DOC022.92.90357

Titulador Karl Fischer

MANUAL DEL USUARIO

07/2011, Edición 1

© HACH Company, 2011. Reservados todos los derechos. Impreso en Alemania

Índice de contenidos

Sección 1 Especificaciones 5

Sección 2 Información general 7
2.1 Información de seguridad 7
2.1.1 Etiquetas de advertencia 7
2.1.2 Seguridad química y biológica 8
2.2 Información general del producto 8
2.3 Vista frontal y trasera 9

Sección 3 Instalación 11
3.1 Desembalaje del instrumento 11
3.2 Elementos al momento de la entrega 11
3.3 Entorno operativo 13
3.4 Instalación 13
3.4.1 Instalación de la bureta 13
3.4.2 Instalación del soporte de titulación 14
3.4.2.1 Conexión eléctrica del agitador magnético 15
3.4.3 Instalación de los tubos 16
3.4.3.1 Retiro de adhesivos de protección 16
3.4.3.2 Conexión de los tubos para el titulador KF 16
3.4.3.3 Conexión de los tubos para el solvente 17
3.4.3.4 Conexión de los tubos para la botella de desecho 18
3.4.4 Electrodo 19
3.4.5 Alimentador, externo 20
3.5 Teclado 21
3.6 Reactivos 23
3.6.1 Reacciones químicas 23
3.6.2 Titulador y solventes 23
3.6.2.1 Reactivos de un componente 23
3.6.2.2 Reactivos de dos componentes 23

Sección 4 Puesta en marcha 25
4.1 Encienda el instrumento 25
4.2 Inicio 25
4.2.1 Configuración de salida de datos e idioma 25
4.2.1.1 Cambio del ajuste del idioma 25
4.2.1.2 Cambio de la configuración de salida de datos 25
4.2.2 Primeros pasos después de la instalación 25
4.3 Estructura de menús 26

4.4 Información general de titulación KF 30
4.4.1 Pasos de titulación individuales 30
4.4.2 Celda de titulación 30
4.4.3 Velocidad de agitación 30
4.4.4 Eliminación de burbujas 30
4.4.5 Ciclo en espera 31
4.4.6 Soluciones de agua estándar 31
4.4.7 Vaciar la celda de titulación 31
4.5 Calibración 31
4.6 Titulación 32
4.7 Activación del componente manual 34
4.7.1 Bureta 34
4.7.2 Bombas 34
4.7.3 Agitador 34
4.8 Programación 34
4.8.1 Configuración del programa de calibración 34
4.8.2 Configuración de los programas de titulación 35
4.9 Registro de datos 36
4.10 Impresora/computadora 37
4.11 Sistema 37
4.12 Configuración predeterminada 37

Sección 5 Mantenimiento 39
5.1 Cronograma de mantenimiento 39
5.2 Apagado del instrumento 40
5.3 Limpieza de la bureta 40
5.4 Limpieza del electrodo 40
5.5 Cambio de los tubos de la bomba 40

Sección 6 Diagnóstico de fallos 43
6.1 Mensajes de error 43
6.2 Resultados incorrectos 44

Sección 7 Piezas de repuesto y accesorios 45
7.1 Piezas de repuesto 45
7.2 Accesorios 45

Sección 8 Información de contacto 47

Apéndice A Pesar la muestra 49

Apéndice B Prueba de volumen 51
8.1 Equipo requerido 51
8.2 Realización 52

Índice 53

Sección 1 Especificaciones

Las especificaciones se encuentran sujetas a cambio sin previo aviso.

Especificaciones de funcionamiento		
Principio de medición		Titulación volumétrica según el métodoKarl Fischer method para determinación de contenido de agua
Rango de medición		Contenido de agua entre 100 ppm o 0,01% y 100% H_2O
Factor		0 a 99.999
Resolución 0–10% H_2O		0,001%
Resolución 10–100% H_2O		0,01%
Programas		4 programas de titulación KF y 1 programa de calibración
Idiomas		Inglés, español, francés e italiano
Registrador de datos		Registro de los últimos 50 datos
Memoria	**Fecha/hora**	DD-MM-AAAA
	Texto de título	Dos líneas con 40 caracteres cada una
	Usuarios	Nombres de cuatro usuarios
	Texto de comentario	Ocho líneas con 40 caracteres cada una
	Interfaz RS 232 C	Parámetros de comunicación para dispositivos de medición
Pantalla		128 x 64 pt, pantalla de cristal líquido con iluminación posterior
Teclado		7 teclas de membrana, a prueba de salpicaduras, PET, >6 millones de pulsaciones de teclas
Bureta	**Resolución**	1/40.000 de valor nominal de la jeringa (al menos 0,001 mL)
	Precisión de la dosis	≤ 0,2% (si el volumen >10% del volumen de la jeringa)
	Reproducibilidad de la dosis	±0,1% (si el volumen >10% del volumen de la jeringa)
	Material de la jeringa	Cristal borosilicato y PTFE, 5 mL
	Material de la electroválvula	Material con contacto de líquidos: PTFE y KEL-F
	Material de los tubos	Tubos negros, PTFE
Tubos de reactivos		Tubos blancos, PTFE
Bomba peristáltica	**Flujo volumétrico**	170 mL/min ± 15%
	Manguera	Novopreno, diámetro interno de 3,2 mm
Entradas y salidas	**Electrodo de medición**	Conector BNC
	Agitador magnético	Conector RCA (cinch)
	Teclado externo	Conector mini DIN
	RS232 para computadora o impresora	Conector de teléfono (RJ9)
	RS232 para dispositivos de medición	Conector de teléfono (RJ9)
	Alimentador, externo	24 V CA, 1,25 A, 30 VA

Especificaciones

Dimensiones del instrumento de medición y condiciones ambientales	
Material de la caja	ABS y acero esmaltado
Peso	4 kg aproximadamente
Dimensiones	130x160x300 mm
Temperatura de operación	10–40 °C (50–104 °F)
Temperatura de almacenamiento	–10–50 °C (14–122 °F)
Humedad del aire	<80% de humedad relativa, sin condensación
Garantía	
Garantía	1 año

Sección 2 Información general

2.1 Información de seguridad

Lea detenidamente todo el manual del usuario antes de desembalar, configurar o hacer funcionar el equipo. Ponga atención a todas las advertencias y avisos de peligro. De lo contrario, podría provocar lesiones graves a los usuarios y averías al equipo.

A fin de garantizar que no se deteriore la protección que ofrece este instrumento, evite instalarlo de maneras distintas a las especificadas en estas instrucciones de uso.

⚠PELIGRO

Indica una situación de riesgo inminente o potencial que, de no evitarse, ocasionará lesiones graves o la muerte.

⚠ADVERTENCIA

Indica una situación de peligro inminente o potencial, que de no evitarse podría causar la muerte o lesiones graves.

⚠ATENCIÓN

Señala una situación potencialmente peligrosa que podría causar lesiones leves o menos graves.

AVISO

Indica una situación que de no evitarse, podría causar daños al instrumento. Información que se debe recalcar de manera especial.

Nota: *Información complementaria de algunos elementos del texto principal.*

2.1.1 Etiquetas de advertencia

Lea todas las etiquetas y rótulos adosados al instrumento. Si no se cumplen las indicaciones de los mismos, podrían producirse lesiones personales o averías del instrumento. Para los símbolos que se aplican al instrumento, se proporcionan las correspondientes advertencias en el manual del usuario.

	Si se encuentra este símbolo en el instrumento, consulte el manual de instrucciones para conocer la información de seguridad y/o de funcionamiento.
	Este símbolo puede encontrarse en algún alojamiento cerrado o barrera en el interior del producto, e indica riesgos de descargas eléctricas y/o de muerte por electrocución.
	El equipo eléctrico marcado con este símbolo no se podrá desechar por medio de los sistemas europeos públicos o domésticos de eliminación después de agosto de 2005. En cumplimiento de las reglamentaciones legales europeas nacionales y locales (Directiva Europea 2002/96/CE), los usuarios de equipos eléctricos europeos ahora deben devolver al fabricante los equipos viejos o que hayan llegado al final de su vida útil. El fabricante se encargará de desecharlos sin costo para el usuario. ***Nota:*** *Para la devolución a efectos del reciclado, póngase en contacto con el fabricante o distribuidor del equipo para obtener instrucciones sobre la correcta eliminación de instrumentos viejos, accesorios eléctricos suministrados por el fabricante y todos los elementos auxiliares.*

2.1.2 Seguridad química y biológica

⚠ PELIGRO

Peligro potencial en caso de contacto con materiales químicos o biológicos.

La manipulación de muestras químicas, patrones y reactivos puede ser peligrosa.

Familiarícese con los procedimientos de seguridad necesarios y el manejo correcto de los productos químicos antes del trabajo, y lea y siga todas las hojas de datos de seguridad correspondientes.

El funcionamiento normal de este instrumento puede implicar el uso de muestras nocivas químicas y biológicas.

- Observe toda la información de seguridad impresa en los contenedores originales de las soluciones y hojas de datos de seguridad antes de utilizarlos.
- Deshágase de todas las soluciones que haya utilizado de acuerdo con las normativas y leyes nacionales.
- Seleccione el tipo de equipo de protección adecuado a la concentración y la cantidad de material peligroso en el lugar de trabajo correspondiente.

2.2 Información general del producto

La titulación volumétrica según el método Karl Fischer (KF) es un método importante utilizado para determinar el contenido de agua. El método se aplica como rutina en muchos campos, incluidas las industrias químicas, petroquímicas, farmacéuticas y de alimentos. El método también es recomendado por una serie de normas ASTM, ISO y DIN, así como también en regulaciones de la EP y USP (Farmacopea europea y Farmacopea norteamericana).

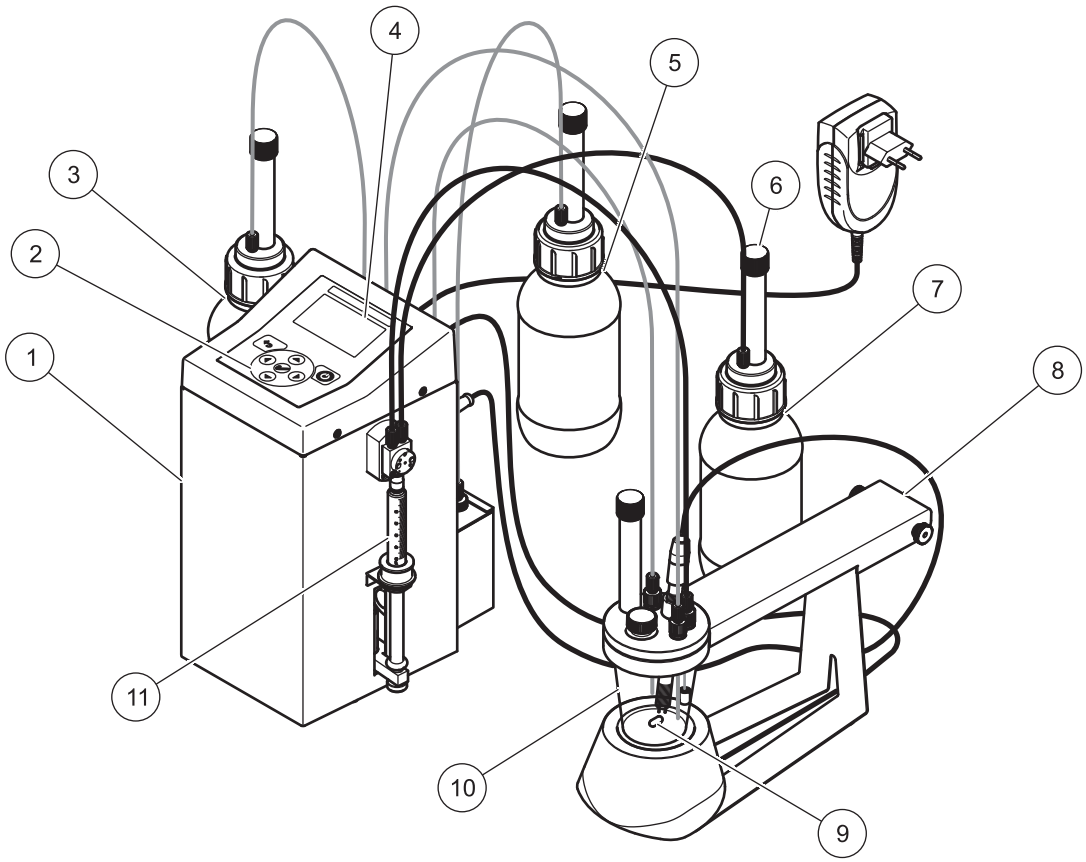
TitraLab es adecuado para todos los solventes y reactivos KF, a través del cual, se pueden utilizar reactivos tanto de uno como de dos componentes. El instrumento abarca un rango de medición de 100 ppm a 100% de agua.

Los cuatro programas de titulación preestablecidos entregan la mayoría de las aplicaciones, aunque también existe la posibilidad de tener programas individuales. La interfaz de usuario estructurada claramente permite una navegación rápida y sencilla.

TitraLab presenta dos interfaces RS 232 C para permitir la comunicación con una computadora, impresora o dispositivo de medición externo (para transferencia automática de peso). Además se incluye una interfaz PS/2 que permite la conexión de un teclado de PC para ingresar nombres de muestras alfanuméricos. También se incluye un cómodo soporte de titulación integrado y equipado con agitadores y bombas para agregar y extraer reactivos KF.

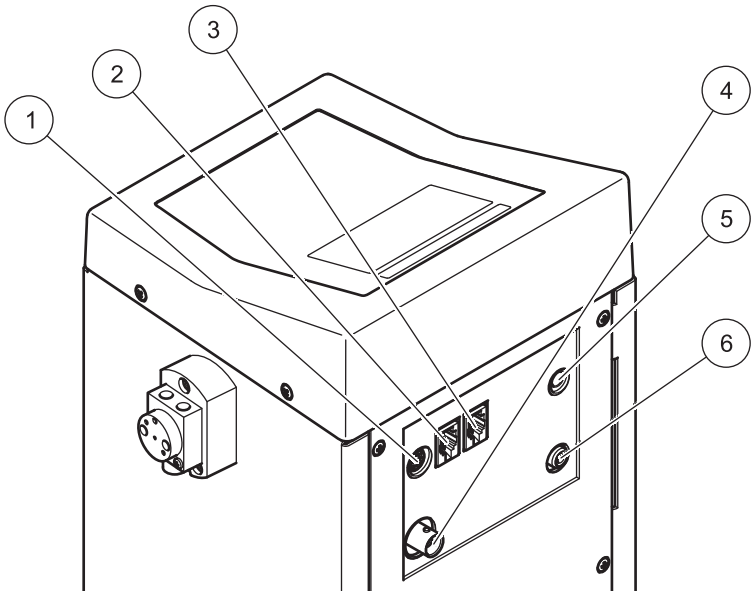
2.3 Vista frontal y trasera

Figura 1 Vista frontal



1	TitraLab Karl Fischer 1S2B	**7**	Titulador
2	Teclado	**8**	Soporte de titulación
3	Contenedor de residuos	**9**	Agitador magnético
4	Pantalla	**10**	Celda de titulación
5	Solvente	**11**	Bureta
6	Cartuchos desecantes		

Figura 2 Vista posterior



1	Conector PS/2 para teclado	**4**	Conector de electrodo
2	RS 232 C para dispositivos de medición externos	**5**	Conector para alimentación de corriente
3	RS 232 C para impresora o computadora	**6**	Conector para agitador magnético

Sección 3 Instalación

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones

Cuando trabaje con químicos y solventes, siempre considere las regulaciones correspondientes de prevención de accidentes y use la vestimenta de protección personal adecuada.

Asegúrese de que solo el personal calificado desembale, arme, conecte y ponga en funcionamiento el sistema.

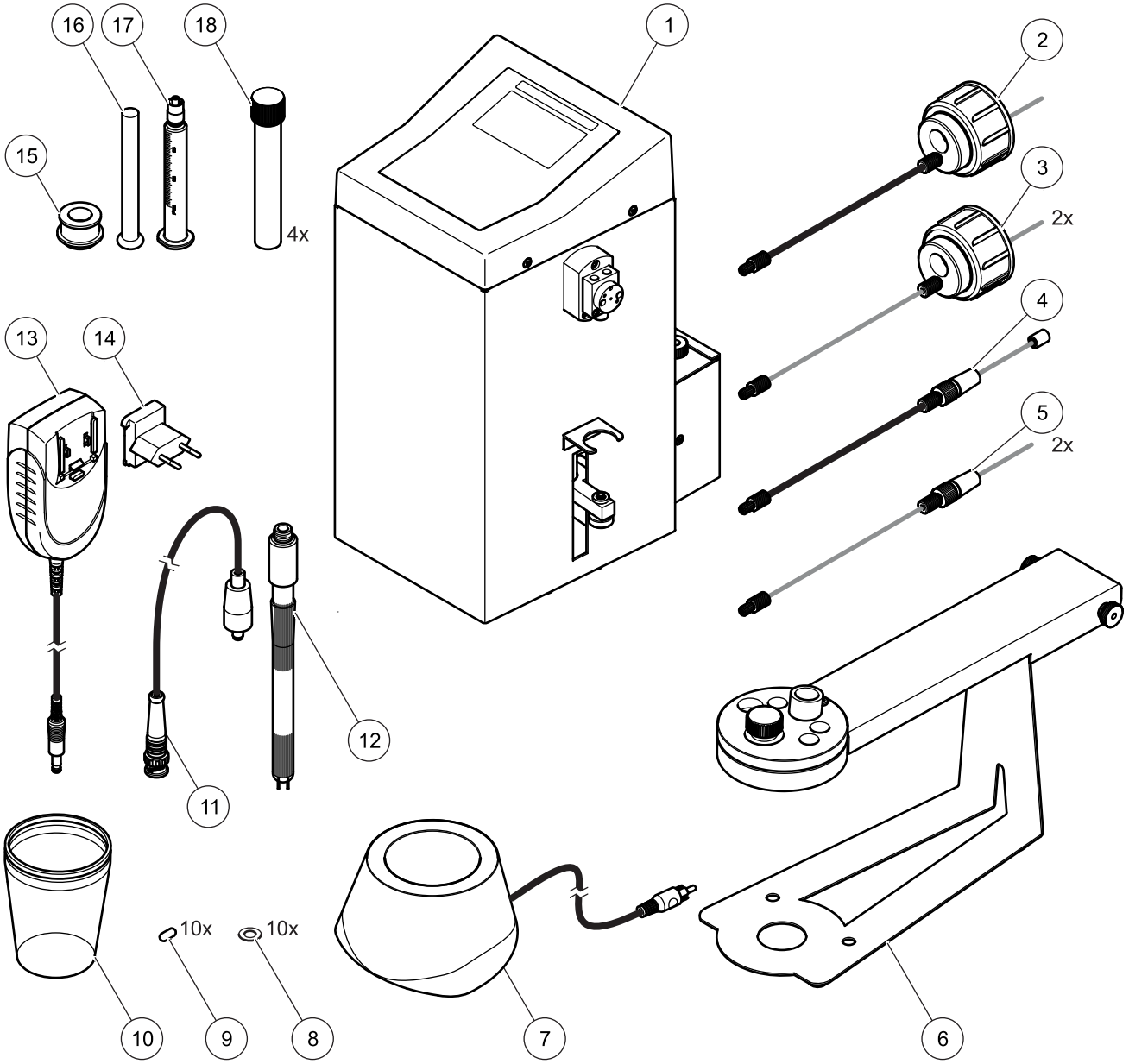
3.1 Desembalaje del instrumento

Desembale todas las partes incluidas con cuidado, ya que son altamente sensibles a golpes e impactos. Lea el manual del usuario antes de la instalación y proceda exactamente con se indica.

3.2 Elementos al momento de la entrega

Compruebe que el pedido está completo. Si falta un componente o está dañado, comuníquese con el fabricante o distribuidor.

Figura 3 Elementos al momento de la entrega



1	Titulador TitraLab Karl Fischer 1S2B	**10**	Celda de titulación
2	Tubo de succión de titulación de bureta con cierre de botella, DIN de 45 hilos, negro	**11**	Cable de electrodo con conector BNC
		12	Electrodo de doble platino
3	2x Tubo de botella de solventes o desechos con cierre de botella, DIN de 45 hilos	**13**	Alimentador, externo
4	Tubo de adición de titulación de bureta con unidad antidifusora, negro	**14**	Adaptador para alimentación de corriente
5	2x Tubo de adición o succión de solvente con adaptador cónico	**15**	Manguito del hardware
6	Base del soporte de titulación	**16**	Émbolo de la jeringa
7	Agitador magnético	**17**	Cuerpo de la jeringa
8	10x o'rings blancos para los hilos de la bomba y bureta	**18**	4x cartuchos desecantes
9	10x barras de teflón del agitador magnético (12 mm x 6 mm)		

3.3 Entorno operativo

Tenga en cuenta los siguientes puntos para que el instrumento funcione correctamente y tenga una larga vida útil.

- Coloque el instrumento firmemente en una superficie plana. No coloque objetos bajo el instrumento.
- La temperatura ambiental debe oscilar entre 5 y 40 °C (41 a 104 °F).
- La humedad relativa debe ser inferior al 80%; el vaho no debe condensarse en el instrumento.
- Una separación mínima de 15 cm (5,9 pulgadas) debe estar presente sobre y en todos los lados del dispositivo; esto permite que el aire circule y evita el sobrecalentamiento de las partes eléctricas. El brazo dosificador del motor de pasos que hace funcionar el pistón de la jeringa debe tener la capacidad de moverse libremente.
- No utilice ni almacene el instrumento en lugares con mucho polvo o humedad.
- Asegúrese de que no ingresen líquidos en el instrumento y limpie inmediatamente cualquier líquido que entre en contacto con el instrumento.
- Proteja el instrumento contra vibraciones, luz de sol directa, gases corrosivos y también contra campos eléctricos o magnéticos.
- Utilice solo partes de repuesto y accesorios originales.
- El departamento de mantenimiento del instrumento debe realizar el mantenimiento del instrumento en los intervalos indicados.

3.4 Instalación

3.4.1 Instalación de la bureta

La bureta entrega el titulador, es decir, el reactivo de uno o dos componentes.

La bureta consta de la jeringa, el motor de pasos y la válvula. El motor de pasos y la válvula ya están instalados en el TitraLab; la jeringa debe ser instalada por el usuario.

AVISO
Advertencia contra daños al sistema Asegúrese de usar siempre la jeringa con el manguito adjunto. Utilice solo partes de repuesto y accesorios originales. El departamento de mantenimiento del instrumento debe realizar el mantenimiento del instrumento en los intervalos indicados.

Nota: *Asegúrese de instalar correctamente el manguito adjunto para la jeringa. No se incluye una nueva jeringa.*

1. Inserte completamente el pistón en el cuerpo de la jeringa.
   Deslice el manguito adjunto completamente en la jeringa, de modo que el extremo angosto apunta hacia el pistón.
2. Con el pistón hacia abajo, coloque la jeringa en el soporte, de modo que el manguito adjunto esté por encima del soporte.
3. Con la parte angosta hacia abajo, presione cuidadosamente el manguito adjunto hacia el soporte.
   Sostenga el manguito adjunto en el soporte y atornille la jeringa en la válvula desde abajo.

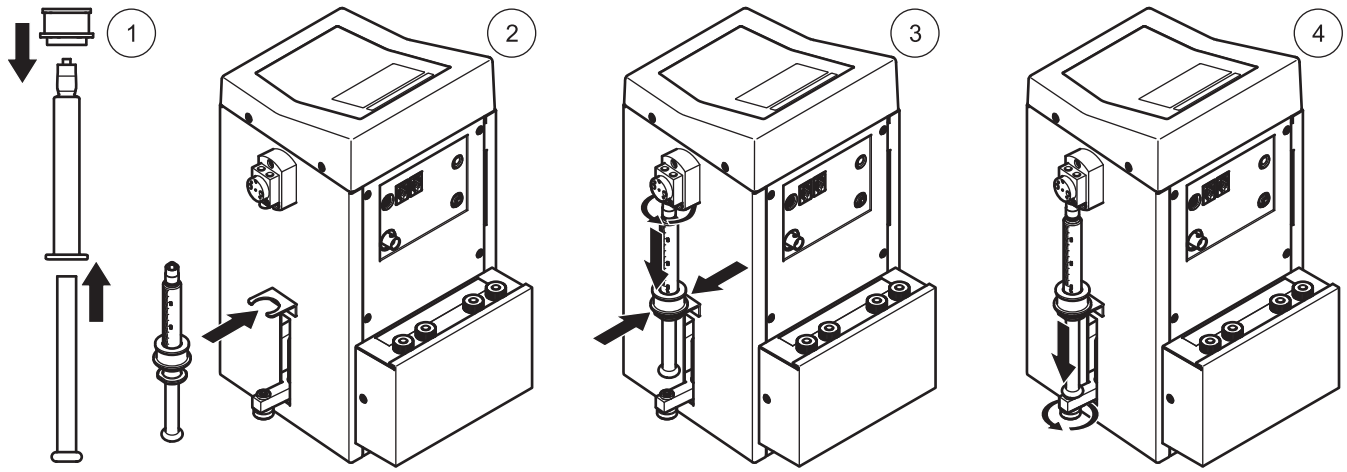
4. Retire el pistón de la jeringa y colóquelo en el tornillo del brazo dosificador. Sostenga el pistón de la jeringa y gire el tornillo adjunto en el brazo dosificador hacia el hilo del pistón.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones

Durante los primeros días de uso del sistema, revise la unión del tornillo entre la jeringa y la válvula para prevenir fugas y el posible escape de reactivos.

Figura 4 Instalación de la bureta



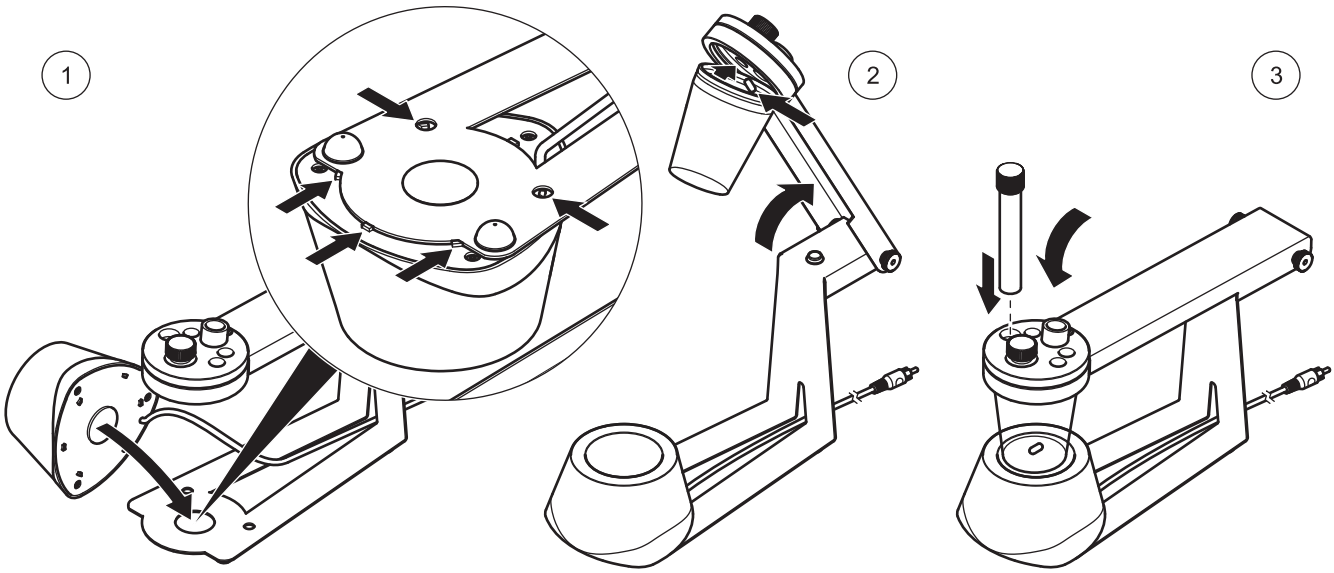
1	Inserte el pistón en el cuerpo de la jeringa. Deslice el manguito adjunto en la jeringa.	**3**	Coloque el manguito adjunto en el soporte. Atornille la punta de la jeringa en la válvula.
2	Inserte la jeringa en el soporte.	**4**	Atornille el pistón en el brazo dosificador.

3.4.2 Instalación del soporte de titulación

El soporte de titulación consta de una base en que se instala la celda de titulación y el agitador magnético. La titulación KF real se realiza en la celda de titulación. Debido a que la humedad del aire perturba el proceso de titulación, la celda de titulación se sella herméticamente mediante una tapa hermética.

1. Coloque el agitador magnético en la base del soporte de titulación, de modo que quede asegurado en su lugar.
2. Coloque la barra del agitador magnético en el vaso de la celda de titulación. Presione el vaso de la celda de titulación en la tapa desde abajo, de modo que quede asegurado en su lugar.
3. Baje la celda de titulación hasta el agitador magnético. Coloque el cartucho desecante en la abertura designada en la tapa de la celda de titulación.

Figura 5 Instalación del soporte de titulación

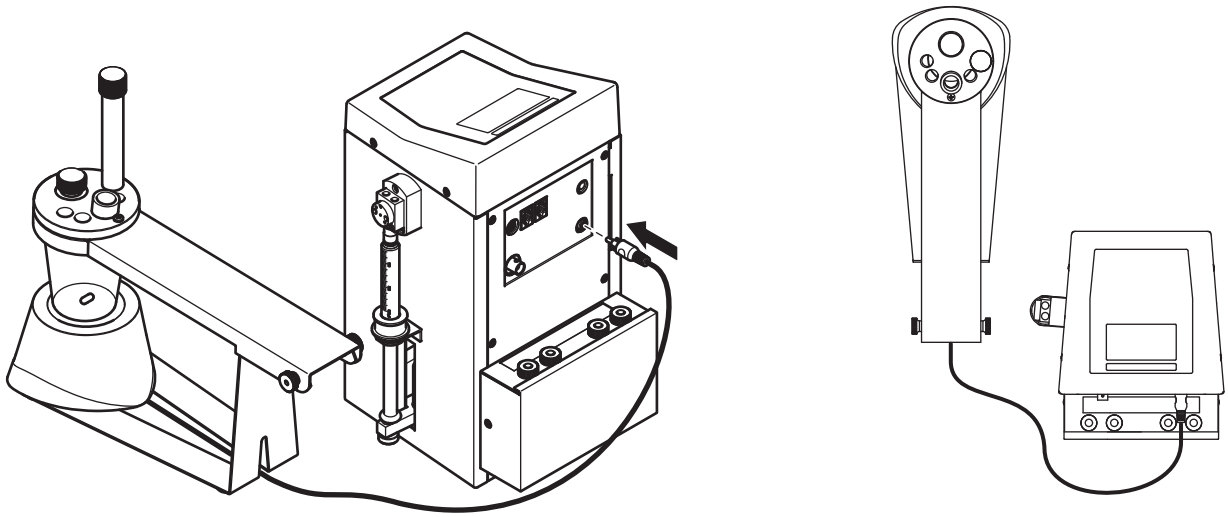


1	Asegure el agitador magnético en su lugar en la base del soporte de titulación.	**3**	Baje la celda de titulación hasta el agitador magnético. Coloque el cartucho desecante en la tapa de la celda de titulación.
2	Coloque la barra del agitador magnético en el vaso de la celda de titulación. Instale el vaso de la celda de titulación en la tapa.		

3.4.2.1 Conexión eléctrica del agitador magnético

1. Conecte el cable del agitador magnético al puerto **STIRRER (AGITADOR)** de la parte posterior del TitraLab.
La alimentación se suministra mediante el TitraLab.

Figura 6 Conexión eléctrica del agitador magnético



1	Conecte el cable del agitador magnético al puerto **STIRRER (AGITADOR)**.

3.4.3 Instalación de los tubos

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones

Durante los primeros días de uso del sistema, revise la unión del tornillo entre la jeringa y la válvula para prevenir fugas y el posible escape de reactivos.

Asegúrese de que los tubos nunca estén doblados.

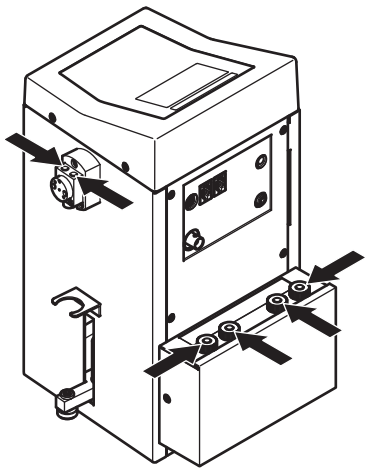
Revise con frecuencia el sistema, así como también todos los tubos y conexiones para comprobar fugas, el estado y la limpieza.

Para evitar que los tubos se doblen, siempre debe realizar las conexiones de los tubos con bridas antes de aquellos con aros interiores.

3.4.3.1 Retiro de adhesivos de protección

1. Retire los adhesivos de protección de la válvula de la bureta y de las cuatro conexiones de la bomba.
2. Asegúrese de no retirar los o'rings blancos preinstalados.
3. Compruebe que las juntas tóricas estén en posición horizontal dentro de la rosca.

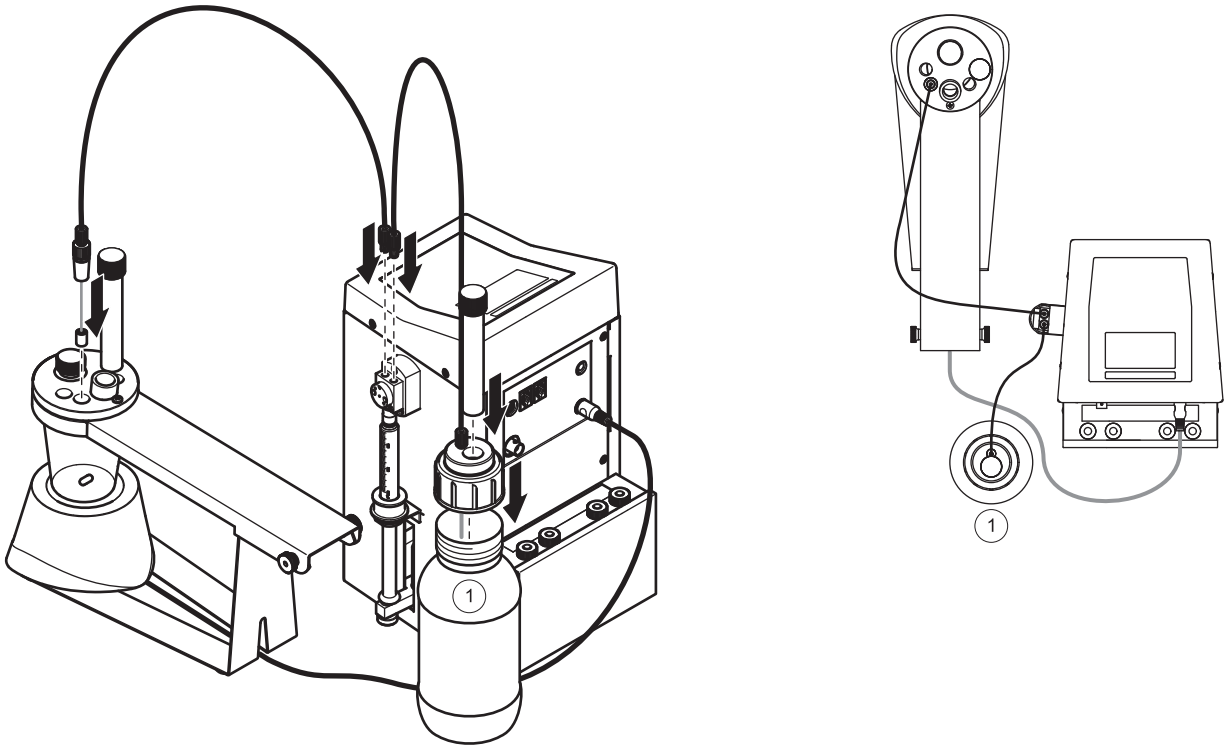
Figura 7 Posición de los adhesivos de protección



3.4.3.2 Conexión de los tubos para el titulador KF

1. Atornille el tubo de alimentación negro de la bureta en la válvula.
2. Atornille el cierre de la botella del tubo de alimentación en la botella del titulador para el reactivo KF (botella 1 Figura 8).
3. Coloque el cartucho desecante en la abertura designada del cierre de la botella.
4. Atornille el tubo de descarga negro de la bureta en la válvula.
5. Inserte el adaptador cónico con la unidad antidifusora del tubo de descarga en la abertura designada de la tapa de la celda de titulación.

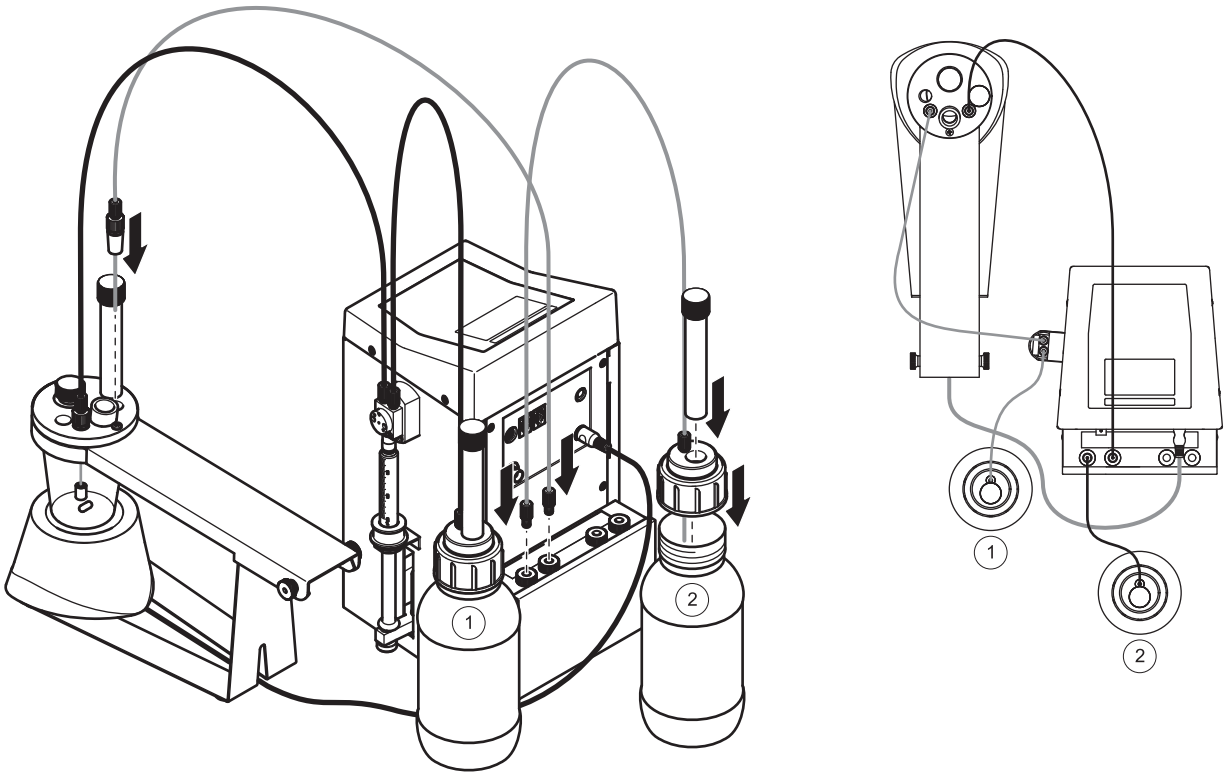
Figura 8 Conexión de los tubos para el titulador KF



3.4.3.3 Conexión de los tubos para el solvente

1. Tome un tubo blanco con cierre de botella.
2. Atornille el tubo en la toma IN (entrada) de la bomba 1.
3. Atornille el cierre de botella en la botella del solvente (botella 2 Figura 9).
4. Coloque el cartucho desecante en la abertura designada del cierre de la botella.
5. Tome un tubo blanco con adaptador cónico.
6. Atornille el tubo en la toma OUT (salida) de la bomba 1.
7. Inserte el adaptador cónico en la abertura designada en la tapa de la celda de titulación.
8. El tubo se extiende aproximadamente 3 cm (1,2 pulgadas) dentro de la celda de titulación.

Figura 9 Conexión de los tubos para el solvente



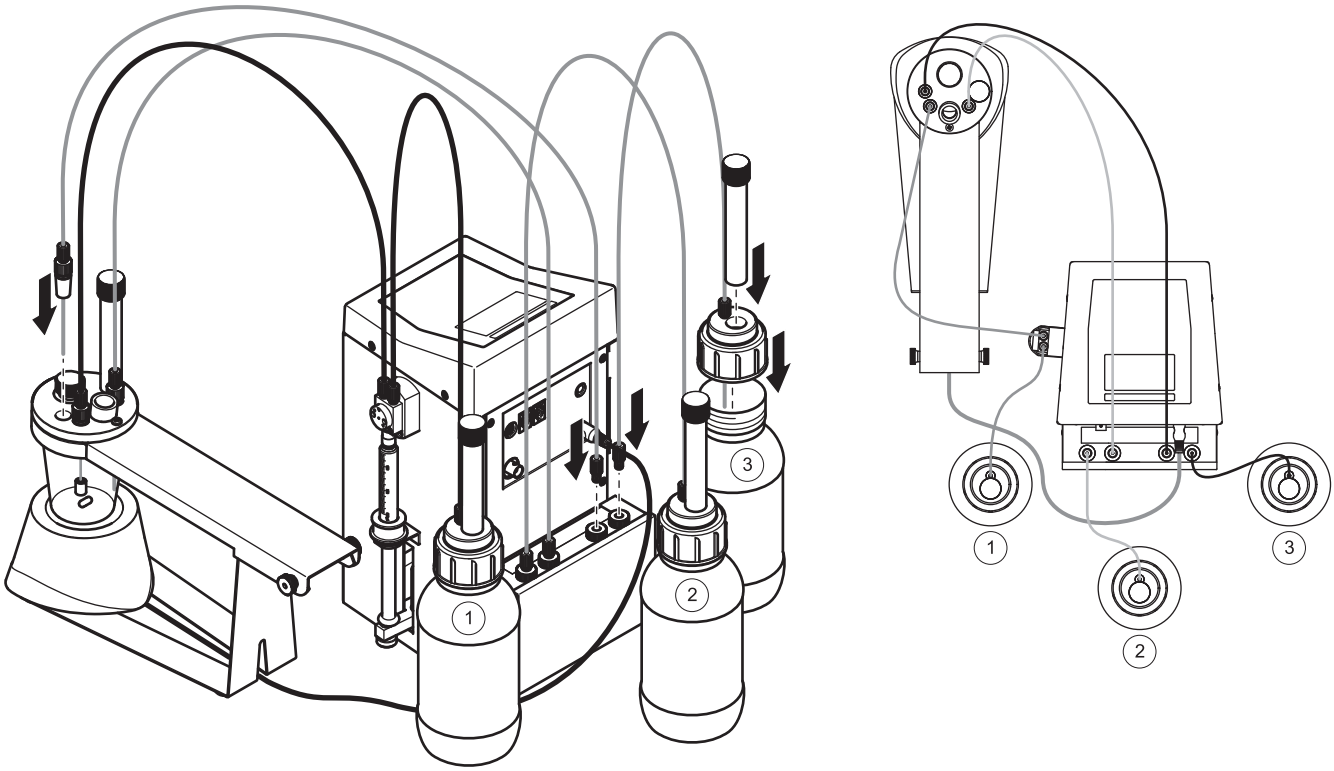
3.4.3.4 Conexión de los tubos para la botella de desecho

1. Tome un tubo blanco con adaptador cónico.
2. Atornille el tubo en la toma IN (entrada) de la bomba 2.
3. Inserte el adaptador cónico en la abertura designada en la tapa de la celda de titulación.
4. El tubo se extiende hasta al fondo de la celda de titulación.

   Nota: *Asegúrese de que el extremo del tubo no golpee la barra magnética mientras se agita.*

5. Tome un tubo blanco con cierre de botella.
6. Atornille el tubo en la toma OUT (salida) de la bomba 2.
7. Atornille el cierre de botella en la botella de desecho (botella 3 Figura 10).
8. Coloque el cartucho desecante en la abertura designada del cierre de la botella.

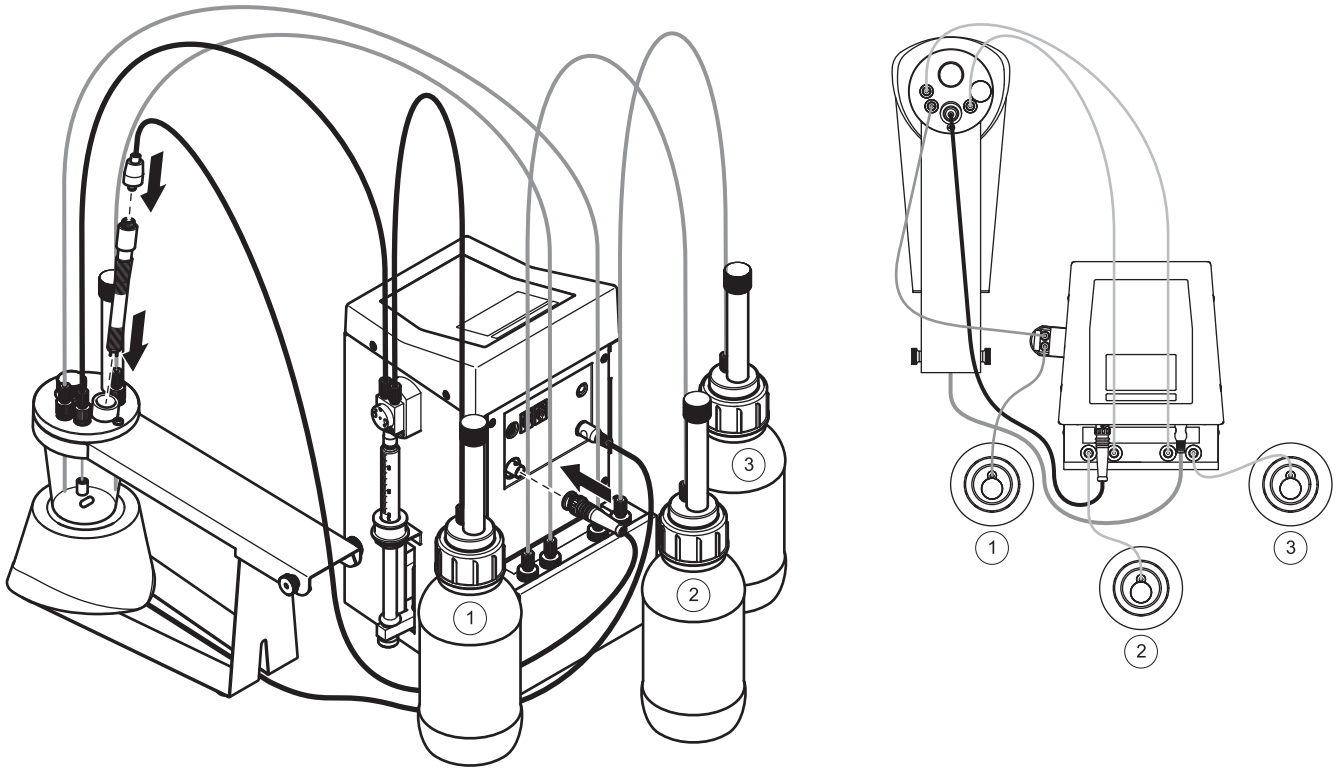
Figura 10 Conexión de los tubos para la botella de desecho



3.4.4 Electrodo

1. Retire la tapa roja del conector de electrodo.
2. Atornille el cable de electrodo en el electrodo.
3. Retire la tapa blanca de la punta del electrodo.
4. Coloque el electrodo en la abertura designada de la tapa de la celda de titulación.
5. Conecte el cable de electrodo en el puerto **ELECTRODE (ELECTRODO)** de la parte posterior del TitraLab.

Figura 11 Conexión del electrodo



3.4.5 Alimentador, externo

⚠PELIGRO

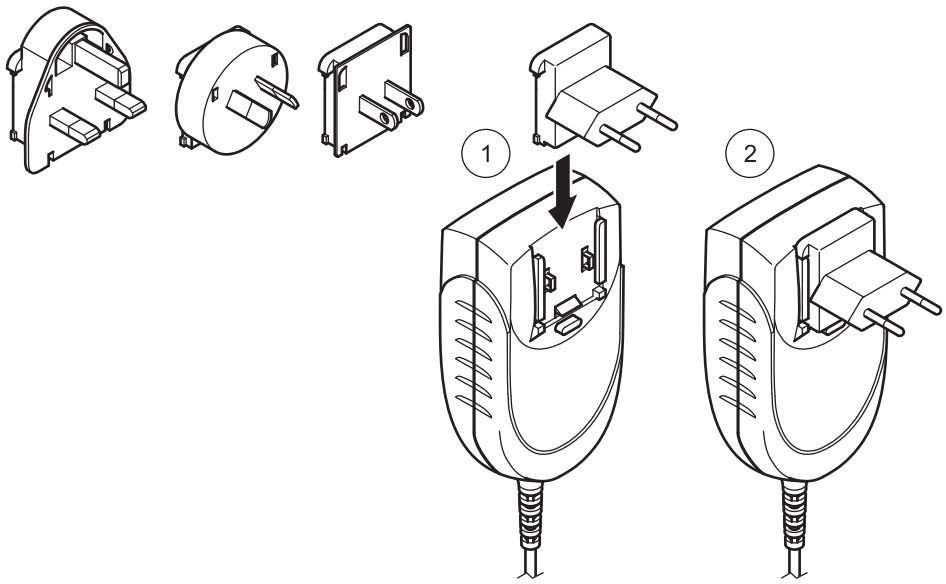
Peligro de descarga eléctrica

Asegúrese de que el voltaje de suministro de CA sea el correcto para la alimentación y que el tipo de enchufe de conexión a la red eléctrica sea el correcto para el tomacorriente.

Utilice solo conectores de enchufe y de alimentación originales.

La alimentación se proporciona con distintos conectores de enchufe. Se debe instalar el conector de enchufe correcto a la fuente de alimentación antes de usar el dispositivo por primera vez.

Figura 12 Instalación del conector de enchufe



1	Deslice el conector de enchufe dentro de la fuente de alimentación.	**2**	Introduzca el conector de enchufe en su lugar hasta que haga clic.

Nota: *Para cambiar el conector de enchufe, presione el dispositivo de cierre y deslice el conector de enchufe hacia arriba.*

3.5 Teclado

Tecla ON/OFF (encendido/apagado)

Tecla de navegación hacia arriba

- Se utiliza para seleccionar entre distintas opciones en la pantalla.
- Aumenta los valores numéricos.
- Muestra los registros de datos anteriores en el menú de registro de datos.
- Vacía la jeringa a través del tubo de descarga durante el control de loop abierto manual.

Tecla de navegación hacia abajo

- Se utiliza para seleccionar entre distintas opciones en la pantalla.
- Reduce los valores numéricos.
- Muestra los registros de datos siguientes en el menú de registro de datos.
- Llena la jeringa a través del tubo de alimentación durante el control de loop abierto manual.

Tecla de navegación hacia la izquierda

- Mueve el cursor hacia atrás para la entrada de valores numéricos.
- Desplaza hacia arriba en los menús.
- Vacía la jeringa a través del tubo de alimentación durante el control de loop abierto manual.

Tecla de navegación hacia la derecha

- Mueve el cursor hacia adelante para la entrada de valores numéricos.
- Desplaza hacia abajo en los menús.

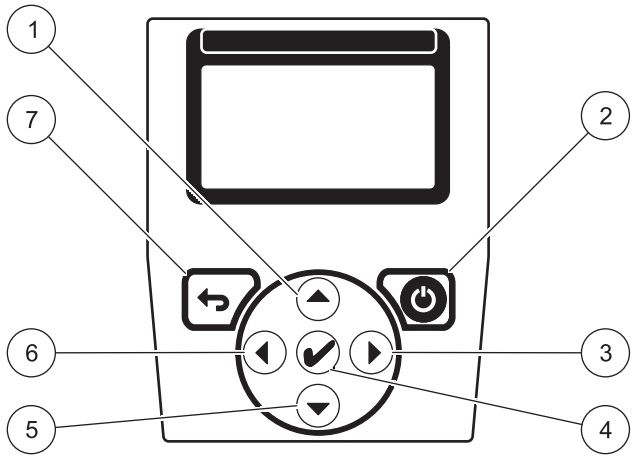
Tecla REGRESAR

- Retrocede en los menús.
- Cancela un control manual.
- Cancela una titulación.
- Muestra los datos de calibración más recientes en el modo de calibración.

Tecla ACEPTAR

- Confirma los elementos de menú destacados en gris y desplaza hacia adelante en el menú.
- Muestra el primer registro de datos en el registro de datos.

Figura 13 Teclado



1	Tecla de navegación hacia arriba	**5**	Tecla de navegación hacia abajo
2	Tecla ON/OFF (encendido/apagado)	**6**	Tecla de navegación hacia la izquierda
3	Tecla de navegación hacia la derecha	**7**	Tecla REGRESAR
4	Tecla ACEPTAR		

3.6 Reactivos

3.6.1 Reacciones químicas

La titulación Karl Fischer se basa en el principio de oxidación de dióxido de azufre mediante yodo en presencia de agua. Es el mismo principio que se aplica a la titulación yodométrica de dióxido de azufre en agua.

$I_2 + SO_2 + 2H_2O = 2HI + H_2SO_4$ (I)

Sin embargo, un cambio en el equilibrio de la reacción anterior (I) hacia la derecha, requiere la neutralización del ácido hidriódico o sulfúrico. En muchos casos, se utiliza imidazol como neutralizador para este propósito. El metanol del solvente también está involucrado en la reacción. La reacción Karl Fischer puede describirse mediante las siguientes reacciones:

$CH_3OH + SO_2 + RN = [RNH]SO_3CH_3$ (II)

$H_2O + I_2 + [RNH]SO_3CH_3 + RN = [RNH]SO_4CH_3 + 2[RNH]I$ (III)

(RN indica la base utilizada)

3.6.2 Titulador y solventes

TitraLab es adecuado para todos los solventes y reactivos de KF, a través del cual se pueden utilizar reactivos tanto de uno como dedos componentes.

3.6.2.1 Reactivos de un componente

El titulador contiene todos los compuestos químicos que se necesitan, tales como yodo, azufre y la base, un solo reactivo.
El valor común de titulación es 5 mg de agua por mL de titulador.

Se puede utilizar cualquier solvente para disolver la muestra, ya que tiene un contenido de metanol de al menos un 25%.

Los reactivos de un componente tienen las siguientes ventajas:

- Capacidad de agua ilimitada.
- Permite que una composición de matriz de solvente específica pruebe las muestras difíciles de disolver.

3.6.2.2 Reactivos de dos componentes

El titulador contiene yodo disuelto en metanol. Comúnmente se utilizan
valores de titulación de 1, 2 y 5 mg de agua por mL de titulador.
El titulador de la titulación debería escogerse sobre la base de la concentración de agua que se espera, de modo que la titulación puede realizarse con el llenado de una sola bureta.

El solvente contiene dióxido de azufre, una base y metanol.

Los reactivos de dos componentes tienen las siguientes ventajas:

- Rápida titulación debido a la alta cinética de la reacción.
- Reproducibilidad mejorada debido al ambiente de reacción estable con un valor constante de pH y una concentración de dióxido de azufre inalterable.
- Mayor capacidad de neutralización.
- Mayor estabilidad del titulador.

Sección 4 Puesta en marcha

4.1 Encienda el instrumento

Conozca las funciones del instrumento antes de utilizarlo. Aprenda a navegar a través del menú y a ejecutar las funciones correspondientes.

1. Inserte el conector de entrada de la fuente de alimentación al puerto **POWER IN (ENTRADA DE ALIMENTACIÓN)** de la parte posterior del TitraLab.
2. Conecte la fuente de alimentación al tomacorriente.
3. Pulse el botón **ON/OFF (ENCENDER/APAGAR)** debajo de la pantalla para encender el instrumento.
4. El instrumento realiza una autoverificación en cada activación.

Nota: *Espere aproximadamente 20 segundos antes de volver a encenderlo para no dañar el sistema electrónico y mecánico del instrumento*

4.2 Inicio

4.2.1 Configuración de salida de datos e idioma

El software del titulador es compatible con múltiples idiomas. La primera vez que se enciende el instrumento, aparece una lista de selección de idioma automáticamente una vez que se completa la autoverificación.

1. Seleccione el idioma deseado.
2. Pulse **OK** para confirmar la selección.
3. Seleccione el tipo de salida de datos (desactivada, impresora, computadora) y confirme con **OK (ACEPTAR)**.

4.2.1.1 Cambio del ajuste del idioma

El instrumento funcionará en el idioma seleccionado hasta que se cambien las opciones.

1. Encienda el instrumento.
2. Seleccione **SISTEMA > IDIOMA.**
3. Seleccione el idioma deseado.
4. Pulse **OK** para confirmar la selección.

4.2.1.2 Cambio de la configuración de salida de datos

El instrumento funcionará en la salida de datos seleccionada hasta que se cambien las opciones.

1. Encienda el instrumento.
2. Seleccione **SISTEMA > SALIDA DE DATOS.**
3. Seleccione la configuración requerida.
4. Pulse **OK** para confirmar la configuración.

4.2.2 Primeros pasos después de la instalación

1. Aplique titulador en la bureta (sección 4.7.1).
2. Prepare el solvente de la bomba para agregar reactivo (sección 4.7.2).
3. Verifique la velocidad del agitador (sección 4.7.3).
4. Prepare el desecho de la bomba para eliminar el reactivo (sección 4.7.2).

4.3 Estructura de menús

Nota: *La sección 6 de solución de problemas proporciona una lista de todos los mensajes de error y advertencia, y además describe todas las medidas correctivas necesarias.*

MENÚ PRINCIPAL					
TITULACIÓN					Programa de titulación para determinar contenido de agua; consulte sección 4.6, página 32.
	P1 KF estándar				Configuración predeterminada del programa de titulación activado.
		Seleccionar Prg			Cambia la configuración predeterminada.
			P1. KF estándar		KF estándar con control de flujo automático, unidad en %.
			P2. KF < 1% H2O		Programa de titulación contenido de agua muy bajo.
			P3. KF > 10% H2O		Programa de titulación contenido de agua muy alto.
			P4. KF estándar		KF estándar, unidad en mg/mL.
	Estadísticas				Cálculo estadístico de los resultados.
		No			No.
		Sí			Sí.
			Cantidad de resultados		Cantidad de análisis.
	Continuar..				Preparación de la celda de titulación.
		Disp. Solvente			Administra solvente nuevo en la celda de titulación.
		Continuar..			Inicia la titulación previa.
			Continuar..		Titulación previa completada correctamente; la celda de titulación ha sido preparada.
				Iniciar titulación	Administra la muestra en la celda de titulación e inicia la titulación.
				Entrada de peso	Ingresa el peso de la muestra.
				Resultado	Muestra el resultado.
ESTANDARIZACIÓN					Programa de calibración para determinación exacta de titulación; consulte sección 4.5, página 31.
	Estadística				Cálculo estadístico de los resultados.
		No			No.
		Sí			Sí.
	H2O (mg/mL)				Entrada de contenido de agua estándar.
	Continuar..				Preparación de la celda de titulación.
		Disp. Solvente			Administra solvente nuevo en la celda de titulación.
		Continuar..			Inicia la titulación previa.
				Administración estándar	Administra el estándar en la celda de titulación e inicia la titulación.
				Resultado	Muestra el resultado.
				Aceptar resultado	Guarda el factor para todos los programas de titulación.
				Repetir muestra	Inicia otra calibración.

MENÚ PRINCIPAL		
ACTIVACIÓN MANUAL		Selecciona el elemento que se controlará manualmente; consulte sección 4.9, página 36.
	Bureta	Control manual de la bureta.
		Volver	Vacía la bureta en la botella de titulación (tecla de navegación hacia la izquierda)
		Vaciar	Vacía la bureta en la celda de titulación (tecla de navegación hacia arriba)
		Llenar	Llena la bureta con titulador (tecla de navegación hacia abajo)
	Bombas	Control de loop abierto manual de la bomba.
		Vaciar recipiente	Activa la bomba 2, vacía la celda de titulación en la botella de desecho.
		Administrar solvente	Activa la bomba 1, administra solvente en la celda de titulación.
		Iniciar activación	Sale del menú.
	Agitador	Ajusta la velocidad de agitación. Seleccione ON/OFF (ENCENDER/APAGAR) con OK (ACEPTAR). Seleccione la velocidad de agitación con la tecla hacia arriba y hacia abajo.

MENÚ PRINCIPAL	
PROGRAMACIÓN	Ajuste individual de programas grabados; consulte sección 4.8, página 34.
P1: KF estándar	KF estándar con control de flujo automático, unidad en %.
Programa	Estado del programa.
Activado	Activa.
Desactivado	Inactivo.
Tipo	Tipo de titulación.
Clásico	Para titulación con reactivos estándar.
Especial	Para titulación con reactivos especiales.
Transporte	Tipo de transporte de agua.
Anterior a la titulación	Tiempo entre la administración de la muestra y el inicio de la titulación.
Durante la titulación	Duración mínima de la titulación.
No	Inicio de la titulación, justo después de agregar la muestra.
Std. V.	Volumen estándar en mL.
Retardo de variable principal de valoración	Retardo de variable principal de valoración; tiempo durante el cual la variable principal de valoración debe permanecer estable.
Máx. Vol.	Volúmenes máximos de la celda de titulación.
C. de flujo.	Control de flujo.
Automática	Automático; límite de flujo máximo de 30 µL/min.
Manual	Manual; se puede agregar la muestra en cualquier momento.
Unidades	Unidad del resultado: mL, mg, ppm, %, volumen de la unidad de evaluación, peso de la unidad de evaluación.
Comentario de línea	Líneas de comentarios.
No	No.
Sí	Sí, hasta ocho líneas.
P2: KF < 1%	Programa de titulación contenido de agua muy bajo.
P3: KF > 10%	Programa de titulación contenido de agua alto.
P4: KF estándar	KF estándar, unidad en mg/mL.
Estandarización KF	Programa de calibración.
Tipo	Tipo de titulación.
Clásico	Para titulación con reactivos estándar.
Especial	Para titulación con reactivos especiales.
estándar	Tipo de solución estándar.
(G) estándar	Solución estándar, concentración de agua en g.
(V) estándar	Solución estándar, concentración de agua en mL.
H2O	La solución estándar es agua destilada.
Tartrato	2-hidrato tartrato de sodio.
Std. V.	Volumen estándar en mL.
Retardo de variable principal de valoración	Retardo de variable principal de valoración; tiempo durante el cual la variable principal de valoración debe permanecer estable.
L. de flujo	Límite máximo de flujo.
Máx. Vol.	Volúmenes máximos de la celda de titulación.
Comentario de línea	Líneas de comentarios.
No	No.
Sí	Sí, hasta ocho líneas.

MENÚ PRINCIPAL	
DESPLEGAR DATOS	Registro de datos con hasta 55 resultados; consulte sección 4.9, página 36.
Vaciar registrador de datos	Vacía el registro de datos.
Desplegar datos	Muestra los resultados con filtros de búsqueda.
Por fecha	Muestra los resultados por fecha.
Por ID de muestra	Muestra los resultados por ID de muestra.
Por usuario	Muestra los resultados por usuario.
Por tipo	Muestra los resultados por titulación o calibración.
Continuar..	Muestra todos los resultados.
SISTEMA	Configuración del sistema; consulte sección 4.11, página 37.
Nombre del reactivo	Nombre del reactivo; entrada de no más de 10 caracteres.
Nombre del operador	Se pueden definir hasta cuatro nombres de operadores.
Operador 1	Nombre del operador; entrada de no más de 17 caracteres.
Salida de datos	Define la salida de datos; consulte sección 4.10, página 37.
Desactivado	Desactiva la salida de datos.
Para impresora	Activa la salida de datos en la impresora.
Para computadora	Activa la salida de datos en la computadora.
Prueba de volumen	Programa para calibración y control de la bureta.
Temperatura	Entrada de temperatura.
Presión	Entrada de presión de aire.
Entrada de pesos	Entrada de peso.
Manual	Entrada manual del peso.
Automática	Entrada automática del peso mediante conexión de dispositivos de medición.
Operador	Nombre del operador; entrada de no más de 17 caracteres.
Iniciar prueba	Inicia la prueba de volumen.
Entrada de pesos	Tipo de entrada de peso.
Entrada de pesos	Entrada de peso.
Manual	Entrada manual del peso.
Automática	Entrada automática del peso mediante conexión de dispositivos de medición.
Tasa de baudios	Entrada de velocidad de transmisión: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.
Longitud de palabra	Entrada de longitud de palabra: 8 o 7.
Paridad	Selección de paridad: ninguna, par, impar.
Bits de parada	Número de bits de parada: 1 o 2.
Continuar…	Regresa al menú del sistema.
Ciclo en espera	Entrada de intervalo en espera.
Tiempo de admin. de solvente	Tiempo durante el cual se administra solvente en la celda de titulación.
Fecha/hora	Entrada de fecha y hora.
Contraste de pantalla	Selección de contraste de la pantalla.
Idioma	Selección de idioma de funcionamiento
ESPAÑOL	
INGLÉS	
ITALIANO	
FRANCÉS	

4.4 Información general de titulación KF

4.4.1 Pasos de titulación individuales

Independientemente si se usa un reactivo de uno o dos componentes, el proceso de titulación involucra los siguientes pasos.

1. Llenar la bureta con titulador.
2. Llenar la celda de titulación con solvente.
3. Titulación previa

   Se eliminan los trazos de agua agregados mediante el solvente. Se prepara la celda de titulación.
4. Administre la muestra en la celda de titulación.
5. Titulación del contenido de agua de la muestra.
6. Ingresar la cantidad de la muestra.
7. Cálculo del resultado.

   El titulador calcula el contenido de agua de la muestra considerando el flujo, el factor y el valor en blanco medidos.
8. Reemplazar el solvente.

   Se pueden realizar varias titulaciones con el mismo llenado de la celda de titulación. Sin embargo, es fundamental tener un contenido mínimo de etanol de un 25% y un valor de pH entre 5 y 7.

4.4.2 Celda de titulación

La titulación Karl Fischer es más compleja que la mayoría de los demás métodos de titulación volumétrica. Considere especialmente los siguientes puntos:

- El agua está presente en todas partes, incluso en el aire, y el ingreso de agua no deseado distorsionará los resultados. El llenado y vaciado de la celda de titulación controlado por la bomba permite que se reemplacen y administren soluciones sin la necesidad de abrir la celda de titulación. La celda de titulación solo necesita abrirse momentáneamente para poder administrar la muestra. El desecante en los cartuchos debe reemplazarse en intervalos regulares.

4.4.3 Velocidad de agitación

Seleccione la velocidad de agitación que asegure la capacidad máxima de mezcla de las soluciones sin agregar una excesiva cantidad de aire. Si la velocidad de agitación es demasiado baja, esto puede distorsionar los resultados; una agitación demasiado rápida, por otra parte, puede afectar el accionamiento de los electrodos.

Configure la velocidad de agitación requerida durante la titulación previa; no la vuelva a cambiar durante un análisis.

1. Ajuste la velocidad de agitación presionando las teclas de navegación hacia arriba y hacia abajo durante la titulación previa.

4.4.4 Eliminación de burbujas

Antes de comenzar la titulación o calibración, el titulador vacía el contenido de la bureta en la botella de titulación. Entonces se llena la bureta, lo que elimina cualquier burbuja de la jeringa y el tubo.

4.4.5 Ciclo en espera

Si el titulador permanece en control de flujo durante más de 15 minutos, el modo en espera se activa automáticamente.

- El contenido de la bureta se bombea de regreso en la botella de titulación.
- El agitador magnético se apaga.

Para salir del ciclo en espera, seleccione **INICIAR TITULACIÓN**.

- La bureta se llena.
- Se inicia la titulación previa y se prepara la celda de titulación.
- Control de flujo: verifica si los valores de flujo calculados coinciden con los umbrales programados.
- Se puede administrar la muestra.

4.4.6 Soluciones de agua estándar

(V) ESTÁNDAR: una solución estándar con una cantidad conocida de agua por mL de estándar. La configuración predeterminada es de 5,00 mg H_2O/mL; este valor puede modificarse, pero debería estar entre 1 y 5 de estándar.

(G) ESTÁNDAR: una solución estándar con una cantidad conocida de agua por g de estándar. La configuración predeterminada es de 10,00 mg H_2O/g; este valor puede modificarse, pero debería estar entre 0,5 y 2 g de estándar.

H2O: agua destilada. La cantidad que se recomienda utilizar es de 10 a 25 mg de agua.

TARTRATO: 2-hidrato tartrato de sodio. Un estándar principal con un contenido de agua de un 15,66%. La cantidad que se recomienda es de 0,1 a 0,15 g de estándar.

Los volúmenes de consumo de titulador recomendados están entre un 20 y un 100% del volumen de la bureta.

4.4.7 Vaciar la celda de titulación

Nota: *El tubo de descarga debe alcanzar el fondo de la celda de titulación durante el vaciado. Luego, el tubo debe tirarse hacia arriba para permitir que la barra del agitador magnético se mueva libremente.*

Si una muestra no se logra disolver en la celda de titulación, es mejor quitar y vaciar la celda de titulación manualmente para evitar un bloqueo de la bomba.

Los tubos no deberían tocar el líquido de la celda de titulación durante un proceso de titulación o calibración.

La celda de titulación debe vaciarse al final del día de trabajo; consulte sección 5.2, página 40.

4.5 Calibración

Antes de poder analizar una muestra, se realiza una calibración para determinar el título exacto del titulador. Esto requiere una solución estándar con un contenido de agua conocido.

1. Seleccione **ESTANDARIZACIÓN** y pulse **OK** para confirmar.
2. Seleccione **ESTADÍSTICAS > NO** o **SÍ** para realizar un análisis estadístico.

   Si se selecciona **SÍ**, ingrese la cantidad de análisis utilizada para determinar el factor. Aparece la desviación estándar relativa y absoluta.
3. Ingrese el contenido de agua de la solución estándar utilizada en mg/mL.

4. Seleccione **CONTINUAR..** y pulse **OK** para confirmar.
5. Seleccione **ADMINISTRAR SOLVENTE** y pulse **OK** para administrar el solvente en la celda de titulación.
6. Seleccione **CONTINUAR..** y pulse **OK** para confirmar.

   La titulación previa comienza automáticamente. Se determina el contenido de agua del solvente y el flujo. Aparece **ESPERE** en la pantalla.

   Ajuste la velocidad de agitación presionando las teclas de navegación hacia arriba y hacia abajo si es necesario.

   Una vez que la titulación previa se ha completado y se ha preparado la celda de titulación, aparece el texto **CONTINUAR..** en la pantalla.
7. Pulse **OK** para confirmar.
8. Administre la solución estándar en la celda de titulación y pulse **OK** para confirmar.
9. Comienza la titulación; el titulador determina continuamente la velocidad óptima de adición de titulación. Una vez que se ha completado la titulación, se activa el control de flujo.

   El resultado aparece en la pantalla y se envía a la impresora o computadora, si se aplica.
10. Pulse **OK** para confirmar el resultado.
11. Para guardar el factor para todos los programas de titulación (incluidos los programas inactivos), seleccione **ACEPTAR RESULTADO** y pulse **OK** para confirmar.
12. Se puede iniciar una nueva calibración con **REPETIR MUESTRA**.
13. Después de una calibración exitosa, la celda de titulación está lista para el análisis de la muestra.

4.6 Titulación

1. Seleccione **TITULAR** y pulse **OK** para confirmar.
2. Seleccione el programa de titulación en caso de que más de un programa esté activado.
3. Seleccione **ESTADÍSTICAS > NO** o **SÍ** para realizar un análisis estadístico.

   Si se selecciona **SÍ**, ingrese la cantidad de análisis. Aparece la desviación estándar relativa y absoluta.
4. Seleccione **CONTINUAR..** y pulse **OK** para confirmar.
5. Si necesita llenar nuevamente con solvente, seleccione **ADMINISTRAR SOLVENTE** y confirme con **OK.** Se administra el solvente en la celda de titulación.
6. Seleccione **CONTINUAR..** y pulse **OK** para confirmar.

   La titulación previa comienza automáticamente. Se determina el contenido de agua del solvente y el flujo. Aparece **ESPERE** en la pantalla.

   Una vez que la titulación previa se ha completado y se ha preparado la celda de titulación, aparece el texto **CONTINUAR..** en la pantalla.
7. Pulse **OK** para confirmar.
8. Administre la muestra en la celda de titulación.

   Utilice una pipeta para administrar las muestras líquidas. Las muestras viscosas se administran con una jeringa y las muestras sólidas con una bandeja/un embudo para pesar.

Abra la entrada de llenado en la tapa de la celda de titulación y agregue la muestra. Luego, la entrada de llenado debe cerrarse inmediatamente para evitar el ingreso de humedad del aire, lo que podría distorsionar los resultados.

9. Seleccione **INICIAR TITULACIÓN** y pulse **OK** para confirmar.

   La titulación comienza según el programa seleccionado. El titulador determina continuamente la velocidad óptima de adición de titulación.

   Después de la titulación, aparece **ENTRADA DE PESO** en la pantalla.

   Nota: *La necesidad de ingresar el peso depende de la unidad de resultado seleccionada.*

10. Ingrese el peso de la muestra mediante el teclado y pulse **OK** para confirmar la entrada.

    El control de flujo se activa automáticamente; el resultado aparece en la pantalla y se envía a la impresora o computadora, si se aplica.

11. Pulse **OK** para confirmar el resultado.

Muestras adicionales sin vaciado de la celda de titulación

Se pueden analizar varias muestras con el mismo llenado de la celda de titulación.

1. Para hacerlo, seleccione **CONTINUAR..** y pulse **OK** para confirmar.
2. Administre la nueva muestra en la celda de titulación.
3. Seleccione **INICIAR TITULACIÓN** y pulse **OK** para confirmar.
   Después de la titulación, aparece **ENTRADA DE PESO** en la pantalla.

   Nota: *La necesidad de ingresar el peso depende de la unidad de resultado seleccionada.*

4. Ingrese el peso de la nueva muestra mediante el teclado y pulse **OK** para confirmar la entrada.
5. Pulse **OK** para confirmar el resultado.

Muestras adicionales con vaciado de la celda de titulación

Si la celda de titulación está demasiado llena, el valor pH es incorrecto o el contenido de metanol es inferior a un 25%, la celda de titulación debe vaciarse antes de poder realizar un análisis adicional.

1. Pulse la tecla de navegación REGRESAR para acceder al menú de activación manual.
2. Seleccione **VACIAR RECIPIENTE** y pulse **OK** para confirmar.
   La celda de titulación se vacía en la botella de desecho a través de la bomba 2.
3. Seleccione **ADMINISTRAR SOLVENTE** y confirme con **OK.** Se administra el solvente en la celda de titulación.
4. Seleccione **CONTINUAR..** y pulse **OK** para confirmar.

   Una vez que la titulación previa se ha completado y se ha preparado la celda de titulación, aparece el texto **CONTINUAR..** en la pantalla.

5. Pulse **OK** para confirmar.
6. Administre la muestra en la celda de titulación.
7. Seleccione **INICIAR TITULACIÓN** y pulse **OK** para confirmar.
   Durante la titulación, aparece **ENTRADA DE PESO** en la pantalla.
8. Ingrese el peso de la muestra mediante el teclado y pulse **OK** para confirmar la entrada.

9. Pulse **OK** para confirmar el resultado.
10. Pulse la tecla de navegación REGRESAR para finalizar la secuencia de titulación, seleccione SALIR.

4.7 Activación del componente manual

4.7.1 Bureta

1. Seleccione **ACTIVACIÓN MANUAL > BURETA** y pulse **OK** para confirmar.
2. Seleccione **LLENAR** con la tecla de navegación **ABAJO** para llenar la bureta.
3. Seleccione **VACIAR** con la tecla de navegación **ARRIBA** para vaciar la bureta en la celda de titulación.
4. Seleccione **REGRESAR** con la tecla de navegación **IZQUIERDA** para volver a vaciar la bureta en la botella de titulación.

Nota: *Repita este procedimiento varias veces para asegurarse de que el proceso de administración funcione correctamente.*

4.7.2 Bombas

1. Seleccione **ACTIVACIÓN MANUAL > BOMBAS** y pulse **OK** para confirmar.
2. **VACIAR RECIPIENTE** activa la bomba 2 para vaciar la celda de titulación en la botella de desecho.
3. **ADMIN. SOLVENTE** activa la bomba 1 para administrar el solvente en la celda de titulación.
4. Seleccione **SALIR** con **OK** para salir del menú.

Nota: *Repita este procedimiento varias veces para asegurarse de que el proceso de administración funcione correctamente.*

4.7.3 Agitador

1. Seleccione **ACTIVACIÓN MANUAL > AGITADOR** y pulse **OK** para confirmar.
2. Pulse **OK** para encender o apagar el agitador.
3. Use las teclas de navegación **ARRIBA** y **ABAJO** para seleccionar la velocidad de agitación.

La velocidad de agitación se puede modificar durante la preparación del recipiente, la titulación previa y la titulación.

Una vez que se ha seleccionado la velocidad de agitación, se recomienda mantenerla constante durante el análisis.

4.8 Programación

4.8.1 Configuración del programa de calibración

Esta función se puede utilizar para adaptar el programa de calibración a los requisitos específicos.

1. Seleccione **PROGRAMACIÓN > ESTANDARIZACIÓN KF** y pulse **OK** para confirmar.
2. Seleccione **TIPO** y pulse **OK** para confirmar.

CLÁSICO es adecuado para la titulación con reactivos estándar.
ESPECIAL es adecuado para la titulación con reactivos especiales, tales como aldehído y cetona. Se recomienda una variable principal de valoración de 200 mV para esta configuración.

3. Seleccione **ESTÁNDAR** y pulse **OK** para confirmar.

   (G) ESTÁNDAR se utiliza para una solución estándar con una concentración de agua conocida indicada en gramos (g).

   (V) ESTÁNDAR se utiliza para una solución estándar con una concentración de agua conocida indicada en mililitros (mL).

   H2O se selecciona cuando se utiliza agua destilada como el estándar.

   TARTRATO se selecciona cuando se utiliza 2-hidrato tartrato de sodio como estándar principal con un contenido de agua de un 15,66%.

4. Seleccione **ESTÁNDAR. V.** para ingresar el volumen de la solución estándar utilizada en mL. Pulse **OK** para confirmar.

5. Seleccione **RETARDO DE VARIABLE PRINCIPAL DE VALORACIÓN** para definir un tiempo en segundos durante el cual la variable principal de valoración de la reacción debe permanecer estable. Pulse **OK** para confirmar.

6. Seleccione **LÍMITE DE FLUJO** para definir un límite de flujo máximo en µL/min. Pulse **OK** para confirmar.

7. Seleccione **VOL. MÁX.** para definir el volumen máximo de la celda de titulación. La configuración predeterminada es de 10 mL. Si se alcanza el volumen máximo, la titulación se detiene y aparece el siguiente mensaje de error: **VOLUMEN MÁXIMO ALCANZADO.** Pulse **OK** para confirmar.

8. Seleccione **COMENTARIO DE LÍNEA > NO** o **SÍ** para ingresar comentarios. Pulse **OK** para confirmar.

   Si selecciona **SÍ**, se pueden ingresar hasta ocho líneas de comentarios mediante un teclado estándar. Este texto aparece en las copias.

4.8.2 Configuración de los programas de titulación

El titulador incluye cuatro programas de titulación, los que se pueden adaptar a los requisitos específicos. La configuración de programa predeterminada se encuentra detallada en sección 4.4.

1. Seleccione **PROGRAMACIÓN > P1. KF ESTÁNDAR** u otro de los cuatro programas de titulación disponibles. Pulse **OK** para confirmar.

2. Seleccione **PROGRAMA > ACTIVADO** o **DESACTIVADO** para mostrar/ocultar el programa en el menú de titulación. Pulse **OK** para confirmar.

3. Seleccione **TIPO** y pulse **OK** para confirmar.

   CLÁSICO es adecuado para la titulación con reactivos estándar.
   ESPECIAL es adecuado para la titulación con reactivos especiales, tales como aldehído y cetona. Se recomienda una variable principal de valoración de 200 mV para esta configuración.

4. Seleccione**TRANSPORTE** y pulse **OK** para confirmar.

   ANTERIOR A LA TITULACIÓN se utiliza para programar un tiempo anterior a la titulación en el cual se administrará la muestra en la celda de titulación. Esta configuración es especialmente útil para muestras que liberan agua a baja velocidad.

   DURANTE LA TITULACIÓN se utiliza para programar un período mínimo de titulación necesario para asegurarse de que se libere toda el agua contenida en la muestra.

Si selecciona **NO**, la titulación comenzará inmediatamente después de que se ha agregado la muestra en la celda de titulación.

5. Seleccione **RETARDO DE VARIABLE PRINCIPAL DE VALORACIÓN** para definir un tiempo en segundos durante el cual la variable principal de valoración de la reacción debe permanecer estable. Pulse **OK** para confirmar.
6. Seleccione **VOL. MÁX.** para definir el volumen máximo de la celda de titulación. La configuración predeterminada es de 10 mL. Si se alcanza el volumen máximo, la titulación se detiene y aparece el siguiente mensaje de error: **VOLUMEN MÁXIMO ALCANZADO.** Pulse **OK** para confirmar.
7. Seleccione **CONTROL DE FLUJO > AUTOMÁTICO** o **MANUAL**. Pulse **OK** para confirmar.

   AUTOMÁTICO: no se debe sobrepasar un límite de flujo máximo de µL/min. No se puede agregar una muestra antes de que se alcance el límite de flujo. No se puede modificar el límite de flujo.

   MANUAL: se puede agregar una muestra en cualquier momento.

   Si el control de flujo demora más de 15 minutos, el proceso se detiene automáticamente y el titulador cambia a ciclo en espera.
8. Seleccione **UNIDAD** para definir la salida de los resultados. Se pueden seleccionar las siguientes unidades: mL, mg, ppm, %, volumen de la unidad de evaluación, peso de la unidad de evaluación. Pulse **OK** para confirmar.
9. Seleccione **COMENTARIO DE LÍNEA > NO** o **SÍ** para ingresar comentarios. Pulse **OK** para confirmar.

   Si selecciona **SÍ**, se pueden definir hasta ocho líneas de comentarios mediante un teclado estándar. Este texto aparece en las copias.

4.9 Registro de datos

Esta sección describe las funciones del registro de datos.

- Se pueden almacenar hasta 55 resultados de titulación o calibración.
- Los resultados se pueden ver en pantalla, imprimir o enviar a una computadora.
- Cuando el registro de datos se llena, el resultado más antiguo se sobrescribe automáticamente.

1. Seleccione **MOSTRAR DATOS > MOSTRAR DATOS** y pulse **OK** para confirmar. Se puede utilizar una variedad de filtros de búsqueda para mostrar los resultados (X = todos).

   POR FECHA: muestra los resultados para una fecha específica.

   POR ID DE LA MUESTRA: muestra los resultados para una muestra específica.

   POR USUARIO: muestra los resultados obtenidos por un usuario específico.

   POR TIPO: muestra los resultados ya sea de la titulación o de la calibración.

   CONTINUAR: muestra todos los resultados.
2. Para vaciar el registro de datos, seleccione **MOSTRAR DATOS > VACIAR REGISTRADOR DE DATOS** y pulse **OK** para confirmar.

4.10 Impresora/computadora

Esta función solo aparece si se conecta una impresora o computadora y si está activada para salida de datos. Se pueden imprimir o transferir programas, configuraciones y resultados. Después de una titulación o calibración, se imprimen o transfieren los siguientes datos:

- Títulos (dos líneas de 20 caracteres cada una), fecha y hora, factor reactivo, flujo, ID de la muestra, resultado de titulación, volumen final, duración de la titulación e ID del operador.

1. Seleccione **SISTEMA > SALIDA DE DATOS**.
2. Seleccione **PARA IMPRESORA** seguido del modelo de impresora correspondiente, como por ejemplo térmica o de matriz de puntos. Confirme con **OK.**
3. Seleccione **PARA COMPUTADORA** seguido de **CAPTURE** o **TICOM**. Confirme con **OK.**

4.11 Sistema

Esta función se puede utilizar para adaptar el titulador a los requisitos específicos.

NOMBRE DE REACTIVO: entrada de un nombre de reactivo mediante un teclado de PC externo. Se imprime el nombre del reactivo (máximo de 10 caracteres).

NOMBRE DEL OPERADOR: se pueden definir hasta cuatro nombres de operador mediante un teclado de PC externo. Se imprime el nombre del operador (máximo de 17 caracteres).

SALIDA DE DATOS: desactiva o activa la salida de datos en la impresora o computadora.

PRUEBA DE VOLUMEN: programa para la calibración de la bureta.

ENTRADA DE PESOS: entrada manual, o automática en caso de que se conecten dispositivos de medición externos. La comunicación se define mediante un protocolo (velocidad de transferencia, longitud de la palabra, paridad, bits de detención).

CICLO EN ESPERA: entrada de intervalo en espera, configuración predeterminada de 15 minutos.

TIEMPO DE ADMIN. DE SOLVENTE: tiempo en que se administra el solvente en la celda de titulación, configuración predeterminada de 13 segundos.

FECHA/HORA: entrada de fecha y hora.

CONTRASTE DE LA PANTALLA: aumenta o reduce el contraste de la pantalla.

IDIOMA: inglés, español, italiano, francés.

4.12 Configuración predeterminada

El instrumento incluye cuatro programas de titulación y un programa de calibración. Las configuraciones predeterminadas son las siguientes:

Programa 1

KF estándar: activada

Tipo de titulación: clásico

Control de flujo: automático, flujo máximo: 30 µL/min

Unidad: %.

Programa 2

KF < 1% H_2O, desactivado

Programa 3

KF > 10% H_2O, desactivado

Programa 4

KF estándar, desactivado

Programa de calibración: clásico

Estándar de agua: estándar de agua en volumen (mg H_2O/mL)

Las siguiente descripción general indica el programa recomendado para distintos tipos de muestras, cantidades y reactivos.

Contenido de agua %	Caudal de muestra g	Título	Consumo de titulador ml	Número del programa
100	0,1	5	20	P3
10	0,1–0,2	5	2–4	P1
1	1	5	2	P1
0,1 (1000 ppm)	5–10	5	1–2	P2
0,01 (100 ppm)	10–20 10	5 2	0,2–0,4 0,5	P2
0,011 (10 ppm)	20–30	2	0,125–0,150	P2

AVISO

Advertencia contra daños al sistema

Antes de realizar trabajos de mantenimiento o de reparación, lave cuidadosamente el instrumento con metanol y asegúrese de que no existen químicos residuales en los tubos y bombas.

Utilice solo partes de repuesto y accesorios originales.

El departamento de mantenimiento del instrumento debe realizar el mantenimiento del instrumento en los intervalos indicados.

5.1 Cronograma de mantenimiento

Tarea de mantenimiento	cada semana o con más frecuencia	Semestral	12 meses
Reemplace la jeringa.			**x**
Reemplace el bloqueo de la válvula.			**x**
Revise el tubo de alimentación de la bureta, reemplácelo en caso de que esté dañado.			**x**
Revise el tubo de descarga de la bureta, reemplácelo en caso de que esté dañado.			**x**
Bomba peristáltica, contenedor de la bomba.		**x**[1]	**x**
Revise el tubo de alimentación de la bomba, reemplácelo en caso de que esté dañado.			**x**
Revise el tubo de descarga de la bomba, reemplácelo en caso de que esté dañado.			**x**
Revise el conjunto de cierre de botella, reemplácelo en caso de que esté dañado.			**x**
Reemplace los cartuchos desecantes secos cada semana o con mayor frecuencia según la humedad del ambiente.	**x**		
Revise todas las conexiones de los tubos en busca de fugas y daños.	**x**		
O'ring Viton de la celda de titulación KF.			**x**

[1] Cuando se utiliza cloroformo como solvente, se recomienda reemplazar el contenedor de la bomba cada seis meses.

5.2 Apagado del instrumento

AVISO

Nunca limpie los tubos, las bombas y la bureta con agua destilada.

Al final del día de trabajo, desactive el instrumento de la siguiente manera:

- Vacíe el contenido de la bureta en la botella de titulación; consulte sección 4.7.1, página 34.
- Vacíe la celda de titulación; consulte sección 4.7.2, página 34.

Cuando el instrumento estará desactivado por varios días o por períodos extensos, siga estos pasos:

- Limpie la bureta y la bomba con metanol; consulte sección 4.7, página 34.
- Selle las botellas de reactivo con los cierres de botella originales.
- Vacíe y limpie la celda de titulación.
- Almacene los cartuchos de desecante, por ejemplo, en un desecador.
- Para evitar la entrada de sedimento, asegúrese de que los tubos de alimentación no toquen el fondo de las botellas.

5.3 Limpieza de la bureta

Asegúrese de que no existan cristales u otros sedimentos dentro de la jeringa. Si se descubren dichos depósitos, limpie la jeringa inmediatamente, ya que de lo contrario se podría dañar el émbolo.

La temperatura del líquido que está dentro de la jeringa debe ser entre 15 y 40 ºC.

5.4 Limpieza del electrodo

El electrodo de dos platinos no necesita ningún mantenimiento especial. Solo lávelo con etanol si es necesario.

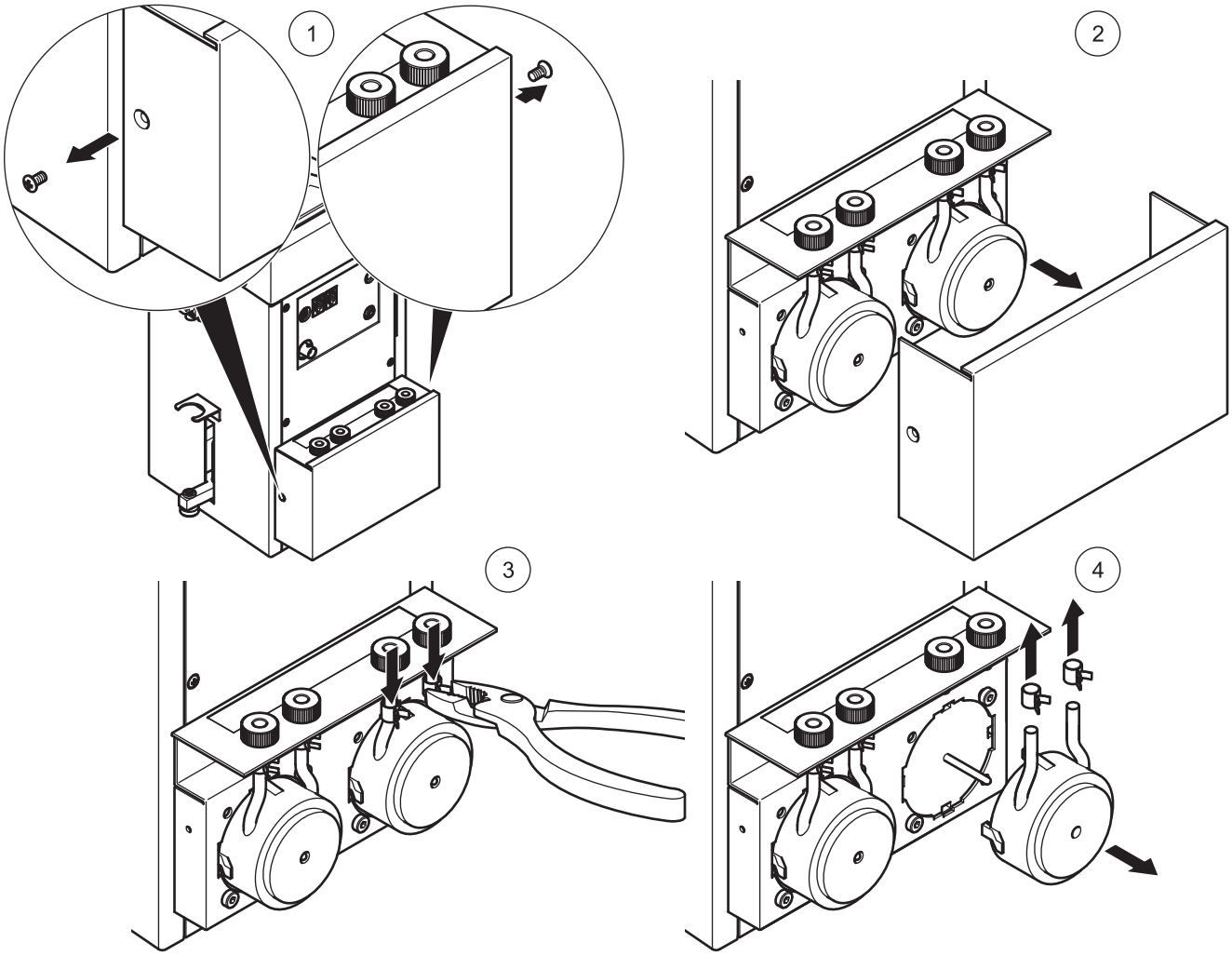
Elimine cualquier material adherido con solvente y un paño suave. Tenga cuidado de no girar o doblar los cables de platino.

5.5 Cambio de los tubos de la bomba

1. Quite los tornillos de la derecha e izquierda de la cubierta de la carcasa (consulte el punto 1 en Figura 14).
2. Retire la cubierta de la carcasa.
3. Presione y junte los extremos de las abrazaderas de la pinza (con alicates, por ejemplo) y deslice las abrazaderas hacia abajo y retírelas de los conectores.
   Retire los tubos de los conectores.
4. Presione los dispositivos de cierre de la derecha e izquierda del contenedor de la bomba.
   Retire el contenedor de la bomba desde el eje.
5. Deslice las abrazaderas de la pinza en los tubos de un nuevo contenedor de bomba.
6. Deslice el nuevo contenedor de bomba en el eje hasta que se acoplen los dispositivos de cierre.
7. Deslice los tubos en los conectores.

8. Presione y junte los extremos de las abrazaderas de la pinza (con alicates, por ejemplo) y deslice las abrazaderas hacia arriba en los conectores.
9. Vuelva a colocar la cubierta de la carcasa y apriete los tornillos.

Figura 14 Reemplazo del contenedor de la bomba



1	Quite los tornillos de la derecha e izquierda de la cubierta de la carcasa.	**3**	Presione y junte los extremos de las abrazaderas de la pinza (con alicates, por ejemplo) y deslice las abrazaderas hacia abajo y retírelas de los conectores. Retire los tubos de los conectores.
2	Retire la cubierta de la carcasa.	**4**	Presione los dispositivos de cierre de la derecha e izquierda del contenedor de la bomba. Retire el contenedor de la bomba desde el eje.

Sección 6 Diagnóstico de fallos

6.1 Mensajes de error

Error mostrado	Causa	Resolución
Valor de factor mayor que 10 mg H_2O/mL	El factor de los reactivos varía entre 1 y 5 mg/mL. Los valores excesivamente altos indica un anomalía de la muestra o un error en la entrada de peso estándar.	Revise la muestra en busca de reacciones secundarias. Verifique la entrada de peso.
Flujo alto	Flujo mayor que 30 µL/min. Los tubos y la bureta están húmedos. La muestra presenta reacciones secundarias que interfieren. La muestra solo libera agua lentamente. La celda de titulación no está cerrada correctamente.	En el inicio: lave todos los tubos utilizando reactivo KF. Después de la titulación de una muestra: use un reactivo KF especial que no cause ninguna reacción secundaria que interfiera con la muestra. Aumente el intervalo entre la administración de la muestra y el inicio de la titulación. Compruebe que la celda de titulación está ubicada correctamente; engrase las entradas de llenado para la adición de muestras. Revise el o'ring de la celda de titulación. Revise los cartuchos desecantes.
Flujo demasiado alto	Flujo mayor que 60 µL/min. Los tubos y la bureta están húmedos. La muestra presenta reacciones secundarias que interfieren. La muestra solo libera agua lentamente. La celda de titulación no está cerrada correctamente.	
No se puede realizar la preparación	Si aparece el mensaje "Flujo demasiado alto" durante más de cinco minutos, el proceso se cancela.	
Volumen máximo alcanzado	El volumen máximo se alcanza antes de que se complete la titulación. La titulación se cancela automáticamente.	Vacía la celda de titulación y reinicie la titulación.
- - - - Valor no calculable	El resultado está fuera de los límites aceptados.	Repita la titulación.
Registrador de datos vacío	No hay resultados guardados o ningún resultado coincide con el filtro de búsqueda.	Cambie la función de filtro de búsqueda.
Se borrarán todos los datos	Se borrarán todos los datos del registro de datos.	
Error de impresión	La impresora está conectada, pero no está activada.	Encienda la impresora.
PC no conectada	La computadora está activada, pero no está conectada.	Revise la conexión de la computadora.

6.2 Resultados incorrectos

Resultados incorrectos	Causa	Resolución
El resultado difiere del valor esperado.	La muestra reacciona con el medio de titulación.	Verifique si la muestra contiene iones que interfieran y que reaccionen con los reactivos. Utilice un reactivo distinto.
	La muestra solo libera agua lentamente.	Aumente el intervalo entre la administración de la muestra y el inicio de la titulación.
	El factor reactivo es incorrecto o aún no se ha calibrado.	Realice una calibración.
	La muestra tiene un contenido de agua muy bajo.	En el caso de muestras con un contenido de agua muy bajo, la reproducibilidad depende de la manipulación, la preparación y la adición anterior de la muestra. Aumente la cantidad de la muestra.
	La capacidad de agua del solvente se agotó.	Vacíe la celda de titulación y agregue un nuevo solvente.
Reproductibilidad deficiente de los resultados	Tamaño muy pequeño de muestra de control	Aumente el tamaño de la muestra de control
	La muestra no es homogénea	Homogeneíce la muestra y aumente el tamaño de la muestra de control
	La muestra tiene un contenido de agua muy bajo.	En el caso de muestras con un contenido de agua muy bajo, la reproducibilidad depende de la manipulación, la preparación y la adición anterior de la muestra. Aumente la cantidad de la muestra.
Titulación muy baja	La muestra solo libera agua lentamente.	Aumente el intervalo entre la administración de la muestra y el inicio de la titulación.
Factor no reproducible o demasiado alto	El estándar utilizado es agua.	El uso de agua como estándar requiere una gran experiencia práctica; use una solución estándar.
	El estándar utilizado es 2-hidrato tartrato de sodio.	El reactivo no se disuelve inmediatamente en el solvente. Aumente el intervalo entre la administración de la muestra y el inicio de la titulación.
	El estándar utilizado es una solución normal estándar.	Asegúrese de que se ha ingresado la concentración estándar correcta.
La solución en la celda de titulación se vuelve color café	Sobretitulación	El electrodo está contaminado y debe limpiarse o el electrodo está roto/agrietado en el nivel del cable de platino y necesita ser reemplazado.

Sección 7 Piezas de repuesto y accesorios

7.1 Piezas de repuesto

Descripción	Nº No
TitraLab KF 1S 2B, Titulador Karl Fischer, con 1 jeringa de x 5 mL y dos bombas. Accesorios incluidos: portaelectrodo con agitador magnético, electrodo 52 64, cable para electrodo y celda de titulación KF especial	LLV8671.97.1202
Electrodo de doble platino (Pt), 0–80ºC. Para titulaciones KF y SO_2	LZW5264.97.002
Soporte de titulación, con agitador magnético y celda de titulación par KF.	LZW9160.99
Barras de agitador magnético, 50 mL (ø 30 mm), x 10	LZW2324.99
Celda de titulación, 120 mL, KF, para soporte de titulación 91 60	LZW9142.99
O'ring para celda de titulación, Viton	LZW2-145V.99
Jeringa de cristal borosilicato para la bureta, TLL SL, 5 mL	LZW9228.99
Manguito adjunto para la jeringa	LZW8741.99
Juntas tóricas blancas (x 10)	LZW8734.99
Tubo de alimentación para la bureta, negro, L= 75, d = 1,5 x 2,5	LZW8701.99
Tubo de descarga para la bureta, negro, L= 75, d = 2x 1, con adaptador cónico y unidad antidifusora	LZW8708.99
Tubo con adaptador cónico, blanco	LZW8710.99
Cartucho de la bomba con tubo de neopreno, diámetro interno de 3,2 mm, caudal de 170 mL/min.	LZW8691.99
Cartucho desecante	LZW9200.99
Cierre de botella, DIN de 45 hilos, con aro interior del tubo	LZW8729.99

7.2 Accesorios

Descripción	Nº No
Teclado estándar de PC, conector mini DIN.	LZW9013.99
Cable RS 232 C para conexión entre el titulador y la PC, con conectores de 9 clavijas y USB	LZW9135USB.99
Cable para conexión entre dispositivos de medición externos y titulador. Cable fabricado a pedido según el modelo de la balanza; comuníquese con su distribuidor local.	LZW87XX.99
Impresora térmica, interfaz RS232 y cable para conexión al titulador (con un rollo de papel).	LZW8201.99
Papel para impresora térmica, paquete de cinco rollos	LZW9117.99
Impresora de matriz de puntos, interfaz RS232 y cable para conexión al titulador (con un rollo de papel).	LZW8200.99
Papel para impresora de matriz de puntos, paquete de 10 rollos	LZW9000.99

Sección 8 Información de contacto

HACH Company
World Headquarters
P.O. Box 389
Loveland, Colorado
80539-0389 U.S.A.
Tel (800) 227-HACH
(800) -227-4224
(U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

Repair Service in the United States:
HACH Company
Ames Service
100 Dayton Avenue
Ames, Iowa 50010
Tel (800) 227-4224
(U.S.A. only)
Fax (515) 232-3835

Repair Service in Canada:
Hach Sales & Service
Canada Ltd.
1313 Border Street, Unit 34
Winnipeg, Manitoba
R3H 0X4
Tel (800) 665-7635
(Canada only)
Tel (204) 632-5598
Fax (204) 694-5134
canada@hach.com

Repair Service in Latin America, the Caribbean, the Far East, Indian Subcontinent, Africa, Europe, or the Middle East:
Hach Company World Headquarters,
P.O. Box 389
Loveland, Colorado,
80539-0389 U.S.A.
Tel +001 (970) 669-3050
Fax +001 (970) 669-2932
intl@hach.com

HACH LANGE GMBH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf
Tel. +49 (0)2 11 52 88-320
Fax +49 (0)2 11 52 88-210
info@hach-lange.de
www.hach-lange.de

HACH LANGE LTD
Pacific Way
Salford
GB-Manchester, M50 1DL
Tel. +44 (0)161 872 14 87
Fax +44 (0)161 848 73 24
info@hach-lange.co.uk
www.hach-lange.co.uk

HACH LANGE LTD
Unit 1, Chestnut Road
Western Industrial Estate
IRL-Dublin 12
Tel. +353(0)1 460 2522
Fax +353(0)1 450 9337
info@hach-lange.ie
www.hach-lange.ie

HACH LANGE GMBH
Hütteldorfer Str. 299/Top 6
A-1140 Wien
Tel. +43 (0)1 912 16 92
Fax +43 (0)1 912 16 92-99
info@hach-lange.at
www.hach-lange.at

HACH LANGE GMBH
Rorschacherstrasse 30a
CH-9424 Rheineck
Tel. +41 (0)848 55 66 99
Fax +41 (0)71 886 91 66
info@hach-lange.ch
www.hach-lange.ch

HACH LANGE FRANCE S.A.S.
8, mail Barthélémy Thimonnier
Lognes
F-77437 Marne-La-Vallée
cedex 2
Tél. +33 (0) 820 20 14 14
Fax +33 (0)1 69 67 34 99
info@hach-lange.fr
www.hach-lange.fr

HACH LANGE NV/SA
Motstraat 54
B-2800 Mechelen
Tel. +32 (0)15 42 35 00
Fax +32 (0)15 41 61 20
info@hach-lange.be
www.hach-lange.be

DR. LANGE NEDERLAND B.V.
Laan van Westroijen 2a
NL-4003 AZ Tiel
Tel. +31(0)344 63 11 30
Fax +31(0)344 63 11 50
info@hach-lange.nl
www.hach-lange.nl

HACH LANGE APS
Åkandevej 21
DK-2700 Brønshøj
Tel. +45 36 77 29 11
Fax +45 36 77 49 11
info@hach-lange.dk
www.hach-lange.dk

HACH LANGE AB
Vinthundsvägen 159A
SE-128 62 Sköndal
Tel. +46 (0)8 7 98 05 00
Fax +46 (0)8 7 98 05 30
info@hach-lange.se
www.hach-lange.se

HACH LANGE S.R.L.
Via Rossini, 1/A
I-20020 Lainate (MI)
Tel. +39 02 93 575 400
Fax +39 02 93 575 401
info@hach-lange.it
www.hach-lange.it

HACH LANGE S.L.U.
Edificio Seminario
C/Larrauri, 1C- 2ª Pl.
E-48160 Derio/Vizcaya
Tel. +34 94 657 33 88
Fax +34 94 657 33 97
info@hach-lange.es
www.hach-lange.es

HACH LANGE LDA
Av. do Forte nº8
Fracção M
P-2790-072 Carnaxide
Tel. +351 214 253 420
Fax +351 214 253 429
info@hach-lange.pt
www.hach-lange.pt

HACH LANGE SP. ZO.O.
ul. Krakowska 119
PL-50-428 Wrocław
Tel. +48 801 022 442
Fax +48 717 174 088
info@hach-lange.pl
www.hach-lange.pl

HACH LANGE S.R.O.
Zastrčená 1278/8
CZ-141 00 Praha 4 - Chodov
Tel. +420 272 12 45 45
Fax +420 272 12 45 46
info@hach-lange.cz
www.hach-lange.cz

HACH LANGE S.R.O.
Roľnícka 21
SK-831 07 Bratislava – Vajnory
Tel. +421 (0)2 4820 9091
Fax +421 (0)2 4820 9093
info@hach-lange.sk
www.hach-lange.sk

HACH LANGE KFT.
Vöröskereszt utca. 8-10.
H-1222 Budapest XXII. ker.
Tel. +36 1 225 7783
Fax +36 1 225 7784
info@hach-lange.hu
www.hach-lange.hu

HACH LANGE S.R.L.
Str. Căminului nr. 3,
et. 1, ap. 1, Sector 2
RO-021741 Bucureşti
Tel. +40 (0) 21 205 30 03
Fax +40 (0) 21 205 30 17
info@hach-lange.ro
www.hach-lange.ro

HACH LANGE
8, Kr. Sarafov str.
BG-1164 Sofia
Tel. +359 (0)2 963 44 54
Fax +359 (0)2 866 15 26
info@hach-lange.bg
www.hach-lange.bg

HACH LANGE SU ANALİZ SİSTEMLERİ LTD.ŞTİ.
Ilkbahar mah. Galip Erdem
Cad. 616 Sok. No:9
TR-Oran-Çankaya/ANKARA
Tel. +90312 4908300 Ext. 140
Fax +90312 4919903
bilgi@hach-lange.com.tr
www.hach-lange.com.tr

Información de contacto

HACH LANGE D.O.O.
Fajfarjeva 15
SI-1230 Domžale
Tel. +386 (0)59 051 000
Fax +386 (0)59 051 010
info@hach-lange.si
www.hach-lange.si

HACH LANGE E.Π.E.
Αυλίδος 27
GR-115 27 Αθήνα
Τηλ. +30 210 7777038
Fax +30 210 7777976
info@hach-lange.gr
www.hach-lange.gr

HACH LANGE D.O.O.
Ivana Severa bb
HR-42 000 Varaždin
Tel. +385 (0) 42 305 086
Fax +385 (0) 42 305 087
info@hach-lange.hr
www.hach-lange.hr

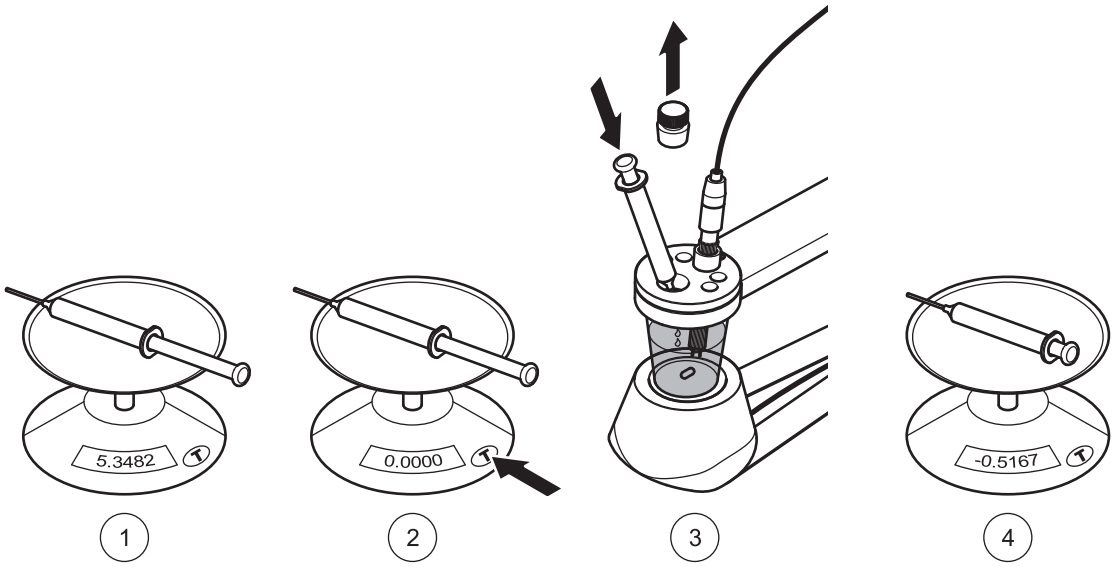
HACH LANGE MAROC SARLAU
Villa 14 – Rue 2 Casa Plaisance
Quartier Racine Extension
MA-Casablanca 20000
Tél. +212 (0)522 97 95 75
Fax +212 (0)522 36 89 34
info-maroc@hach-lange.com
www.hach-lange.ma

Apéndice A Pesar la muestra

Los pesos precisos estándar y de la muestra son totalmente fundamentales para el cálculo de los resultados correctos.

1. Pese muestras líquidas o viscosas con una jeringa y muestras sólidas con una bandeja para pesar.
2. Coloque la jeringa llena o la bandeja para pesar en la balanza analítica y configure la balanza en cero mediante la función de peso tara.
3. Vierta la muestra en la celda de titulación.
4. Vuelva a colocar la jeringa vacía o la bandeja para pesar en la balanza para obtener la diferencia de peso de la muestra como un número negativo.
5. Ingrese esta cifra en el titulador como peso de la muestra.

Figura 15 Pesar la muestra



Apéndice B Prueba de volumen

La prueba de volumen calibra y verifica la bureta.

Se vierten distintos volúmenes desde la bureta hacia un recipiente en una balanza analítica de alta precisión. Basado en los pesos medidos por la balanza, el instrumento calcula automáticamente el volumen vertido por la bureta. La diferencia entre el volumen real y el nominal de la jeringa se utiliza para determinar el factor de corrección que se utilizará en el posterior cálculo.

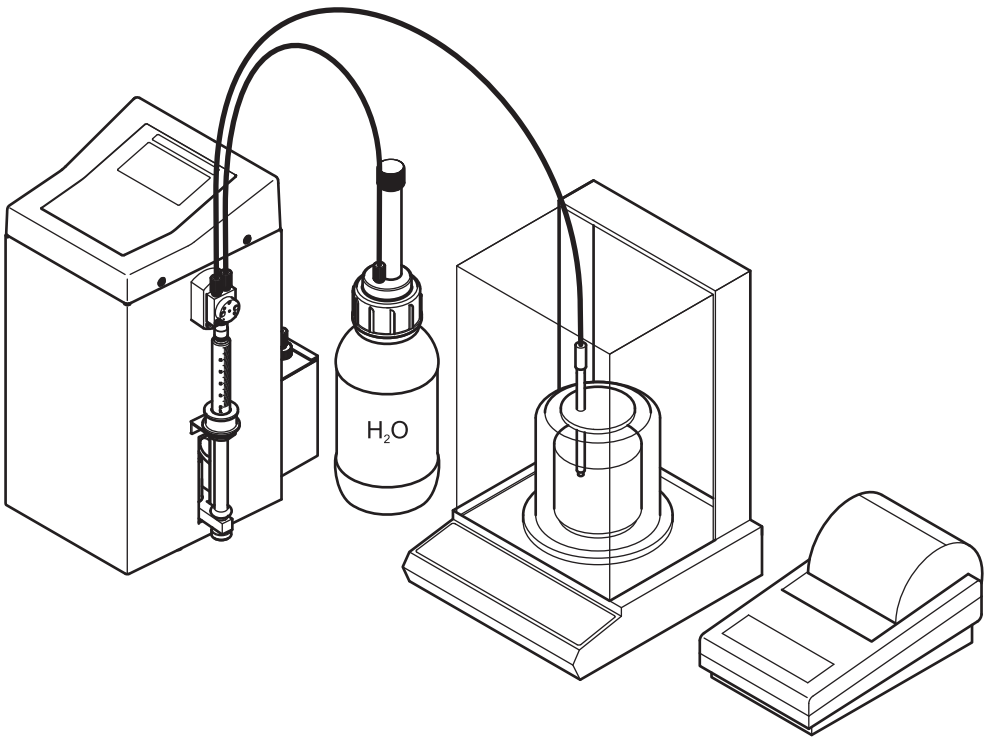
Si se conecta el instrumento a una impresora, se proporcionará un informe que detalla los datos establecidos. El procedimiento y el máximo error aceptable se basan en la norma UNE-EN ISO 8655.

- La prueba se realiza con dosis equivalentes al 10, 20, 30, 50, 70, 80, 90 y 100% del volumen completo de la jeringa.
- La jeringa se llena completamente antes de cada dosis.
- El titulador calcula el factor de corrección después de cada dosis.

8.1 Equipo requerido

- Balanza analítica, resolución de 0.0001 g, con salida RS 232 C.
- Termómetro con una resolución de 0.1 °C.
- Cubierta protectora para la balanza analítica (Cat. N° LZW8721.99).
- Cable de conexión entre el titulador y la balanza.
- Líquido que se verterá: agua destilada a temperatura ambiente.
- Recipiente en la balanza, para contener el líquido durante las pruebas.
- Impresora (por ejemplo, CITIZEN CBM-270) conectada al titulador.

Figura 16 Prueba de volumen



8.2 Realización

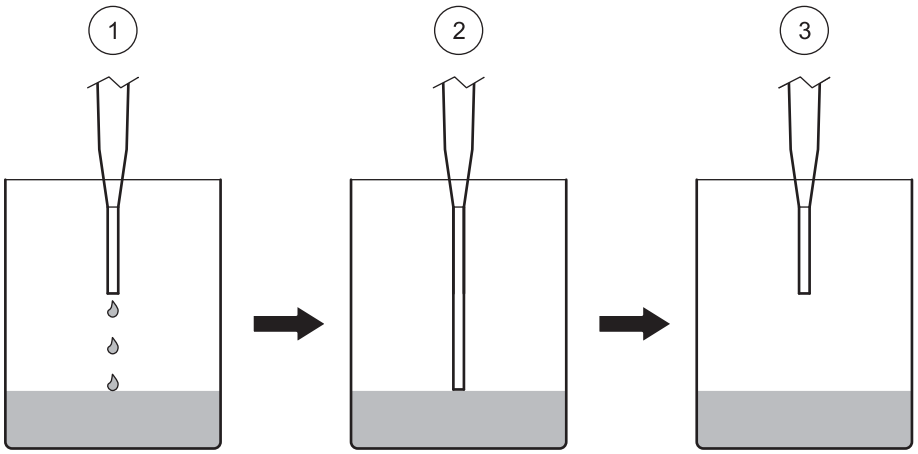
1. Coloque el titulador junto a la balanza.
2. Limpie la bureta para eliminar cualquier reactivo utilizado anteriormente.
3. Asegúrese de que la jeringa y los tubos estén en condiciones óptimas.
4. Llene la jeringa con agua destilada.
5. Llene un recipiente con un poco de agua destilada y colóquelo en la balanza.
6. Coloque la cubierta protectora sobre la balanza. El tubo de descarga de la bureta debe extenderse hasta el recipiente mediante una cánula.
7. Seleccione **SISTEMA > PRUEBA DE VOLUMEN** y siga las instrucciones en el titulador. Ingrese la temperatura y la presión de aire.

Nota: *Es fundamental que toda el agua vertida se transfiera al recipiente de la balanza. Por lo tanto, la punta de la cánula debe bajarse hasta la superficie del líquido después de cada dosis. Luego se retira la cánula y se lee el peso de la balanza.*

8. Si los resultados, los factores de corrección y las desviaciones estándar que aparecen están dentro de los límites permitidos, el titulador funcionará correctamente.

Nota: *Limpie la bureta con etanol después de la prueba de volumen.*

Figura 17 Cómo sumergir la cánula



Índice

A

Advertencias 43
Agitador magnético 15
Alimentador, externo 20

B

Bomba peristáltica 5
Bureta 13

C

Celda de titulación 15, 31
Conexiones de tubos con bridas 16
Cronograma de mantenimiento 39

E

Elementos al momento de la entrega 11
Especificaciones 5
Etiquetas de advertencia 7

I

Información de seguridad 7

M

Mensajes de error 43

P

Programa de titulación 8

R

Reactivo de dos componentes 23
Reactivo de un componente 23
Registrador de datos 5
Registro de datos 36

S

Soporte de titulación 14

T

Teclado 21
Titulación Karl Fischer 8, 23

V

Vaciar 31