de las actividades de un laboratorio con relevantes requisitos legales y de seguridad, los cuales no se incluyen en el alcance del laboratorio”. Norma 17025.

**12. Formatos utilizados. Ninguno.**

**13. Anexos.**

- Informes y registro de muestras.

**14. Manejo y archivo de procedimientos:**

Este procedimiento se debe mantener dentro del Manual de Instrucciones (procedimientos específicos para pruebas o ensayos) del Laboratorio de Sistemas Ambientales del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas. El mismo será manejado como referencia o consulta al realizar dicha prueba.

Fecha de actualización: 07/03/2006. Documentado por: Ing. Cecibel Torres Molinares. Ofic. de Calidad Institucional. Licdo. Kleveer Espino. Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (LSA)

\_\_\_\_\_  
Licdo. Alexander Esquivel  
Coordinador del LSA

\_\_\_\_\_  
Ing. Erick Vallester  
Director del CIHH