



Hoja de instrucciones

CL17 para la calibración y verificación con cloro libre y cloro total

Instrucciones de uso

Introducción

El kit de calibración/verificación CL17 permite al usuario la ejecución de una calibración o bien verificación del analizador mediante la utilización del estándar de cloro de una determinada concentración.

Recomendaciones de uso

Bajo circunstancias normales, la empresa Hach no recomienda la ejecución de una calibración manual del CL17. Sin embargo, se recomienda la ejecución de la verificación después de cada cambio de los reactivos del analizador. Esto puede ejecutarse mediante una comparación de laboratorio o en forma alternativa mediante un instrumento portable o bien utilizando un kit de calibración/verificación CL17.

Algunas instituciones de regulación u otras organizaciones requieren la ejecución de una calibración o bien verificación manual de los analizadores de cloro. Siga las directrices establecidas por estas organizaciones para determinar la frecuencia de calibración requerida.

Directrices de precisión

La preparación y utilización de los estándares de cloro con la precisión requerida para la calibración o verificación del CL17 exigen reactivos precisamente controlados, dispositivos limpios y un modo de trabajo cuidadoso en el laboratorio. Utilice exclusivamente los reactivos especificados en estas hojas de instrucción y siga las instrucciones cuidadosamente. Las fallas eventualmente presentadas pueden causar una calibración equivocada, esto causa una lectura defectuosa del analizador. Para confirmar la utilización correcta de este kit, ejecute los cálculos estadísticos descritos en [Preparación del estándar de cloro en la página 6](#)

Figura 1 muestra los dos tipos de analizador existentes bajo el nombre CL17.

Figura 1 Analizadores CL17



CL17 para la calibración y verificación con cloro libre y cloro total

Dispositivos y reactivos suministrados

La ampolla Voluette contiene un estándar de cloro en el rango de 100-130 mg/L. Cada ampolla Voluette ha sido precisamente analizada por la empresa Hach antes de su suministro. La concentración de cloro actual se encuentra impresa en el contenedor. Al mezclar con una botella con agua libre orgánica se elabora un estándar de cloro con un rango de 4,5 a 5 mg/L. El cálculo del valor preciso del estándar se muestra en [Preparación del estándar de cloro en la página 6](#)

Kit de reactivos y dispositivos suministrados (Contiene todas las partes abajo mencionadas.)		Nro. de catálogo 54490-00
Válvulas de tres vías		Nro. de catálogo 54498-00
	- Abrazadera pequeña de tubo - Válvula Luer de bloqueo de 3 vías	- Acoplador adaptador Luer para $\frac{5}{32}$ pulgada - Adaptador Luer macho para $\frac{5}{32}$ pulgada
Kit de dispositivos de presurización		Nro. de catálogo 54499-00
	- Jeringa de separación Luer de 60 cc (Nro. de catálogo 22587-00) - Válvula de control de 1 vía (Nro. de catálogo 54495-00)	
Kit de calibración de estándares		Nro. de catálogo 28359-00
	- Dos botellas 500 ml $\pm$5 ml agua libre orgánica - Una ampolla Voluette de 20 ml® 100-130 ppm estándar de cloro	

Instalación de la válvula de 3 vías

- Desconecte la alimentación de corriente del analizador.
- Interrumpa el flujo al analizador.
- Determine si su analizador pertenece al “Tipo antiguo” o bien “Tipo nuevo”. Refiérase a [Figura 1 en la página 1](#).
- En caso que se trate de un analizador del tipo nuevo, debe soltarse la línea de prueba empujando el anillo en la pieza de unión de marca John Guest y retirando luego el tubo hacia afuera, vea [Figura 2 en la página 4](#). En caso que se trate de un analizador del tipo antiguo, éste se encuentra conectado con una tuerca plástica; suelte esta tuerca y retire el casquillo cortando la línea justamente por debajo de éste. Deje purgar el agua excesiva en un recipiente o bien succione el agua con una toalla de papel.
- En caso que se trate de un analizador del tipo antiguo, debe omitirse este paso. En caso que se trate de un analizador del tipo nuevo, corte $\frac{1}{2}$ -pulgada del extremo del tubo que acaba de extraerse. Deseche la pieza de $\frac{1}{2}$ -pulgada.
- Corte una pieza de 2 pulgadas del extremo del tubo e inserte el extremo entallado del acoplador adaptador Luer en esta pieza. Asegúrese que el extremo entallado se empuje hasta el fondo del tubo de modo que se encuentre fijamente en la pieza Luer. Instale el extremo entallado del adaptador macho Luer en el extremo del tubo que se encuentra montado en la línea de prueba. Vea [Figura 2 en la página 4](#).
- Coloque la válvula de bloqueo de 3 vías Luer en las piezas del adaptador macho Luer y del acoplador adaptador Luer. Apriete ésta manualmente y asegúrese que tenga un asiento fijo sin tensarla excesivamente. No utilice herramientas para los acopladores del tipo Luer-. No coloque nada sobre la abertura central de la válvula en este momento. Vea [Figura 3 en la página 5](#).
- Empuje el extremo de la pieza de 2 pulgadas del tubo nuevamente en el acoplador de marca John Guest, asegurándose que el tubo pase por ambas juntas tóricas dentro del acoplador. En caso que se trate de un analizador del tipo antiguo, debe montarse el tubo nuevamente en el acoplador y atornillarse éste luego en el analizador.

9. Abra el lado frontal del analizador y deslice la abrazadera de tubo en la línea de derivación. En caso de los analizadores del tipo antiguo, el tubo de derivación se ve similar, pero el bloque de detección se encuentra en su lado frontal.
10. Restablezca la alimentación de energía al analizador. Asegúrese que la válvula de bloqueo de 3 vías se encuentra abierta de modo que el flujo de agua de proceso pueda fluir hacia el analizador. Vea [Figura 4 en la página 5](#).
11. Conecte nuevamente el flujo de prueba y asegúrese que no hayan fugas.
12. Deje que el analizador ejecute algunas mediciones para eliminar el aire de las líneas. En caso que se hayan instalado una tubería de bomba o bien nuevos reactivos, debe ejecutarse un ciclo de trabajo preparativo (refiérase al Manual del Equipo).

Descarga del estándar cero

Nota: Para evitar una contaminación, debe limpiarse el lado exterior del casquillo de calibración y lavarse la línea del casquillo de calibración con agua desionizada. Esto tiene una importancia particular en la calibración de varios dispositivos con un solo kit de calibración, ya que en caso que la solución de cloro entre en la abertura, puede esto causar la influencia falsa de un resultado positivo. En caso de no utilización, almacene el casquillo en una bolsa plástica de suministro.

Nota: La jeringa se utiliza para presionar la botella, de modo que su contenido fluya luego al analizador.

1. Ajuste la calibración del analizador en los valores por defecto con el flujo de prueba en marcha. Seleccione la opción Default Setup en el Setup Menu.
2. Abra el lado frontal del analizador y apriete la línea de descarga de derivación con una abrazadera (en caso que aún no ha sido cerrado mediante apriete), de modo que la solución estándar fluye obligatoriamente por la celda de reacción en vez de fluir al desagüe. Coloque la válvula en la posición B. Vea [Figura 2 en la página 4](#).
3. Asegúrese que el casquillo de calibración haya sido limpiado en su interior y exterior con agua desionizada (no utilice agua libre orgánica) y que haya sido secado con un KimWipe®. Instale el casquillo de calibración en el estándar cero (agua libre orgánica), asegurándose que la línea de extensión interna (tubo largo que se extiende hasta el fondo de la botella) alcance el fondo de la botella y que la línea de ventilación no esté sumergida en el líquido, vea [Figura 5 en la página 6](#). El casquillo debe estar hermético de modo que pueda mantener la presión.
4. Coloque el extremo de la pieza externa de la línea de extensión en la abertura abierta de la válvula de 3-vías.
5. Remueva la válvula de control de la jeringa y retire el pistón para llenar la jeringa con aire. (En caso que la válvula de control se encuentra sobre la jeringa en el momento de extraer el pistón, el aire no podrá introducirse.)
6. Instale nuevamente la válvula de control en la jeringa. Instale la jeringa y el conjunto de la válvula de control sobre la línea de ventilación de la botella de estándar.
7. Coloque la botella de estándar en una posición estable por sobre el analizador (se recomienda la posición sobre el analizador CL17).
8. Observe la válvula de apriete para detectar cuando se aprieta la línea de prueba (tubería izquierda).
 - a. Analizador del tipo antiguo: Después del apriete debe esperarse durante 30 segundos y luego inyectarse todo el aire desde la jeringa. Coloque la jeringa luego en la línea de ventilación.
 - b. Analizador del tipo nuevo: Después del apriete debe esperarse durante un minuto y luego inyectarse todo el aire desde la jeringa. Coloque la jeringa luego en la línea de ventilación.
9. Cuando la válvula de apriete empieza a abrirse, posibilitando así el flujo hacia la línea de prueba, debe conmutarse la válvula de 3 vías hacia la posición “A”. Usted escucha eventualmente el ruido del fluido en movimiento por la línea hacia el analizador y podrá detectar que la indicación del nivel de líquido de la solución estándar empieza a bajar (en caso de los analizadores del tipo antiguo, esta indicación bajará con mayor velocidad que en el caso de los analizadores del tipo nuevo).
10. Remueva inmediatamente la válvula de control y la jeringa desde la línea de ventilación.

CL17 para la calibración y verificación con cloro libre y cloro total

Figura 2 Conjunto de calibración/verificación con montaje en el tipo nuevo del CL17

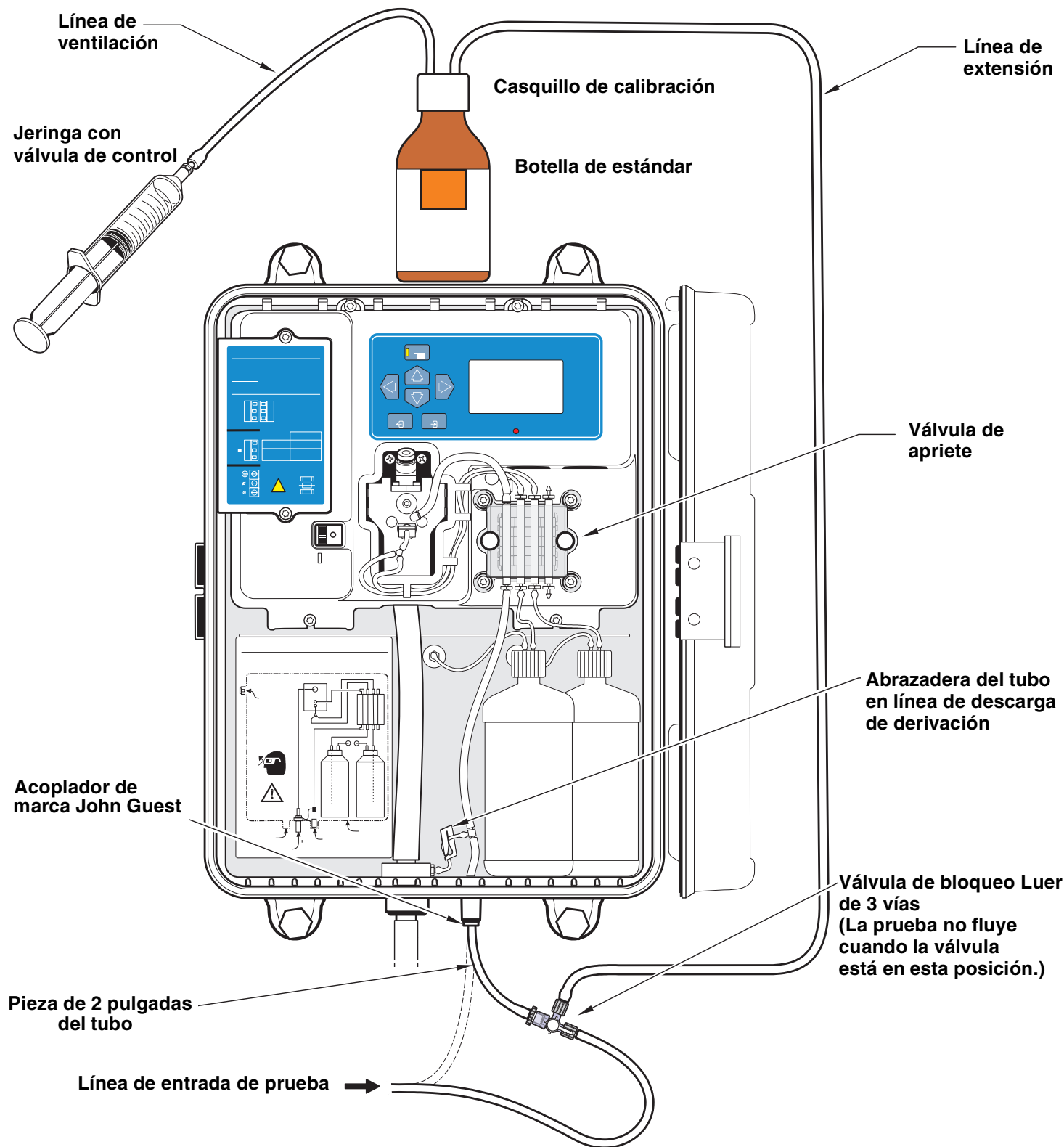


Figura 3 Montaje de la válvula de 3 vías y de la tubería

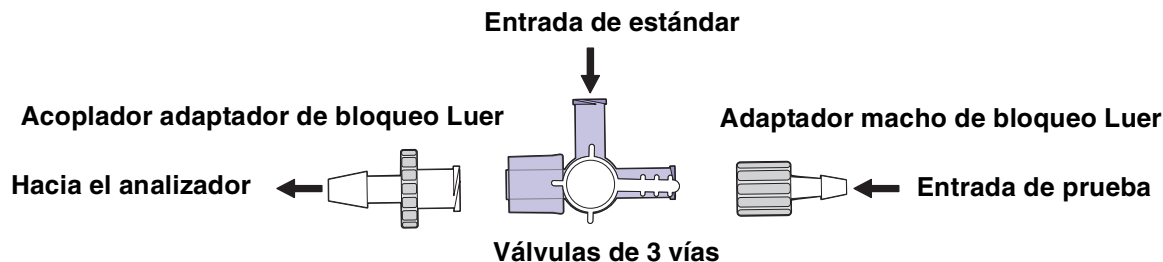


Figura 4 Posición de válvula



A. Sin flujo de prueba en esta posición.

B. Posición del proceso de flujo de prueba.

11. Cuando no se observa ningún flujo en el paso 9, debe conmutarse la válvula de 3 vías nuevamente hacia la posición “B” y repetirse los pasos 4 a 10. Vea [Figura 4](#).

12. Deje que el analizador ejecute 4 lecturas:

En la calibración:

Deje que analizador ejecute al menos cuatro mediciones.

Analizador del tipo nuevo:

- Después de terminar las cuatro mediciones, pulse la tecla **MENU**.
- Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el SETUP y pulse la tecla **ENTER**.
- Ejecute un desplazamiento a CAL ZERO y pulse la tecla **ENTER**.
- Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO, ingrese el número 0 para el valor esperado y pulse la tecla **ENTER**. Pulse nuevamente la tecla **ENTER** para ajustar el valor medido igual a 0.
- Abandone el menú hacia la indicación principal.

Analizador del tipo antiguo:

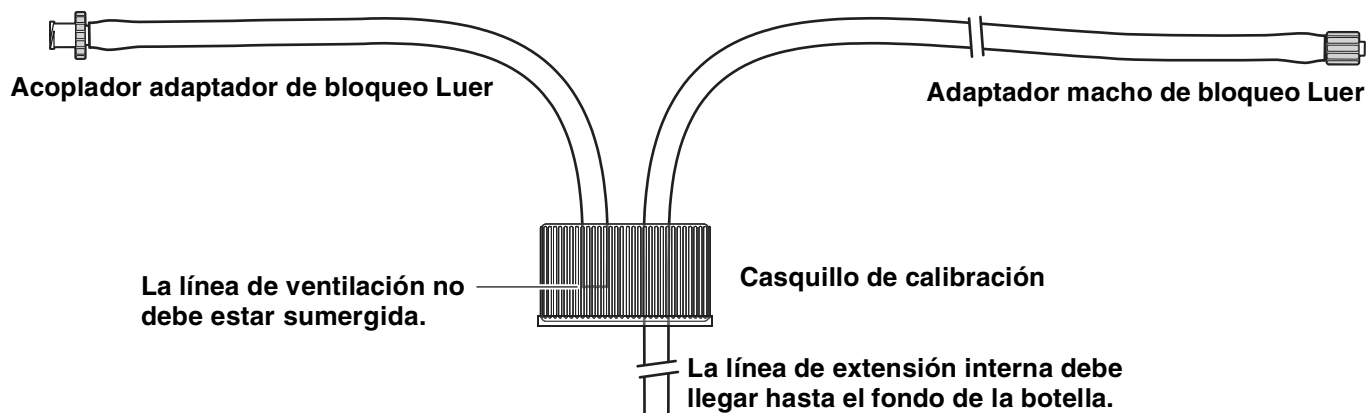
- Después de terminar las cuatro mediciones, debe utilizarse el teclado numérico para ingresar el valor **0**.
- Pulse la tecla **ZERO**.
- Abandone el menú hacia la indicación principal.

CL17 para la calibración y verificación con cloro libre y cloro total

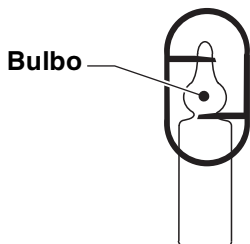
En la verificación:

- a. Deje que analizador ejecute al menos cuatro mediciones.
 - b. Almacene cada lectura en caso que el analizador no esté conectado con un computador.
13. Posicione la palanca de la válvula de 3 vías en la posición “B” para que puede procesarse el agua para la prueba (v ea [Figura 4 en la página5](#)).
 14. Desplace el estándar cero (agua libre orgánica) hacia una posición estable por debajo del nivel de la válvula de 3-vías. Desconecte la línea de extensión de la válvula, remueva el casquillo de calibración de la botella y coloque la tapa original en la botella.
 15. Deseche el estándar cero o utilícelo inmediatamente para la calibración del siguiente analizador.

Figura 5 Conjunto del casquillo de calibración



Preparación del estándar de cloro



Nota importante: Utilice el estándar dentro de dos horas después de su preparación. Después de su dilución, los estándares de cloro no qued anestables.

1. Asegúrese que no haya estándar de cloro en el bulbo antes de romper la ampolla.
2. Rompa la parte superior de la ampolla de estándar de cloro Voluette®*.
3. Vierta el contenido de la ampolla en una nueva botella de 500 ml de agua libre orgánica. Cuando el líquido empieza a fluir desde la ampolla, incline la ampolla y la botella para permitir la entrada de aire hacia el interior de la ampolla de modo que se vacíe. **No sumerge ninguna parte de la ampolla en el agua.** Asegúrese que todo el líquido se haya vertido en la botella y que no hayan residuos en la parte superior o inferior de la ampolla, golpeando suavemente en el cuello de botella.
4. Cierre la botella con su tapa original.
5. Inverte la botella lentamente al menos 5 veces.

* Voluette es una marca comercial registrada de la empresa Hach.

CL17 para la calibración y verificación con cloro libre y cloro total

Nota: *Procede cautelosamente en la preparación del estándar. Un estándar incorrectamente preparado puede distorsionar la curva de calibración y causar una falla en la calibración.*

6. Utilice en el cálculo de la concentración estándar esperada el valor de la concentración impresa en el embalaje de la ampolla; utilice la siguiente ecuación para el cálculo:

$$\frac{(\text{Concentración de la ampolla}) \times (0,020 \text{ L})}{0,52 \text{ L}} = \text{Concentración estándar}$$

7. Anote la concentración calculada en la botella.

Descarga del estándar de cloro

1. Ejecute los pasos 1–15 de “[Descarga del estándar cero](#)” bajo utilización del estándar de cloro preparado en vez del estándar cero (agua libre orgánica) y observe en el paso 12 la siguiente excepción:

Analizador del tipo nuevo:

- a. Después de terminar las cuatro mediciones, pulse la tecla **MENU**.
- b. Almacene cada lectura en caso que el analizador no esté conectado con un computador.
- c. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el SETUP y pulse la tecla **ENTER**.
- d. Ejecute un desplazamiento a CAL STD y pulse la tecla **ENTER**.
- e. Utilice las teclas de flecha ARRIBA y ABAJO, ingrese la concentración calculada y pulse la tecla **ENTER**.
- f. Pulse nuevamente la tecla **ENTER** para ajustar la inclinación en su nuevo valor.
- g. Abandone el menú hacia la indicación principal.

Analizador del tipo antiguo:

- a. Después de terminar las cuatro mediciones, debe utilizarse el teclado numérico para ingresar la concentración calculada.
- b. Pulse la tecla **STD**.
- c. Abandone el menú hacia la indicación principal.

Cálculo de la concentración media, %RSD y %Diferencia

1. Calcule la concentración media del estándar (omita la primera repetición) mediante un cálculo manual o bien utilizando un programa de cálculo.

$$\text{Avg} = \frac{a + b + c}{3}$$

donde a, b y c corresponden a las concentraciones actuales de la segunda, tercera y cuarta lectura del estándar.

2. Calcule la desviación estándar (SD) y el valor en % de la desviación estándar relativa (%RSD).

El valor de %RSD debe ser inferior a 3%.

$$SD = \frac{((a - \text{avg})^2 + (b - \text{avg})^2 + (c - \text{avg})^2)^{1/2}}{3}$$

$$\%RSD = \frac{SD \times 100}{\text{avg}}$$

Nota importante: *En caso que el valor de %RSD es mayor a 3%, debe ejecutarse nuevamente la prueba con reactivos estándares frescos.*

CL17 para la calibración y verificación con cloro libre y cloro total

3. Calcule el valor de diferencia en% desde la concentración calculada.
Este valor debe estar entre $\pm 5\%$ (o bien entre $+5,0\%$ y $-5,0\%$).

$$\%Dif = \left(\frac{Avg}{Y} \times 100 \right) - 100$$

donde Y = concentración del estándar calculada y escrita en la botella (paso 6 de [Preparación del estándar de cloro](#)).

Nota importante: En caso que el valor de %Dif es mayor a 5%, debe ejecutarse nuevamente la prueba con reactivos estándares frescos.

Observaciones técnicas

- La empresa Hach recomienda la ejecución de una verificación después de cada cambio del reactivo.
- Los analizadores CL17 del tipo antiguo sin línea de derivación deben pasar por 4 a 5 repeticiones de una botella. Cuando la línea de derivación se deja abierta, se permiten solamente 1 a 2 repeticiones. Una cantidad de 1 a 2 repeticiones no resulta suficiente, ya que generalmente se desecha la primera lectura. Asegúrese siempre que la línea de derivación esté cerrada.
- Los analizadores CL17 del tipo nuevo deben pasar por 10 a 15 repeticiones de una botella.
- Almacene las ampollas en sus cilindros de cartón dentro de un refrigerador para reducir así los efectos dañinos de luz y calor. Deséchelos cuando haya pasado más de un año desde la fecha de fabricación anotada en la ampolla.
- La varilla de agitación en el analizador CL17 del tipo antiguo puede extraerse cuando se emite la presión en la botella. Resultado: respuesta lenta, síntoma: falta de formación de color o bien formación mínima de color. Usted debería ver un color rosado claro en la ventana de la celda de flujo del analizador del tipo antiguo.
- Presurice la botella inmediatamente antes de abrir la válvula de 3 vías. A pesar de que el casquillo está fijamente asentado, no podrá mantener la presión durante un largo período de tiempo.

Información de pedido

Descripción	Número de catálogo
Kit de calibración/verificación CL17	54490-00
Kit de relleno de reactivos	28359-00
Dos botellas 500 ml ± 5 ml agua libre orgánica Una ampolla Voluette de 20 ml $^{\circ}$ 100-130 ppm estándar de cloro	



FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:
In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224
Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.
On the Worldwide Web – www.hach.com; E-mail – techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD HEADQUARTERS
Telephone: (970) 669-3050
FAX: (970) 669-2932