

PODER EJECUTIVO

DECRETOS

N° 30045-S

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Y EL MINISTRO DE SALUD

En uso de las facultades que les confieren los artículos 140 incisos 3) y 18) de la Constitución Política; 2°, 4°, 7°, 37, 38, 39, 239, 240, 241, 242, 243, 252, 337, 345 inciso 7), 347, 349, 355, 364, 369, y 381 y concordantes de la Ley N° 5395 de 30 de octubre de 1973, “Ley General de Salud”; 6° de la Ley N° 5412 del 8 de noviembre de 1973, “Ley Orgánica del Ministerio de Salud”.

Considerando:

1°—Que la salud de la población es un bien de interés público tutelado por el Estado.

2°—Que toda persona, natural o jurídica queda sujeta a los mandatos de la Ley General de Salud, de sus reglamentos y de las órdenes generales y particulares, ordinarias y de emergencia, que las autoridades de salud dicten en el ejercicio de sus competencias. Por tanto,

DECRETAN:

El siguiente:

Reglamento Técnico para la Regulación del Cloro

Líquido para Tratamiento de Agua

Artículo 1°—Definición. El cloro líquido es el que se obtiene comprimiendo y enfriando el cloro gaseoso. Se conserva en cilindros de acero o hierro capaces de resistir presiones altas. Si el cloro está perfectamente seco no ataca el recipiente.

Artículo 2°—Requisitos químicos y físicos.

- 2.1 **Porcentaje en volumen.** El cloro gaseoso obtenido por evaporación del cloro líquido tendrá una pureza de 99,5% en volumen.
- 2.2 **Impurezas.** El cloro líquido suministrado bajo esta norma no debe contener sustancias minerales u orgánicas solubles en cantidades capaces de producir

efectos dañinos o peligrosos para la salud de las personas que consuman el agua que ha sido tratada con el cloro líquido.

- 2.3 **Humedad.** El cloro líquido suministrado debe ser cloro seco. La humedad no debe exceder 150 ppm (0.015% por peso).
- 2.4 **Metales pesados.** La suma de todos los metales pesados no debe exceder 30 ppm (0,003%) expresado como plomo.
- 2.5 **El cromo** no debe exceder 10 ppm (0,001%) reportado como plomo.
- 2.6 **El mercurio** no debe exceder 1 ppm (0,0001%) reportado como mercurio.
- 2.7 **El arsénico** no debe exceder 3 ppm (0,0003%) reportado como arsénicometálico.
- 2.8 **Residuos no volátiles.** El residuo total no deber exceder 50 ppm (0,005% por peso) en cloro líquido cargado por el fabricante en tanques y carretajes y 150 ppm (0,015% por peso) en cloro líquido envasado en cilindros o contenedores de una tonelada.
- 2.9 **Tetracloruro de carbono.** No debe exceder 100 ppm (0,010%). No se requiere ensayo a menos que se utilice un sistema de lavado con tetracloruro de carbono en la línea de producción o si se usa como diluyente para tricloruro de nitrógeno.
- 2.10 **Trihalometanos.** No deben exceder 300 ppm (0,030%).

Artículo 3°—**Envase.** El cloro se suministrará en recipientes cilíndricos de 45, 53, 68 y 907 kilogramos o en carros tanque de una sola unidad o de múltiples unidades.

El comprador deberá examinar cuidadosamente todos los envases y cualquier señal de fugas, daños o corrosión será motivo de rechazo.

El proveedor deberá examinar los envases que recibe del comprador, con el fin de detectar la existencia de fugas antes de llenarlos, además deberá realizarle a los envases las pruebas de presión hidrostática que recomienda el ICC. (Interstate Commerce Comision de USA), cualquier accidente que ocurra como consecuencia de un cilindro en mal estado, será responsabilidad del proveedor.

Los cilindros contenedores de cloro, las válvulas, sus empaques y roscados deben estar en buena condición mecánica y deben operar normalmente con una llave no mayor de 0,2 m (8 pulg).

El proveedor debe realizar inspecciones de rutina y limpieza del interior de los envases, dada la posibilidad de formación de contaminantes cuando el cloro es retirado como gas.

Si el proveedor verifica que la válvula de un envase está en malas condiciones, debe retirarla y cambiarla por una nueva.

Los envases que contengan cloro a una presión mayor que la presión de vapor del cloro líquido a la temperatura de la prueba, serán rechazados.

Artículo 4°—**Toma de muestras.** Las muestras se obtendrán sacando el cloro en forma líquida invirtiendo el envase en el caso de recipientes cilíndricos y usando tubos de toma de muestras líquidas, en el caso de carros tanque.

Las muestras se recogerán en recipientes adecuados especiales que permitan transportarlas con facilidad. El cloro líquido se pasará a través de un serpentín de reevaporación que será conectado directamente al aparato de análisis.

Los envases de toma de muestra para los análisis se seleccionarán de la siguiente manera:

- 4.1 Recipientes cilíndricos. Se tomará al azar el 3% de los recipientes cilíndricos de cada lote, sin que en ningún caso se tomen menos de dos cilindros.
- 4.2 Cilindros de 907 kilogramos. Se tomará una muestra en cada unidad.
- 4.3 Carros tanque de una sola unidad. Se tomará una muestra en cada carro.
- 4.4 Carros tanque de múltiples unidades. Se recolectará una muestra en dos unidades como mínimo al azar.
- 4.5 Observaciones. Cuando las partes contratantes lo aprueben, se tomará una muestra del seno del cloro líquido en el tanque de almacenamiento (usado exclusivamente para llenar envases menores) a fin de hacer un análisis previo a la aceptación del lote antes del envío del material.

Artículo 5°—**Determinación de la pureza.**

- 5.1 **Aparatos necesarios.** El aparato se muestra en la figura N° 1 y consta de:
 - A) Una bureta graduada (A) cuya capacidad entre las dos llaves sea conocida, siendo preferiblemente de 100 ml. Y que tenga un embudo en la parte superior.
 - B) Una ampolla (B) para la solución absorbente.

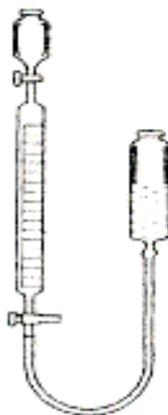


FIGURA 1

5.2 **Reactivos necesarios.**

5.2.1 **Solución de arsenito de potasio.** Se disuelven 4,95 g de trióxido de arsénico (As_2O_3) en una solución diluida de hidróxido de potasio (KOH), se neutraliza con solución diluida de ácido sulfúrico, usando fenoftaleína como indicador, y luego se diluye a un litro.

5.2.2 **Solución de hidróxido de potasio al 50%.**

5.2.3 **Solución de bicarbonato de sodio al 3,5%.**

5.2.4 **Solución 0,1 N de yodo.** Se colocan 20 a 25 g de yoduro de potasio puro en un matraz aforado de 1 litro, se disuelve en la menor cantidad de agua posible y luego se agregan 12,7 g de yodo comercial. Se agita el matraz hasta disolución completa del yodo y se diluye la solución a 1 litro aproximadamente.

5.2.5 **Solución indicadora de almidón.** Se pesan 0,5 g de almidón soluble y se mezclan con agua fría hasta obtener una pasta fina, se vierte ésta en 25 ml. de agua hirviendo y se continúa la ebullición durante 2 minutos. Se enfría y se agrega 1 g de yoduro de potasio.

5.2.6 **Ácido clorhídrico (densidad = 1,19).**

5.3 **Procedimiento del análisis.** La bureta (A, Figura N° 1), completamente limpia y seca, se llena, a través de su llave inferior, con el gas cloro, el cual se ha hecho pasar previamente por un tubo largo que contenga cloruro de calcio seco. Después de 5 a 10 minutos el aire de la bureta habrá sido completamente desplazado por el gas; entonces se cierra la llave inferior de tres vías y luego la llave superior. Se anotan la temperatura y la presión barométrica.

La punta de la bureta (A, Figura N° 1) se conecta con la ampolla (B, Figura N° 1) por medio de un tubo de caucho; se coloca la llave de tres vías de manera que la ampolla comunique con el aire exterior, luego se lavan perfectamente la punta de la bureta y la llave, y se cierra ésta.

Se colocan 100 ml. de la solución de arsenito de potasio en la ampolla (B) y se expulsa todo el aire en el tubo de caucho, presionándolo con los dedos. Elevando la ampolla (B) y abriendo la llave inferior, se introduce un poco de la solución de

arsenito de potasio en la bureta, la cual se inclina hacia uno y otro lado para que las paredes se humedezcan perfectamente con la solución. El cloro se absorbe lentamente, lo que se evidencia por el hecho de que la solución se va elevando lentamente en la bureta. Tan pronto como se note que ya no hay más absorción, se cierra la llave inferior y se invierte la bureta y se vuelve a su posición original, repitiendo esta última operación varias veces; después de 1 ó 2 minutos todo el cloro habrá sido absorbido. Luego, para absorber todo el anhídrido carbónico, se baja la ampolla (b), se vierten en el embudo de la bureta 10 ml. de solución al 50% de hidróxido de potasio y cuidadosamente se introducen en la bureta. Luego, se cierra la llave y se hace circular la solución en la bureta para absorber completamente el anhídrido carbónico.

Después de llevar líquidos en la bureta (A) y en la ampolla (B) a la misma altura, se toma la lectura. Deduciendo esta lectura del volumen original del gas, se obtiene el volumen del cloro más el del anhídrido carbónico.

Para determinar el cloro, se coloca la llave inferior de la bureta en la posición adecuada para el líquido contenido en la ampolla (B) para que pueda salir, a través del tubo de caucho, hacia el exterior, recibiendo en un matraz Erlenmeyer; después ampolla y tubo se lavan bien con agua, recogiendo las aguas del lavado en el mismo matraz. A continuación se vierten en éste el contenido de la bureta y las aguas del lavado de la misma.

Al contenido del matraz Erlenmeyer se le agregan dos gotas de solución de fenolftaleína y se neutraliza con ácido clorhídrico. Luego se agregan 60 ml. de la solución al 3,5 % de bicarbonato de sodio y unas gotas de solución de almidón. El exceso de ácido arsenioso se titula con solución 0,1 N de yodo.

La relación que guarda la solución de arsenito de potasio con respecto a la solución 0,1 N de yodo se determina en la misma forma que en la titulación anterior. Para ello se colocan 100 mL de la solución de arsenito de potasio en un matraz Erlenmeyer, se agregan 10 ml. de solución al 50% de hidróxido de potasio, dos gotas de fenolftaleína y se neutraliza con ácido clorhídrico. Luego se agregan 60 mL de solución al 3,5% de bicarbonato de sodio, se diluye al mismo volumen que cuando se ensayó la muestra y se titula con la solución 0,1 N de yodo.

5.4 **Obtención de resultados.** El porcentaje, por volumen, de cloro se calcula de la siguiente manera:

Volumen molar de cloro a 0° C y 760 mm de presión = 22,04 litros

$$\frac{11,02 (V_1 - V_2) \times N}{V} \times \frac{(273 + t)}{273} \times \frac{750}{p} = \% (V/V) \text{ cloro}$$

Donde:

V = volumen de la muestra (ml), medido a la temperatura t y a la presión p

V1 = volumen de la solución de yodo empleado en la titulación (ml)

V2 = volumen de la solución de yodo empleado en la titulación de arsenito (ml)

N = normalidad de la solución de yodo

t = temperatura a la cual se hizo el ensayo (°C)

p = presión barométrica a la cual se hizo el ensayo (mm Hg)

5.5 **Observaciones.** Cuando los recipientes cilíndricos o las unidades de los carros tanques que fueron seleccionados para toma de muestras no llenen los requisitos de este reglamento, se repetirán los ensayos usando el doble de recipientes o unidades de los empleados la primera vez. Cuando la muestra tomada de un cilindro de 907 kilogramos o de un carro tanque de una sola unidad no llene los requisitos de este reglamento, se repetirán los ensayos usando muestras adicionales del mismo cilindro o carro tanque. Si las muestras no pasan los segundos ensayos, el cloro representado por ellas deberá rechazarse.

Artículo 6°—**Determinación de humedad y residuos en cloro líquido.**

6.1 **Aparatos necesarios.** (ver dibujo). En la Figura 2 se muestra el ensamblaje de la cristalería necesaria para recolectar y medir la muestra analítica volatilizada.

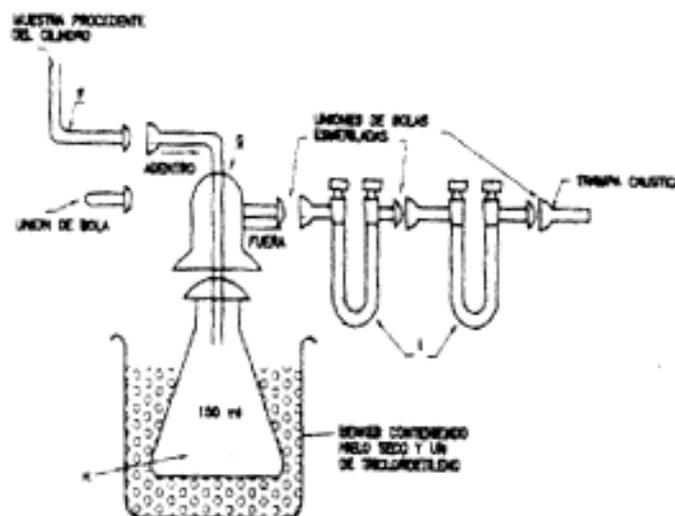


FIGURA 2

APARATO PARA RECOLECCION Y VOLATILIZACION DE CLORO LIQUIDO

- Frasco para Residuo de muestra (H) Corresponde a un erlenmeyer de 250 mL. con unión esmerilada de bola de 35/20. El erlenmeyer debe estar permanentemente calibrado en la marca de 150 mL, volumen necesario para medir la muestra.
- Adaptador (G). Equipado con una unión hueca de 35/20, para mantener la unión y sello mostrada en la Figura 2. Adicionalmente una unión apropiada de 12/5 deberá ir sellada y cerrada al final debe suministrar al adaptador. La unión de bola, sellada y cerrada al final debe suministrar el acoplamiento de entrada al tubo de recolección de la muestra líquida en el frasco de residuo de muestra. Este será mantenido en posición con una abrazadera adecuada durante la volatización. Luego debe ser removida y remplazada con la conexión apropiada del medidor de aire seco suministrado en el tiempo de aereación y purgada del frasco de residuo de muestra.
- Un segundo ensamblaje consiste en el frasco de residuo de muestra y un adaptador será usado para facilitar la recolección y disposición de la muestra purgada del cilindro de la línea de muestra antes de retirar la muestra analítica para el ensayo.
- Regulador: Una válvula de aguja apropiada será conectada a la salida del cilindro para controlar y regular el flujo de cloro líquido del cilindro de muestra. La conexión (f) entre la salida de esta válvula y el adaptador (G) será de corta longitud y tamaño apropiado de TFE-fluorocarbono equipado con una unión de bola de 12/5.
- Tubo de goma: Tubo de longitud y tamaño suficiente para extraer los vapores de cloro y absorberlos en soda cáustica o a sistema de campana durante la recolección de la muestra y su volatilización. Una unión de vidrio de 12/5 será fijada a uno de los extremos del tubo de goma para hacer la conexión al adaptador durante la recolección y transferencia de la muestra para sacar la conexión de la segunda absorción de humedad del tubo en V para la descarga y disponer el gas durante la volatilización de la muestra.
- Vidrio reloj: De tamaño pequeño, usado para cerrar el frasco de residuo de muestra durante el pesado analítico antes y después de la

volatilización de la muestra para prevenir pérdidas del residuo o absorción de humedad de la atmósfera.

- Tubos de absorción de humedad: Tubo en V diseñado por Schwartz, de 100 mm de longitud desde la parte alta del brazo hasta el centro, modificado y equipado con uniones de vidrio del 12/5 y uniones de bola sellada hacia las entradas y salidas. Dos tubos absorbedores estarán conectados en serie.
- Rotámetro: Capaz de medir aire a 4,5 L/min. y equipado con las conexiones apropiadas de vidrio (ground).
- Depurador cáustico: Para disponer el cloro.

6.2 **Reactivos necesarios.**

- Pureza de reactivos: A menos que se indique otra cosa, se entiende que todos los reactivos son conformes con las especificaciones del Comité de Reactivos Analíticos (CAR) de la Sociedad Química Americana (ACS).
- Hielo Seco Pulverizado y una pequeña cantidad de tricloroetileno. Contenido en placas de vidrio cristalizadas de 190 x 100 mm. Utilizadas para enfriar el frasco de residuo de muestra durante la purga de la muestra, su recolección y medición.
- Perclorato de Magnesio Anhidro Granular, grado reactivo.
- Solución Cáustica 20% P/P. Disuelva 200 g. de hidróxido de sodio (NaOH) en agua y diluya a un litro. Almacene en recipiente de polietileno.

6.3 **Riesgos del análisis.**

- El cloro es un material corrosivo y tóxico. Se debe utilizar una campana de gases bien ventilada para alojar el equipo de ensayo cuando este producto es analizado en Laboratorio.
- Los análisis deben ser atendidos solamente por personal familiarizado con el manejo seguro del cloro, y siempre por experiencia personal no deberá trabajar solo. El operador deberá tener un adecuado protector de ojos y un respirador. Las salpicaduras del cloro líquido destruyen la ropa y si la ropa está próxima a la piel puede producir irritaciones y quemadas.

- Cuando se toman muestras, trabaje con el cloro fuera de las puertas. Las personas ubicadas en la dirección del viento de tales operaciones deben ser advertidas de la posible liberación de vapores de cloro.
- Es recomendable destinar para colocar el exceso de cloro en un ambiente seguro y aceptable.
- Si el cloro no es colocado en un proceso de consumo, el sistema de absorción de cloro será estipulado. Cuando el análisis y régimen de muestras requieren una purga inicial de cloro de un recipiente, la purga de cloro debe ser manejada similarmente. Las purgas a la atmósfera deben ser evitadas.
- En caso de que el cloro sea inhalado, se debe solicitar los primeros auxilios inmediatamente y administrar oxígeno sin demora.

6.4 **Muestreo en Carros Tanque, Barcaza, Cilindros grandes e instalaciones de almacenamiento.** El muestreo en Carros Tanque, barcasas, tanques de almacenamiento, cilindros grandes presentan un único problema. Cada instalación debe ser capaz de entregar muestras líquidas, no gaseosas, para el análisis.

Se recomienda recolectar las muestras de estas instalaciones en cilindros de tamaño pequeño con válvulas fabricadas de tantalio o níquel y capaces de ser colocados en la campana de gases del Laboratorio. La Literatura técnica disponible de productores y distribuidores de cloro líquido debe ser consultada respecto a las instrucciones en llenado de cilindros pequeños apropiadamente desde el almacenamiento en masa.

No permita que el cilindro de muestra se llene completamente. Una regla buena es que el peso de cloro en el cilindro no debe ser mayor al 125% del peso del agua que el cilindro puede contener, de acuerdo con 49 C FR 173.

6.5 **Preparación del Equipo.** Limpiar completamente los tubos de absorción, frasco de residuo de muestra y los adaptadores para que estén libres de grasa y lubricantes, particularmente todas las superficies de las uniones. Después de la limpieza, secar todos los equipos térmicamente, en un horno a 105° C. Cuando se enfría, cargue los tubos de absorción con desecante.

Cada tubo se carga con perclorato de magnesio anhidro granular, alrededor de 20 mm. De altura en cada brazo, minimizar el uso de producto en polvo. Coloque

lana de vidrio, sin apretar, sobre la superficie del desecante en ambos brazos del tubo de absorción para evitar el polvo químico durante las operaciones de volatilización de la muestra y purgado con aire.

Coloque tapones no lubricadas firmemente en el cuello de los tubos y ajuste la posición de “apagado” preparación a la condición con cloro gas, aire, purga y pesado.

Conecte a los tubos de absorción de humedad en una serie por medio de abrazaderas de resorte de tamaño apropiado en una posición derecho apoyadas sobre un anillo soporte.

Sujete las uniones y el tubo de goma a la salida del segundo absorbedor para evacuar el gas cloro hasta el depurador de soda cáustica.

Sujetar la fuente de cloro gas a la entrada del primer tubo absorbedor, abra los tapones en ambos tubos para que permita el flujo libre de gas a través de ellos y purge durante 1 hora a una velocidad de 2 a 3 burbujas de cloro por segundo cuando el extremo de evacuación del tubo de goma es mantenido momentáneamente debajo de la superficie de agua.

Después de purgar con cloro (Ver sección 10) sujete el primer absorbedor al suministro de aire seco y proceda a aerear durante 5 minutos exactamente a una velocidad de 4,5 mL/min.

Después de la aereación, cuidadosamente cierre los tapones, desmonte los tubos del montaje y acondicionar en el ambiente durante 10 minutos para balancear antes de la pesada analítica de cada tubo.

Después de pesar, los tubos pueden ser montados de nuevo para el próximo análisis.

El acondicionamiento de los tubos de absorción con cloro es requisito solamente después de una carga iniciar con desecante fresco. La aereación es requisito seguidamente de la volatilización de la muestra para cada ensayo. Si el contenido del segundo tubo gana un 25% del peso total, el tubo necesita ser llenado de nuevo.

6.6 **Procedimiento.** El muestreo, volatilización son descritos cuidadosamente a continuación:

- Retire los frascos para residuos de muestras y el vidrio de reloj del horno, cubra el cuello de uno de los frascos de muestras con el vidrio de reloj, y deje enfriar a temperatura ambiente. El segundo frasco no necesita ser

cubierto o pesado ya que se usará para recoger la purga y el cloro líquido desechado.

- Pese con exactitud el frasco de muestra más el vidrio de reloj y los dos tubos de absorción de humedad hasta 0,1 mg. Apunte los respectivos pesos.
- Conecte la válvula reguladora del muestreo al cilindro de muestra, invierta el cilindro o colóquelo en una posición para descargar la muestra de cloro líquido (Fig. N° 1).
- Conecte el adaptador al frasco para residuos de muestra (purga) y asegure las uniones de bola con una prensa de resorte. Coloque el frasco de muestra en un beaker y coloque el adaptador para efectuar la descarga líquida del cilindro de muestra. Coloque el tubo de escape a la salida del adaptador, permita que el desfogue del cloro vaporizado vaya a las trampas con el material cáustico de absorción.
- Coloque hielo seco pulverizado alrededor del frasco de muestra y agregue 100ml de tricloroetileno para bajar la temperatura y minimizar la salpicadura o volatilización, o ambos, de la muestra durante su recolección. No use acetona para acelerar el enfriamiento. Permita algunos minutos para que se lleve a cabo el enfriamiento.
- Con una válvula reguladora y el cilindro cerrado, cuidadosamente abra poco a poco el control de la válvula del cilindro, chequee el aparato en este momento.
- Cuidadosamente y despacio abra la válvula de aguja del regulador hasta que el cloro líquido fluya ligeramente dentro del frasco de muestra. Colecte de 30 a 50 ml de muestra líquida como purga.
- Cierre la válvula reguladora y pare el flujo de cloro líquido, deje la conexión entre el tubo, el cilindro y el adaptador para que se elimine la escarcha formada. Cuidadosamente seque éste tubo con papel absorbente, para prevenir la entrada de humedad dentro del tubo de abasto en el momento de desconectar la unión de bola.
- Desconecte la unión esmerilada y cuidadosamente desconecte el frasco de la muestra que está en el baño de hielo seco, desconecte el tubo de desagüe y deje que se evapore el exceso de cloro dentro de la soda cáustica de desecho.

- Inmediatamente conecte el segundo frasco de muestra, que ha sido cuidadosamente pesado, a la línea de muestreo y recoja 150 ml de la muestra líquida de la misma forma que se describió la recolección de la purga. Al terminar la recolección de la muestra, cierre la válvula que va al cilindro, luego cierre la válvula de aguja del regulador y permita que drene todo el líquido dentro del frasco de muestra. Desconecte la línea de muestreo entre el adaptador y la unión de bola esmerilada e inmediatamente coloque un tapón esmerilado en el adaptador.
- Después de la recolección de la muestra y la desconexión del frasco y el adaptador del cilindro, abra las llaves en los tubos de absorción para permitir el flujo libre de gas. Una los tubos de absorción al adaptador en la salida y asegúrelos con prensas de resorte.
- Permita que la completa volatilización de la muestra se lleva a cabo procediendo en las condiciones ambientales prevalecientes. Esto requiere de 2,5 a 3 horas.
- Después de la volatilización, junte la purga de aire seco con el adaptador. Regule el flujo de aire a 4.5 l/min y permita la aereación por 5 min.
- Cuidadosamente desconecte el absorbente, cierre las llaves, limpie con papel de lentes, y coloque cerca de la balanza por 10 min. antes de la pesada. Después de la pesada estos absorbentes están listos para usarse en un futuro análisis.
- Cuidadosamente desmonte el frasco de la muestra, coloque el pequeño vidrio de reloj limpio y seco en la boca del erlenmeyer que ha sido limpiado con papel de lentes. Deje cerca de la balanza unos 10 min. antes de pesar.
- Pese y reporte la ganancia en peso en el frasco de residuo más el vidrio de reloj. Pese y reporte la ganancia en peso en los tubos de absorción de humedad.
- Limpie abundantemente el frasco de muestras de residuo con acetona, agua, y polvo limpiador para eliminar cualquier grasa. Enjuague el frasco abundantemente con agua y seque en un horno a 105° C para dejar listo y ser rehusado.

6.7 **Obtención de los resultados.**

- Calcule el contenido de residuos como sigue:

$$\% \text{ de residuos} = \frac{(A-B) \times 100}{V \times 1.68}$$

Donde:

A = peso del frasco más residuo cubierto con el vidrio de reloj, g.-

B = peso tarado del frasco más el vidrio de reloj, g.

V = Volumen de la muestra de cloro líquido, ml.

1.68 = peso de 1 ml. de gas cloro líquido a 80° C.

- Calcule el contenido de humedad como sigue:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{(N1 - N2) + (N1' - N2') \times 100}{V \times 1.68}$$

Donde:

N1 y N1' = peso de los tubos de absorción de humedad, 1 y 2 respectivamente, después de la exposición de la muestra, g.-

N2 y N2' = pesos tarados de los tubos de absorción de humedad, 1 y 2, respectivamente, antes de exposición a la muestra, g.

V = Volumen de la muestra de cloro líquido, ml.

1.68 = peso de 1 ml. de cloro líquido a -80° C.

Reporte: Reporte el porcentaje de humedad y residuos respectivamente, lo más cercano a 0.001 %. Determinaciones por duplicado de humedad y residuos.

Artículo 7°—**Vigencia.** Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, a los veintiséis días del mes de noviembre del dos mil uno.

MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ ECHEVERRÍA.—El Ministro de Salud, Dr. Rogelio Pardo Evans.—1 vez.—(Solicitud N° 425).—C-85820.—(D30045-S-94319).