



## **CENTRÍFUGA DE BAJA VELOCIDAD, FLOW L35**

*Lea detenidamente este manual antes de utilizar el equipo y respete todas las instrucciones de operación y seguridad.*

**Manual de usuario**  
Español

# Manual de Usuario



## CENTRÍFUGA DE BAJA VELOCIDAD, FLOW L35

### Prefacio

Los usuarios deben leer este manual detenidamente, seguir las instrucciones y procedimientos, y tener en cuenta todas las precauciones al usar este instrumento.

### Servicio

Para garantizar que este equipo funcione de manera segura y eficiente, debe recibir mantenimiento regular. En caso de cualquier fallo, no intente repararlo usted mismo. Si necesita ayuda, siempre puede contactar a su proveedor o a Labbox a través de [www.labbox.com](http://www.labbox.com).

Proporcione al representante de atención al cliente la siguiente información:

- Número de serie
- Descripción del problema
- Su información de contacto

### Garantía

Este instrumento está garantizado contra defectos en materiales y mano de obra bajo uso y servicio normales por un período de 24 meses desde la fecha de factura. La garantía se extiende solo al comprador original. No se aplica a productos o partes que hayan sido dañados por instalación incorrecta, conexiones inadecuadas, mal uso, accidente o condiciones anormales de operación.

Para reclamar bajo la garantía, por favor contacte a su proveedor.

<b>RECORDATORIO DE SEGURIDAD</b>	<b>5</b>
<b>1. ESPECIFICACIONES</b>	<b>8</b>
<b>2. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD</b>	<b>9</b>
<b>3. CONDICIONES DE OPERACIÓN REQUERIDAS</b>	<b>9</b>
<b>3.1 CONDICIONES BÁSICAS DE OPERACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>3.2 CONDICIONES DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</b>	<b>10</b>
<b>4. INSTALACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>4.1 UBICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>4.2 CONEXIÓN DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN Y PUESTA A TIERRA</b>	<b>9</b>
<b>5. ESTRUCTURA</b>	<b>11</b>
<b>6. PREPARACIÓN DEL ROTOR</b>	<b>12</b>
<b>6.1 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS</b>	<b>12</b>
<b>6.2 INTRODUCCIÓN DE LAS MUESTRAS EN LOS TUBOS</b>	<b>12</b>
<b>6.3 MANTENER EL EQUILIBRIO DE LOS TUBOS</b>	<b>12</b>
<b>6.4 INSPECCIÓN DEL ROTOR</b>	<b>12</b>
<b>6.5 CARGA SIMÉTRICA DE LOS TUBOS DE CENTRIFUGACIÓN EN EL ROTOR</b>	<b>12</b>
<b>7. OPERACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>7.1 OPERACIÓN NORMAL</b>	<b>13</b>
<b>8. MANTENIMIENTO</b>	<b>16</b>
<b>8.1 LIMPIEZA</b>	<b>16</b>
<b>8.2 CONSUMIBLES</b>	<b>18</b>
<b>8.3 INSPECCIÓN RUTINARIA</b>	<b>18</b>
<b>9. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	<b>18</b>
<b>9.1 PROBLEMAS POSIBLES Y SOLUCIONES</b>	<b>18</b>
<b>9.2 CÓMO ABRIR LA PUERTA</b>	<b>19</b>
<b>9.3 REEMPLAZO DE FUSIBLES</b>	<b>19</b>

<b>10. INSTRUCCIONES DEL ROTOR Y DE LOS TUBOS</b>	<b>20</b>
<b>10.1 INSTRUCCIONES DEL ROTOR</b>	<b>20</b>
<b>10.2 TUBOS</b>	<b>22</b>
<b>11. CÁLCULO DE LA FUERZA CENTRÍFUGA RELATIVA (RCF)</b>	<b>23</b>
<b>12. GARANTÍA</b>	<b>24</b>
<b>12.1 GARANTÍA DE LA CENTRÍFUGA</b>	<b>24</b>
<b>12.2 GARANTÍA DEL ROTOR</b>	<b>24</b>
<b>13. SERVICIO POSVENTA</b>	<b>24</b>

## Recordatorio de seguridad

### Precauciones de seguridad comunes

Lea cuidadosamente las siguientes precauciones de seguridad para una comprensión completa.

- Siga las instrucciones y procedimientos descritos en este manual para operar esta centrífuga de forma segura.
- Lea cuidadosamente todos los mensajes de seguridad de este manual y las instrucciones de seguridad presentes en el instrumento.
- Los mensajes de seguridad están etiquetados como se indica a continuación. Se combinan con las palabras de señal “WARNING” (ADVERTENCIA) y “CAUTION” (PRECAUCIÓN) junto con el símbolo de alerta de seguridad, para llamar su atención sobre elementos u operaciones que podrían ser peligrosos para usted u otras personas que utilicen este instrumento. Las definiciones de las palabras de señal son las siguientes:

**ADVERTENCIA:** Peligro para el personal

Las notas de advertencia indican cualquier condición o práctica que, si no se observa estrictamente, podría provocar lesiones personales o incluso la muerte.

**PRECAUCIÓN:** Posibles daños al instrumento

Las notas de precaución indican cualquier condición o práctica que, si no se observa estrictamente o no se corrige, podría ocasionar daños o la destrucción del instrumento.

**NOTA:**

*Las notas señalan un área o tema de especial interés, destacando ya sea la capacidad del producto o errores comunes durante la operación o el mantenimiento.*

- No opere esta centrífuga de ninguna manera que no esté descrita en este manual de usuario. En caso de duda o si tiene cualquier problema con esta centrífuga, SOLICITE AYUDA.
- Las precauciones descritas en este manual de usuario se han desarrollado cuidadosamente para cubrir todos los riesgos posibles. Sin embargo, también es importante permanecer atento a incidentes inesperados. Tenga precaución al operar esta centrífuga.

**ADVERTENCIA:**

- Esta centrífuga no es a prueba de explosión. Nunca utilice muestras explosivas o inflamables.
- No instale la centrífuga en lugares donde se generen gases inflamables o cerca de ellos, ni en zonas donde se almacenen productos químicos.
- No coloque material peligroso dentro de un radio de 30 cm alrededor de la centrífuga.
- Asegúrese de implementar las medidas de seguridad necesarias antes de utilizar muestras tóxicas, radiactivas o contaminadas con microorganismos patógenos, bajo su propia responsabilidad.
- Si el instrumento, el rotor y/o los accesorios han sido contaminados por soluciones con materiales tóxicos, radiactivos o patógenos, límpielos de acuerdo con el procedimiento de descontaminación especificado.
- Si requiere servicio en sitio, esterilice y descontamine previamente el equipo, y luego informe al centro de servicio sobre los detalles de los materiales específicos involucrados.
- No manipule el cable de alimentación ni encienda/apague el interruptor POWER con las manos mojadas, para evitar descargas eléctricas.
- Por seguridad, no permanezca dentro de un radio de 30 cm alrededor de esta centrífuga mientras esté en funcionamiento.
- Mientras el rotor esté girando, nunca libere forzosamente el bloqueo de la puerta.
- Quedan estrictamente prohibidas las reparaciones, el desmontaje y otros servicios no autorizados de la centrífuga, salvo los realizados por nuestro centro de servicio.

**PRECAUCIÓN:**

- Esta centrífuga debe colocarse sobre una mesa firme y nivelada.
- Asegúrese de que la centrífuga esté en posición horizontal antes de iniciar la operación.
- Asegúrese de que el ángulo entre la puerta y la cubierta sea mayor a 70° al abrir la puerta.
- Tenga cuidado de no colocar los dedos o las manos entre la puerta y la cubierta cuando se cierre la puerta.
- No mueva ni reubique esta centrífuga mientras esté en funcionamiento.
- Si se derrama líquido en la cámara del rotor, límpielo y séquelo inmediatamente con un paño seco para evitar la contaminación de las muestras.
- Asegúrese de retirar cualquier objeto y fragmento de tubos que haya caído dentro de la cámara del rotor antes de operar esta centrífuga.
- Precauciones sobre los rotores
  - (1) Verifique siempre la presencia de corrosión y daños en la superficie del rotor antes de usarlo. No utilice el rotor si se detecta alguna anomalía.
  - (2) No configure la velocidad de la centrífuga por encima de la velocidad máxima permitida por el conjunto del rotor (rotor o adaptador). Asegúrese de operar por debajo del límite máximo permitido.
  - (3) No exceda el desequilibrio permitido.
  - (4) Utilice el rotor y los tubos dentro de sus capacidades reales.
  - (5) Si el rotor cuenta con tapa, asegúrese de que esté bien ajustada antes de la operación.
- Si ocurre cualquier condición anormal durante la operación, detenga el equipo inmediatamente y contacte a nuestro centro de servicio. Informe al centro de servicio el código de advertencia, si aparece en pantalla.
- Las vibraciones pueden dañar la centrífuga; contacte a nuestro centro de servicio si se observa alguna anomalía.

## 1. Especificaciones

Parámetro	Modelo 1	Modelo 2
Velocidad máxima	3500 rpm (100–3500 rpm), incremento: 100 rpm	2500 rpm (100–2500 rpm), incremento: 100 rpm
Precisión de velocidad	±20 rpm	±20 rpm
RCF máxima	2260 × g	1150 × g
Capacidad máxima	12 × 15 mL + 12 × 10 mL; 36 × 7 mL; 12 × 15 mL; 6 × 50 mL	4 × 96 × 0.5 mL
Tipos de rotor	Rotor de cubeta oscilante (swing out)	Rotor de cubeta oscilante (swing out)
Temporizador	30 s – 99 min 59 s / HOLD	30 s – 99 min 59 s / HOLD
Motor de accionamiento	Motor DC sin escobillas (Brushless DC)	Motor DC sin escobillas (Brushless DC)
Aceleración/Desaceleración	1↑ / 6↓	1↑ / 6↓
Potencia	200 W	200 W
Requisitos de alimentación	Monofásico, 110V–240V, 50Hz/60Hz	Monofásico, 110V–240V, 50Hz/60Hz
Dimensiones (mm)	(L) 481.5 × (W) 414 × (H) 235.5	(L) 481.5 × (W) 414 × (H) 253.5
Peso	15 kg	15 kg
Funciones adicionales	Conmutación Velocidad/RCF, operación Pulse, pantalla LCD del estado de ejecución, aviso y alertas por zumbador	Conmutación Velocidad/RCF, operación Pulse, pantalla LCD del estado de ejecución, aviso y alertas por zumbador



## 2. Declaración de conformidad

Construcción conforme a las siguientes normas de seguridad:

- EN61010-1
- EN61010-2-020

Construcción conforme a las siguientes normas EMC:

- EN61326-1 / FCC Part 15 Subpart B / ICES-001

Directrices de la UE asociadas:

- Directrices EMC: 2004/108/EC
- Directrices de instrumentos: 2006/95/EC

Este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001.

Los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por la parte responsable del cumplimiento podrían anular la autorización del usuario para operar el equipo.

**NOTA:** *Esta centrífuga ha sido probada y se determinó que cumple los límites para un dispositivo digital Clase A, conforme a la Parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando la centrífuga se opera en un entorno comercial. La centrífuga genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza conforme al manual de usuario, puede causar interferencias perjudiciales en las comunicaciones por radio. Es probable que su operación en un área residencial cause interferencias perjudiciales, en cuyo caso el usuario deberá corregir la interferencia.*

## 3. Condiciones de operación requeridas

### 3.1 Condiciones básicas de operación

1. Alimentación: monofásico, 110V–240V, 50Hz/60Hz.
2. Temperatura ambiente: 5°C–40°C.
3. Humedad relativa: ≤ 80%.
4. Sin vibraciones ni corrientes de aire alrededor.
5. Sin polvo conductor, gases explosivos ni corrosivos alrededor.

### 3.2 Condiciones de transporte y almacenamiento

1. Temperatura de almacenamiento: -40°C–55°C.
2. Humedad relativa: ≤ 93%.

## 4. Instalación

Esta sección describe las instrucciones que debe cumplir al instalar la centrífuga para garantizar su seguridad y el rendimiento óptimo. Antes de mover la centrífuga, debe retirarse el rotor.

### **ADVERTENCIA (WARNING):**

- Una alimentación eléctrica inadecuada puede dañar la centrífuga.
- Asegúrese de que la fuente de alimentación cumpla con los requisitos especificados antes de conectarla.

### **4.1 Ubicación**

1. Coloque la centrífuga sobre una mesa firme, plana y nivelada; asegúrese de que las cuatro patas estén firmemente apoyadas. Evite instalarla sobre superficies resbaladizas o propensas a vibraciones.
2. La temperatura ambiente ideal es  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ; evite colocar la centrífuga bajo luz solar directa si la temperatura supera  $30^{\circ}\text{C}$ .
3. Deje un espacio libre de al menos 10 cm a ambos lados y al menos 30 cm detrás, para garantizar la eficiencia de refrigeración.
4. Manténgala alejada de fuentes de calor o del agua para evitar problemas de temperatura de la muestra o fallas de la centrífuga.

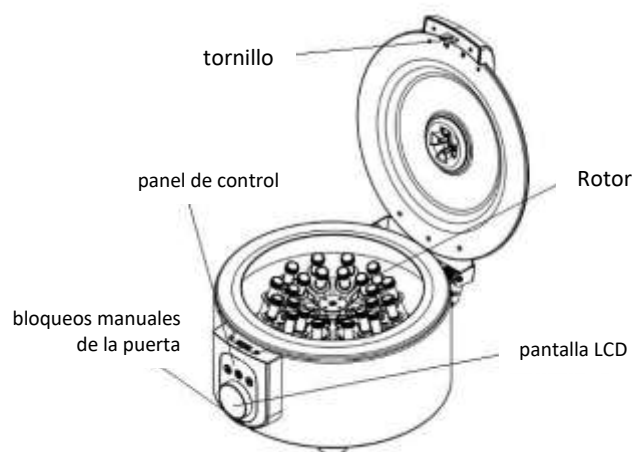
### **ADVERTENCIA:**

- Para evitar descargas eléctricas, asegúrese de tener las manos secas al manipular el cable de alimentación.
- Esta centrífuga debe estar correctamente conectada a tierra.

### **4.2 Conexión del cable de alimentación y puesta a tierra**

Se requiere una toma mínima de 10 A con una puesta a tierra suficiente, y debe cumplir los requisitos de seguridad locales.

## 5. Estructura



*Figura 1: Vista frontal de la centrífuga*

## 6. PREPARACIÓN DEL ROTOR

### 6.1 Preparar las muestras

### 6.2 Introducir las muestras en los tubos

#### **PRECAUCIÓN:**

- No sobrecargue las muestras en la centrífuga, ya que esto puede causar derrames o fugas.
- No exceda la capacidad real permitida indicada en el manual de usuario.

### 6.3 Mantener el balance de los tubos

- Aunque la centrífuga permite un balanceo “a ojo” de las muestras, se recomienda mantenerla en condiciones adecuadas de equilibrio para prolongar su vida útil.
- Nunca opere intencionalmente la centrífuga en condición de desequilibrio, incluso si no se excede el desequilibrio permitido.

### 6.4 Inspeccionar el rotor

Verifique el rotor para detectar corrosión o rayaduras antes de utilizarlo.

#### **PRECAUCIÓN:**

- Si se detecta cualquier anomalía, como corrosión o rayaduras, deje de utilizar el rotor y contacte a nuestro centro de servicio.

## 6.5 Cargar simétricamente los tubos de centrífuga en el rotor

### **PRECAUCIÓN:**

- Asegúrese de que la tapa del rotor esté fijada de forma segura al rotor, y de que tanto el rotor como el eje estén correctamente ajustados. De lo contrario, el rotor puede desplazarse durante la rotación y causar daños en la centrífuga y en el rotor.
- Ajuste firmemente la tapa del rotor al rotor.

## 7. OPERACIÓN

### **PRECAUCIÓN:**

- No empuje ni se apoye sobre la centrífuga mientras esté en funcionamiento.
- No opere la centrífuga si quedan fragmentos o soluciones de muestra en la cámara de centrifugación. Mantenga siempre limpia la cámara de centrifugación.
- Si la centrífuga emite un ruido extraño durante la operación, deténgala inmediatamente y contacte a nuestro centro de servicio. Informe el código de advertencia, si se muestra en pantalla.

### 7.1 Operación normal

Encienda el interruptor de alimentación; la centrífuga iniciará las comprobaciones de autodiagnóstico.



#### 7.1.1 Colocar y retirar el rotor

### **PRECAUCIÓN**

- Coloque el rotor en el eje del rotor. Asegúrese de que el rotor esté correctamente posicionado y acoplado al eje; ajuste la tuerca de bloqueo para fijar el rotor al eje y evitar que el rotor dañe la centrífuga.
  - Asegúrese de que la tapa del rotor esté firmemente ajustada al rotor.
- Coloque el rotor en el eje, asegurándose de que quede correctamente posicionado hasta que se acople con el eje.




- Debe percibirse un “**clik**” cuando el rotor esté correctamente montado en el eje. Si no se percibe, puede haber algún objeto atascado entre el rotor y el eje. Verifique nuevamente y limpie si es necesario.
- Gire ligeramente el rotor con los dedos para comprobar si presenta vibraciones. Si vibra, reinstale el rotor.
- Gire la tuerca en sentido horario utilizando la llave para fijar firmemente el rotor al eje.
- Cierre la tapa del rotor y ajústela firmemente en sentido horario, asegurándose de que quede en su posición. Cierre la puerta y luego inicie la operación.
- Para retirar el rotor, realice el procedimiento inverso, girando la tuerca de bloqueo en sentido antihorario.

### 7.1.2 Configurar los parámetros de operación

Presione la tecla  para ingresar a la interfaz de ajuste de parámetros; presione nuevamente la tecla  para cambiar el parámetro. El parámetro puede ajustarse girando la perilla:

- giro hacia la derecha: incrementa el valor
- giro hacia la izquierda: disminuye el valor

Si no se realiza ninguna operación durante 5 segundos, el sistema saldrá de la interfaz de configuración.

Conmutación Fuerza centrífuga/RPM: Presione la tecla . Cuando se muestre  sobre el parámetro de velocidad, indica RPM; cuando se muestre  sobre el parámetro de velocidad, indica la fuerza centrífuga (RCF).

#### 1. Ajustar la velocidad



- La unidad de velocidad es rpm y el rango de velocidad es 100–3500 rpm, con un paso mínimo de 100 rpm.
- Cuando se selecciona el parámetro de velocidad, el indicador de velocidad parpadea.
- El ajuste mínimo de velocidad es de 100 rpm, con un incremento mínimo de 100 rpm.
- Gire la perilla de parámetros en sentido horario para aumentar el valor y en sentido antihorario para disminuirlo.
- Existe una función cíclica para incrementar/disminuir los valores de velocidad:

- Giro horario: bajo → alto → máximo → mínimo
- Giro antihorario: alto → bajo → mínimo → máximo

## 2. Ajustar el tiempo

- Cuando se selecciona el parámetro de tiempo, el indicador de tiempo comienza a parpadear.
- Gire la perilla de parámetros para ajustar el tiempo de funcionamiento de 10 s a 99 min 59 s.
- Cuando el tiempo muestra HD, corresponde a un modo de funcionamiento continuo.


## 3. Ajustar aceleración y desaceleración



- Presione la tecla ; el valor de aceleración parpadeará; presione nuevamente y el valor aumentará. El valor cambia de 1 a 6 y luego de 6 a 1.
- Presione la tecla : el valor de desaceleración parpadeará; presione nuevamente y el valor aumentará. El valor cambia de 1 a 6 y luego de 6 a 1.
  - 1 desaceleración: frenado libre
  - 1 desaceleración: la desaceleración más lenta (*Nota: en el original hay duplicación; se mantiene la intención*)
  - 6 desaceleración: la desaceleración más rápida

La siguiente tabla muestra una comparación de la velocidad de aceleración (Acc) y desaceleración (Dec) en los niveles 1–6 (*error relativo  $\pm 10\%$* ):

Nivel	Acc (0–3500 rpm)	Dec (0–3500 rpm)
1	20 s	100 s
2	–	60 s
3	–	50 s
4	–	30 s
5	–	25 s
6	–	20 s

### 7.1.3 Iniciar la operación



1. Presione el botón Run  para iniciar. El rotor alcanzará la velocidad configurada e iniciará el conteo del tiempo; la pantalla mostrará el tiempo restante de operación.

Para modificar los parámetros durante la operación, presione la tecla  para volver a la interfaz de modo de preparación y mostrar los parámetros configurados. Presione  para hacer que el icono del parámetro a modificar parpadee. El parámetro puede ajustarse girando la perilla (derecha aumenta / izquierda disminuye). Si no se realiza ninguna operación durante 5 segundos, el equipo volverá al estado normal de operación y continuará funcionando con el nuevo parámetro.

## 2. Visualización de advertencias

- Si ocurre un error durante la operación, la centrífuga frenará hasta detenerse automáticamente y mostrará el código de error en el área de tiempo/pantalla.

### 7.1.4 Finalizar la operación

1. La centrífuga se detiene cuando finaliza el tiempo de funcionamiento o cuando se presiona la tecla .
  - Cuando el rotor se detiene, la centrífuga emitirá un sonido (beep) para indicar que la operación ha finalizado.
2. Abrir la puerta
  - Cuando las RPM descienden a 0, la cubierta superior puede abrirse presionando la tecla  o desplazando el interruptor/palanca de desbloqueo hacia la derecha.
  - Al finalizar la operación, el programa almacenará los parámetros configurados y los recuperará después de reiniciar el programa.
3. Abra la puerta y retire el rotor y las muestras.

## 8. MANTENIMIENTO

### 8.1 LIMPIEZA

#### PRECAUCIÓN

- Si no se siguen las instrucciones recomendadas de limpieza o desinfección, la centrífuga puede resultar dañada.

#### 1. Centrífuga

- Si la centrífuga se expone a radiación ultravioleta durante un tiempo prolongado, el color de las puertas puede cambiar o la etiqueta puede desprenderse. Después de su

uso, cubra la centrífuga con un paño para protegerla de la exposición directa.

- Si la centrífuga requiere limpieza, límpiela con un paño o esponja humedecidos con una solución detergente neutra.
- Esterilice la centrífuga limpiándola con un paño humedecido con una solución de etanol al 70%.

## 2. Cámara del rotor

### **PRECAUCIÓN**

- No vierta directamente agua, detergente neutro ni soluciones desinfectantes en la cámara del rotor. De lo contrario, los líquidos pueden filtrarse hacia las unidades de accionamiento y causar corrosión o deterioro de los rodamientos.

- Si la cámara del rotor requiere limpieza, límpiela con un paño o esponja humedecidos con una solución detergente neutra. Esterilice la centrífuga limpiándola con un paño humedecido con una solución de etanol al 70%.

## 3. Eje de transmisión

- Se recomienda realizar mantenimiento periódico del eje de transmisión. Puede limpiar el eje con un paño suave y luego aplicar una capa fina de grasa de silicona.

## 4. Puerta

- Limpie y esterilice la puerta utilizando el mismo método descrito en el paso (1) anterior.

## 5. Rotor

- Para evitar la corrosión, retire el rotor de la cámara del rotor. Si no se utilizará por un periodo prolongado, retire la tapa del rotor y colóquelo invertido para secar los orificios de los tubos y mantenerlos limpios.
- Si hubo derrames de muestra en el rotor, enjuáguelo con agua. Aplique una capa fina de grasa de silicona al rotor cuando esté completamente seco.
- El rotor debe recibir mantenimiento regular; se recomienda limpiarlo cada 3 meses para asegurar que los orificios de los tubos y del rotor se mantengan limpios, y luego aplicar una capa fina de grasa de silicona.

## 6. Drenaje

- La centrífuga está equipada con un tubo de drenaje para el exceso de agua. Drene el agua cuando haya agua acumulada en el tubo de drenaje.



## 8.2 CONSUMIBLES

A continuación se listan las piezas de desgaste reemplazables. Se recomienda sustituirlas de acuerdo con esta tabla.

Ítem	Piezas de repuesto	Condiciones de reemplazo
1	Bloque de goma del sensor de temperatura	Agrietado
2	Anillo de sellado de la cámara de centrifugación	Agrietado

## 8.3 INSPECCIÓN RUTINARIA

1. Verifique que la centrífuga esté sobre una mesa firme, plana y nivelada, y asegúrese de que las cuatro patas estén apoyadas firmemente en la superficie.
2. Verifique si la centrífuga está correctamente conectada a tierra: utilice un multímetro para comprobar si existe un cortocircuito entre el pin de tierra del cable de alimentación y el eje del motor. Si existe, indica que la puesta a tierra es correcta; si hay circuito abierto, primero debe identificar la causa de la falla y realizar la solución de problemas antes de utilizarla.

## 9. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### 9.1 Problemas posibles y soluciones


Esta centrífuga cuenta con una función de autodiagnóstico. Si ocurre un problema, se mostrará un código de error/advertencia en la pantalla del temporizador, y el operador podrá determinar la falla con base en el código de advertencia indicado a continuación.

### 9.2 Cómo abrir la puerta

#### 9.2.1 En caso de alimentación eléctrica disponible

##### PRECAUCIÓN

- La puerta solo puede abrirse cuando el equipo está encendido y el rotor se ha detenido por completo.

1. Encienda el interruptor **POWER**; el bloqueo de la puerta se liberará automáticamente.
2. El bloqueo de la puerta se liberará automáticamente una vez finalizada la operación.
3. Es posible liberar la puerta presionando la tecla  una vez que el rotor se

detenga.

### 9.2.2 En caso de corte de energía

La puerta no puede abrirse automáticamente si hay un corte de energía. En ese caso, puede abrirse de forma manual.

1. Asegúrese de que el rotor haya dejado de girar.

Escuche atentamente para confirmar que no se perciba ningún sonido de rotación.

2. Inserte una llave hexagonal (la misma utilizada para el rotor) en el orificio de desbloqueo ubicado en el lado derecho de la centrífuga, gírela 180° en sentido horario y la cubierta podrá abrirse.

### 9.3 Reemplazo de fusibles

1. Hay dos fusibles de 250 V, 12.5 A, tipo retardado (time-delay), tamaño:  $\Phi 5 \times 20$ .
2. El portafusibles se encuentra en la entrada de alimentación. Extraiga el portafusibles de la entrada de alimentación y reemplace los fusibles si es necesario.


## 10. INSTRUCCIONES DEL ROTOR Y DE LOS TUBOS





### PRECAUCIÓN

- Lea detenidamente las instrucciones y utilice el rotor correctamente.
- No exceda la velocidad máxima permitida del rotor, los tubos, los adaptadores, etc. Tenga en cuenta que la velocidad máxima permitida de algunos adaptadores puede ser inferior a la velocidad máxima del rotor.

### 10.1 Instrucciones del rotor

#### 10.1.1 Lista de compatibilidad de rotores

N.º	Modelo	Velocidad máx.	Volumen	Imagen
1	SE36-7	3500 rpm	$36 \times 7 \text{ mL} = 252 \text{ mL}$	

2	SE12-25	3500 rpm	$12 \times (15 + 10) \text{ mL} = 300 \text{ mL}$	
3	SE12-15	3500 rpm	$12 \times 15 \text{ mL} = 180 \text{ mL}$	
4	SE6-50	3500 rpm	$6 \times 50 \text{ mL} = 300 \text{ mL}$	
5	SE2-MP	2500 rpm	$4 \times 96 \times 0.5 \text{ mL} = 192 \text{ mL}$	

#### 10.1.2 Aviso

1. El rotor de la centrífuga puede separar muestras con densidad menor a 2.0 g/mL. Si la densidad de la muestra es superior a 2.0 g/mL, calcule la velocidad permitida según la siguiente fórmula:  
Velocidad permitida (rpm) = Velocidad máxima  $\times (2.0 \text{ (g/mL)} / \text{Densidad de la muestra (g/mL)})^{(1/2)}$
2. Para evitar la corrosión, retire el rotor de la cámara del rotor si no se va a utilizar durante un tiempo prolongado; luego retire la tapa del rotor y colóquelo invertido para secar los orificios de los tubos.
3. Si se derraman muestras en los orificios del rotor, lave los orificios con agua y, después de secar, aplique una capa fina de grasa de silicona sobre la superficie del rotor.
4. Es necesario realizar mantenimiento regular del rotor; se recomienda limpiarlo cada 3 meses para mantener limpios los orificios de los tubos y del eje, y luego aplicar una capa fina de grasa de silicona.
5. Cuando el equipo opera con corriente excesiva, el protector contra sobrecorriente se activará. En ese caso, presione el interruptor del protector contra sobrecorriente ubicado en la parte inferior del equipo para restablecer

su funcionamiento.

### 10.1.3 Autoclavado

- Todos los rotores están fabricados en aleación de aluminio de alta resistencia o acero inoxidable, y pueden esterilizarse en autoclave: 121°C (1.0 kg/cm<sup>2</sup>), 20 minutos.
- Sin embargo, algunos adaptadores están fabricados en plástico y pueden deformarse después del autoclave; por lo tanto, se recomienda utilizar otros métodos de desinfección.

### 10.1.4 Anillo de sellado bioseguro

El rotor se sella mediante estructuras bioseguras, utilizando tres anillos de sellado de goma de alta temperatura. Los anillos pueden desprenderse o deteriorarse tras varios ciclos de autoclave, por lo que deben reemplazarse o reinstalarse. Para el método de reemplazo, consulte la sección 9.3.

## 10.2 Tubos

### 10.2.1 Limpieza y esterilización de tubos

Condición		Material	PA	PC	PP
Limpieza		Ácido (pH 5 o menor)	X	X	X
		Ácido (mayor que pH 5)	O	O	O
		Alcalino (mayor que pH 9)	O	X	O
		Alcalino (pH 9 o menor)	O	O	O
		Neutro (pH 7)	O	O	O
		Agua tibia (hasta 70°C)	O	O	O
	Limpieza ultrasónica	Detergente neutro (pH 7)	O	O	O
Esterilización	Autoclavado	Autoclave 115°C (0.7 kg/cm <sup>2</sup> ) 30 min	O	O	O
		Autoclave 121°C (1.0 kg/cm <sup>2</sup> ) 20 min	X	O	O
		Autoclave 126°C (1.4 kg/cm <sup>2</sup> ) 15 min	X	X	X
	Ebullición	Ebullición 15 a 30 min	O	O	O
	Esterilización con ultravioleta	Esterilización UV 200–300 nm	X	X	X

	Esterilización con gases	Esterilización por gas: Óxido de etileno	O	X	O
		Esterilización por gas: Formaldehído	O	O	O

**PA:** Polialómero; **PC:** Policarbonato; **PP:** Polipropileno

### 10.2.2 Limpieza de tubos de PC

Los materiales PC presentan baja resistencia química frente a soluciones alcalinas.

Evite utilizar detergentes “neutros” con pH superior a 9. Tenga en cuenta que el pH de algunos detergentes neutros puede seguir siendo mayor a 9 incluso cuando se diluyen según las instrucciones del catálogo del fabricante. Utilice detergentes con pH entre 7 y 9.

### 10.2.3 Autoclavado de tubos PA, PC y PP

El PA comienza a ablandarse alrededor de 120°C, y el PC y PP alrededor de 130°C.

Esterilice en autoclave los tubos de PA a 115°C (0.7 kg/cm<sup>2</sup>) durante 30 minutos, y los tubos de PC y PP a 121°C (0.1 kg/cm<sup>2</sup>) durante 20 minutos. Si se excede cierta temperatura, los tubos pueden deformarse.

Al utilizar una cámara de esterilización, proceda de la siguiente forma:

1. Coloque los tubos en posición vertical, con la boca hacia arriba. Si se colocan de lado, pueden deformarse a una forma ovalada debido a la gravedad.
2. Retire las tuercas roscadas y las cubiertas internas para evitar deformación o ruptura.
3. Espere hasta que la cámara de esterilización se enfríe a temperatura ambiente antes de retirar los tubos.

### 10.2.4 Condición y vida útil de los tubos

La vida útil de los tubos plásticos depende de las características de las muestras, la velocidad del rotor utilizado y la temperatura aplicada, entre otros factores. Cuando los tubos plásticos se utilizan para centrifugación de muestras acuosas comunes (pH entre 5 y 9), su vida útil se define como sigue, operando a velocidad máxima:

- Tubos de alta calidad (PA, PC, PP): 30–50 operaciones
- Tubos estándar (PA, PC, PP): alrededor de 10 operaciones *(el uso a baja velocidad puede extender la vida útil del tubo)*

La vida útil también depende de las condiciones de pretratamiento, como limpieza y

esterilización; por lo tanto, puede reducirse.

**Aviso:** No utilice tubos dañados o agrietados.

## **11. Cálculo de la Fuerza Centrífuga Relativa (RCF)**

La fuerza centrífuga relativa (RCF) puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$RCF = 1.118 \times r \times n^2 \times 10^{-5}$$

R: radio de rotación (cm)

n: velocidad de rotación (rpm)

## **12. GARANTÍA**

### **12.1 Garantía de la centrífuga**

Esta centrífuga cuenta con una garantía de dos años a partir de la fecha de entrega, siempre que haya sido operada y mantenida correctamente.

### **12.2 Garantía del rotor**

El rotor cuenta con una garantía de 5 años desde la fecha de entrega por parte del fabricante. Atención: no utilice el rotor si presenta corrosión o daños por fatiga. No se garantiza esta centrífuga ni el rotor bajo las siguientes condiciones, incluso si aún no ha expirado el periodo de garantía:

1. Fallas causadas por instalación incorrecta.
2. Fallas causadas por manipulación brusca o inadecuada.
3. Fallas causadas por transporte o reubicación después de la instalación.
4. Fallas causadas por desmontaje o modificación no autorizados.
5. Fallas causadas por el uso de piezas de otras compañías, como rotores y adaptadores.
6. Fallas causadas por desastres naturales, incluyendo incendio, terremotos, etc.
7. Los consumibles y algunas piezas tienen un periodo de garantía limitado.

## **13. SERVICIO POSVENTA**

Para operar la centrífuga de manera segura y eficiente, es necesario realizar mantenimiento regular. Si la centrífuga presenta problemas, no intente repararla por su cuenta. Contacte a nuestro centro de ventas o de servicio técnico.

**Nota:** La fecha de producción y la información sobre vida útil pueden consultarse en el siguiente contenido:

Fecha de producción: ver la placa de identificación del equipo

#### Vida útil y garantía

1. En condiciones normales, la vida útil del equipo completo es de **cinco años**.
2. La centrífuga incluye una garantía de **2 años** desde la fecha de entrega del fabricante.
3. El rotor cuenta con una garantía de **5 años** desde la fecha de entrega del fabricante.

**Nota: Las siguientes condiciones no están cubiertas por la garantía:**

1. Daños por instalación incorrecta.
2. Daños por operación incorrecta.
3. Daños causados por manipulación o transporte.
4. Daños causados por desmontaje no autorizado.
5. Daños causados por uso de piezas no originales.
6. Daños causados por causas naturales inevitables, como terremotos e incendios.
7. Accesorios y consumibles fuera del periodo de garantía.

### **Nota importante para los aparatos electrónicos vendidos en España**

Instrucciones sobre la protección del medio ambiente y la eliminación de aparatos electrónicos:



Los aparatos eléctricos y electrónicos marcados con este símbolo no pueden ser eliminados en forma de residuos urbanos.

De conformidad con la Directiva 2012/19/UE, los usuarios de la Unión Europea de aparatos eléctricos y electrónicos, tienen la posibilidad de devolver sus RAEE para su eliminación al distribuidor o fabricante del equipo después de la compra de uno nuevo. La eliminación ilegal de aparatos eléctricos y electrónicos es castigada con multa administrativa.

### **Remarque importante pour les appareils électroniques vendus en France**

Informations sur la protection du milieu environnemental et élimination des déchets électroniques :



Les appareils électriques et électroniques portant ce symbole ne peuvent pas être jetés dans les décharges.

En réponse à la réglementation, Labbox remplit ses obligations relatives à la fin de vie des équipements électriques de laboratoire qu'il met sur le marché en finançant la filière de recyclage de ecosystem dédiée aux DEEE Pro qui les reprend gratuitement (plus d'informations sur [www.ecosystem.eco](http://www.ecosystem.eco)).

L'élimination illégale d'appareils électriques et électroniques est punie d'amende administrative.

### **Nota importante per le apparecchiature elettroniche vendute in Italia**

Istruzioni sulla protezione ambientale e sullo smaltimento dei dispositivi elettronici:



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche contrassegnate con questo simbolo non possono essere smaltite come rifiuti urbani.

In conformità con la Direttiva 2012/19 / UE, gli utenti dell'Unione Europea di apparecchiature elettriche ed elettroniche hanno la possibilità di restituire i propri RAEE per lo smaltimento al distributore o al produttore di apparecchiature dopo averne acquistato uno nuovo. La rimozione illegale di apparecchiature elettriche ed elettroniche è punibile con una sanzione amministrativa.





[www.labbox.com](http://www.labbox.com)