

**CENTRÍFUGA DE BAJA VELOCIDAD MEDIBAS+  
MEDIBAS+ LOW SPEED CENTRIFUGE  
CENTRIFUGEUSE À BASSE VITESSE MEDIBAS+**

Modelo | Model | Modèle 2741/2742

Ref. | Code | Réf. GLC001 / GLC008

**nahita**  
blue



Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

*This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.*

*Ce manuel est une partie indissociable de l'appareil et doit être mis à la disposition de tous les utilisateurs de l'équipement. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel et de suivre scrupuleusement les procédures d'utilisation afin d'obtenir des performances maximales et une plus longue durée de vie de l'appareil.*

Castellano .....	1-21
Inglés .....	22-41
Francés .....	42-61

**ENTORNO DE TRABAJO DEL EQUIPO**

Para garantizar la seguridad de la máquina, tenga en cuenta los siguientes factores que pueden dañar la centrífuga:

- Efecto químico.
- Impacto medioambiental, incluida la radiación ultravioleta natural.
- Corrosión y desgaste de las piezas de la cubierta protectora y otras piezas de seguridad.

- Uso en interiores
- Altitud  $\leq 2000$  m
- El rango de temperatura para utilizar la centrífuga es de  $+5\text{ °C} \sim +40\text{ °C}$
- Humedad relativa  $\leq 80\%$
- La alimentación eléctrica es de 220 VCA, 50/60 Hz
- Debe haber una ventilación adecuada en la habitación
- Sin vibraciones ni corrientes de aire alrededor que puedan afectar el rendimiento de la centrífuga
- Ausencia de polvo conductor y gases explosivos o corrosivos en el aire circundante

**CONSEJOS DE SEGURIDAD**

- Antes de utilizar esta máquina por primera vez, lea atentamente este manual.
- La centrífuga de baja velocidad sólo puede ser operada por personal formado y autorizado.
- La reparación del equipo sólo puede ser realizada por el Servicio Técnico autorizado.
- Nunca utilice los siguientes materiales en la centrífuga:
  - Materiales inflamables y explosivos
  - Materiales de fuerte acción química
  - Sustancias tóxicas o radiactivas, o microorganismos patógenos, etc.
- Sólo personal cualificado puede realizar operaciones de mantenimiento en la centrífuga con las herramientas adecuadas.
- Utilice los accesorios suministrados por el fabricante. Si el usuario desea utilizar otros accesorios, el proveedor no se hará responsable de las consecuencias adversas causadas.
- La centrífuga debe inspeccionarse y mantenerse en intervalos de tiempo especificados.

## DESCRIPCIÓN DE LAS SEÑALES DE ADVERTENCIA DE SEGURIDAD



Nota: ¡Lea atentamente las instrucciones antes de utilizar la centrífuga!



Nota: ¡Peligro de alta tensión! ¡Peligro de descarga eléctrica!

## SIGNIFICADO DE LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Para evitar daños al personal, a los objetos circundantes y al medio ambiente, observe todas las instrucciones de seguridad de este manual de usuario.

Además de las normas laborales reconocidas sobre prevención de accidentes, protección del medio ambiente y en materia de seguridad y ocupación, deben observarse cuidadosamente las leyes y reglamentos locales del país del usuario de la centrífuga.

## CONSECUENCIAS DE IGNORAR LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS SEGUROS

La inobservancia de los procedimientos operativos de seguridad, las leyes y reglamentos y diversas normas provocará daños al personal, los objetos y el medio ambiente.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Condiciones de uso seguras.....	5
1.1	Precauciones de uso .....	6
2.	Introducción a la centrífuga de baja velocidad Medibas+ .....	6
2.1	Apariencia .....	6
2.2	Panorama general .....	7
2.3	Introducción a la estructura del equipo.....	7
2.4	Seguridad y protección.....	8
2.5	Requisitos de colocación del equipo .....	9
3.	Rotores compatibles .....	9
4.	Preparación antes del uso .....	10
4.1	Transporte e instalación.....	10
4.2	Seleccionar un lugar de asentamiento razonable.....	10
4.3	Coloque la máquina firmemente.....	10
4.4	Conectar correctamente la fuente de alimentación.....	10
5.	Instrucciones de uso.....	11
5.1	Introducción al panel de control y a la interfaz de visualización .....	11
5.2	Arranque.....	11
5.3	Apertura de la tapa .....	11
5.4	Cierre de la tapa.....	12
5.5	Instalación del rotor .....	12
5.6	Cálculo de la carga del rotor .....	13
5.7	Llenado de muestras en recipientes centrífugos.....	13
5.8	Uso seguro del rotor.....	14
5.9	Configuración de parámetros, ejemplo de funcionamiento .....	14
5.10	Ajuste de otros parámetros .....	15
6.	Mantenimiento .....	16
6.1	Limpieza/descontaminación .....	16
6.2	Mantenimiento .....	16
7.	Tratamiento de averías.....	17
7.1	Apertura de la tapa en caso de emergencia.....	17
7.2	Información sobre alarmas de fallos.....	18
8.	Datos técnicos .....	21
9.	Garantía.....	21

## 1 CONDICIONES DE USO SEGURAS

Esta centrífuga se basa en normas técnicas y de seguridad vigentes:

- **IEC61010-1:2001** Requisitos de seguridad de equipos eléctricos para laboratorios de medición y control – Parte 1: Requisitos generales de seguridad.
- **IEC61010-2-020:2006** Requisitos de seguridad para equipos eléctricos utilizados en laboratorios de medición y control. Requisitos especiales para centrífugas utilizadas en laboratorios.
- **ISO780-1997** Marcas pictóricas para embalaje, almacenamiento y transporte.
- **ICS19.040** Prueba de transporte de instrumentos de medición electrónicos.
- **IEC60601** Requisitos ambientales y métodos de ensayo para equipos electromédicos.

Con los siguientes métodos de uso incorrectos o inadecuados, pueden producirse daños en el equipo o lesiones personales:

- La centrífuga no se utiliza de acuerdo con los requisitos de diseño.
- El usuario y el personal de mantenimiento no están formados.
- El usuario realiza cambios inadecuados en el diseño sin autorización.
- El usuario no advirtió ni comprendió las normas de uso seguro.



**Todo el personal implicado en el uso o mantenimiento de la centrífuga debe leer y comprender el método de uso y las normas de uso seguro de este manual.**

Además, para evitar accidentes, deben aplicarse estrictamente las siguientes normas:

Este manual es uno de los componentes de la “Centrífuga de baja velocidad Medibas+” y debe ser colocado junto con el aparato para su inspección por parte del operador.

La centrífuga de baja velocidad Medibas+ está diseñada para su uso en medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología, etc. La densidad de la muestra separada a la velocidad máxima no excederá de 1,2 g / cm<sup>3</sup>; cuando la densidad de la muestra es superior a 1,2 g / cm<sup>3</sup>, la velocidad máxima del rotor debe reducirse en consecuencia.

Durante el funcionamiento de la centrífuga y en un radio de 30 cm alrededor de la misma, no deberá haber ningún operario ni sustancias peligrosas nocivas, y la centrífuga deberá ventilarse.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- El diseño de la centrífuga no es a prueba de corrosión ni a prueba de explosiones, por lo que la centrífuga no se puede utilizar en un entorno con corrosión o posibilidad de explosión.
- Nunca utilice los siguientes materiales en la centrífuga:
  - Materiales inflamables y explosivos
  - Materiales de acción química fuerte
  - Sustancias tóxicas o radiactivas, o microorganismos patógenos, etc.
- Para aislar las sustancias corrosivas y las células microbianas fácilmente patógenas, deben tomarse previamente medidas eficaces de sellado, y deben llevarse a cabo a tiempo medidas eficaces de desinfección después del uso. Para más detalles, consulte “Cuestiones de mantenimiento - desinfección”.
- La separación de sustancias corrosivas causará daños y deterioro del material dentro de la centrífuga o debilitará la resistencia mecánica del rotor, por lo que al separar sustancias corrosivas, éstas deben colocarse en un recipiente protector.

## 1.1 Precauciones de uso

- Antes del funcionamiento de la centrífuga, debe confirmar la instalación del rotor adecuado y asegurar una instalación firme.
- Centrífuga en proceso de funcionamiento (el rotor girando) o centrífuga en proceso de parada (pero el rotor sigue girando), no abra manualmente la tapa ni mueva la centrífuga.
- Las piezas utilizadas en la centrífuga Medibas+ deben ser piezas especiales suministradas por el fabricante. Para algunas piezas generales, como los recipientes de separación de plástico, deben cumplir con los requisitos de velocidad máxima del rotor y fuerza centrífuga máxima.
- No utilice la centrífuga ni separe las muestras cuando la tapa esté abierta.
- Al retirar la centrífuga, no abra el interruptor de alimentación del equipo (retire el cable de alimentación).
- La sustitución de las piezas mecánicas y de los dispositivos electrónicos de la centrífuga debe ser efectuada por el personal competente designado por la empresa.
- Al utilizar la centrífuga, los operarios deben elegir el rotor de carga adecuado y no deben sobrecargar el rotor.
- Compruebe a menudo el rotor; si éste presenta huellas evidentes de corrosión o daños evidentes, debe dejar de utilizarlo.
- Tras un periodo de uso, el mantenimiento debe ajustarse estrictamente a las normas de “limpieza y desinfección”.

## 2. INTRODUCCIÓN A LA CENTRÍFUGA DE BAJA VELOCIDAD MEDIBAS+

### 2.1 Apariencia

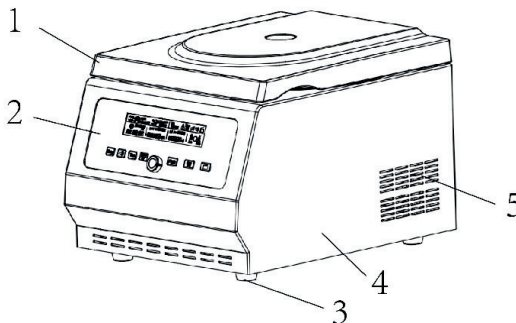


Figura 1: Vista exterior de la centrífuga

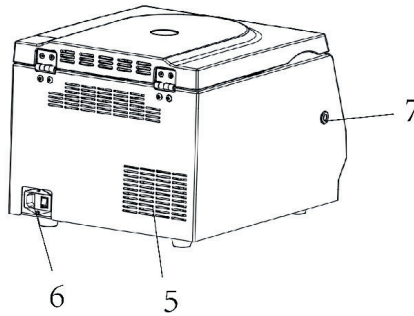


Figura 2: Vista trasera de la centrífuga

### Descripción de las figuras 1 y 2:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Tapa                       | 4. Carcasa                              |
| 2. Panel de control y display | 5. Rejillas para la disipación de calor |
| 3. Pata                       | 6. Toma de corriente e interruptor      |
|                               | 7. Orificio de apertura de emergencia   |


## 2.2 Panorama general


La centrífuga Medibas+ es una centrífuga de baja velocidad utilizada para análisis rutinarios en laboratorios médicos, investigación en bioquímica y biología molecular y en laboratorios industriales. Puede utilizarse ampliamente en medicina clínica, biología, química, ingeniería genética, inmunología y otros campos. Esta máquina puede trabajar con ocho tipos de rotores (véase la Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos para más detalles).

## 2.3 Introducción a la estructura del equipo

El equipo está compuesto por varios sistemas: tapa, cámara, accionamiento, rotor, asiento, alimentación eléctrica, control, visualización, alarma y otros componentes.

2.3.1 El sistema de tapa incluye la tapa, la bisagra de la tapa y el resorte de gas de amortiguación, la cerradura de la tapa, la alarma de la tapa, la cuerda de tracción de emergencia de la cerradura de la tapa, etc. La bisagra de la tapa se encuentra en la parte posterior del bastidor, y la cerradura de la tapa se encuentra en la parte delantera del bastidor. Sólo cuando la cerradura de la tapa está bloqueada se puede poner en marcha la centrífuga, de lo contrario el sistema de alarma de la tapa funcionará (sonará el zumbador) y la máquina no arrancará.

Para abrir la tapa, basta con pulsar la tecla de apertura  del panel de control de la máquina. Cuando la tapa se abre hasta cierta altura, la bisagra de la tapa y el resorte de gas de amortiguación pueden soportar la tapa.

Si se produce un corte de corriente o falla la tecla de apertura de la tapa , y hay que sacar la muestra a tiempo, es necesario abrir la tapa manualmente.



**Cuando el rotor está girando, está estrictamente prohibido abrir manualmente la tapa.**

2.3.2 El sistema de cámara incluye un revestimiento interior de acero inoxidable y un anillo de sellado de caucho. El sistema de la cámara puede proporcionar un entorno de trabajo estable.

2.3.3 Este equipo utiliza un motor de frecuencia variable para accionar directamente el rotor de la muestra de carga para que giren juntos. El sistema de accionamiento adopta un método de accionamiento directo, lo que garantiza una alta precisión en el emparejamiento del rotor con el eje y un funcionamiento suave.


2.3.4 El sistema de rotor se compone de varios rotores (véase la Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos para más detalles), tubos de centrífuga y otros accesorios relacionados. La función del rotor es hacer girar la muestra cargada a cierta velocidad, creando un campo de fuerza centrífuga relativa, logrando así el propósito de separar la muestra. Dado que la fuerza centrífuga alcanzada cuando el rotor gira a baja velocidad es miles de veces mayor que el valor  $g$  de la aceleración gravitatoria de la Tierra, es muy importante el uso seguro y el mantenimiento cuidadoso del rotor.

2.3.5 El sistema de chasis consta de un bastidor, una placa de base, una carcasa y patas de apoyo de goma.

2.3.6 El sistema de alimentación eléctrica incluye tomas de corriente e interruptores, que son responsables del suministro de la electricidad de red necesaria para el funcionamiento normal de la máquina.

2.3.7 El sistema de control incluye la configuración de la velocidad de rotación y la fuerza centrífuga, el tiempo de funcionamiento, la selección de la velocidad de aceleración y desaceleración, el control de todo el sistema de visualización de la máquina y el sistema de alarma. Para garantizar el funcionamiento normal de la máquina y la seguridad personal del operador, ¡no desmonte la centrífuga!


2.3.8 El sistema de visualización consta de una pantalla LCD con fondo negro brillante y texto blanco, así como de un panel de teclado táctil PET (panel de control). Es un medio para el diálogo hombre-máquina. Puede mostrar de forma sincrónica varios parámetros establecidos y realizar un seguimiento de los cambios reales de varios parámetros. Además, también puede mostrar y alarmar sobre diversos fallos.

2.3.9 El sistema de alarma está equipado con alarmas de fallo de la tapa, exceso de velocidad, desequilibrio, sobretensión, etc. Cuando la máquina experimenta fallos como exceso de velocidad, apertura de la tapa o desequilibrio, el sistema emitirá una alarma. En ese momento, el zumbador emitirá una alarma y la máquina no podrá arrancar. La máquina en marcha se detendrá automáticamente hasta que se resuelva el fallo. Nota: Para eliminar el sonido de alarma emitido por el zumbador, pulse el botón de parada  en el panel de control.

## 2.4 Seguridad y protección

La centrífuga Medibas+ dispone de una serie de mecanismos de protección de seguridad:

El armazón y el anillo protector son de chapa de acero, y la cámara interna es de revestimiento de acero inoxidable.

La tapa adopta una estructura a prueba de explosiones, y hay un mecanismo de bloqueo en la parte delantera de la tapa. Sólo cuando la centrífuga está encendida y el rotor parado, puede abrirse la tapa de la centrífuga pulsando la tecla de apertura  en el panel de control. Sólo cuando la tapa de la centrífuga esté bloqueada podrá ponerse en marcha el equipo.

### ■ Exceso de velocidad

Cuando la velocidad de funcionamiento del rotor de la centrífuga supere la velocidad establecida en 400 rpm, la máquina emitirá una alarma. Cuando la velocidad de funcionamiento supere la velocidad nominal máxima del rotor en 450 rpm, el rotor se detendrá automáticamente. La tapa sólo puede abrirse después de que el rotor se haya detenido por completo. Después de solucionar el problema, la máquina se volverá a poner en marcha.

### ■ Desequilibrio

Si el rotor gira de forma desigual durante el funcionamiento, haciendo que el eje se sacuda más allá del rango especificado, la máquina dejará de funcionar oportunamente y emitirá un aviso de alarma; por lo general, la carga del rotor está desequilibrada. Una vez finalizado el funcionamiento, abra la tapa y, tras solucionar el problema, podrá reiniciarse el funcionamiento.

### ■ Apertura de emergencia

Durante el funcionamiento del rotor, si se produce un corte de corriente repentino o una avería en la máquina y no se puede abrir la tapa pulsando la tecla, se puede realizar la apertura manual de la tapa (véase “Tratamiento de averías”).

## 2.5 Requisitos de colocación del equipo

- Esta máquina debe colocarse sobre una mesa nivelada con suficiente rigidez y alejada de vibraciones y equipos de impacto, evitando la exposición directa a fuentes de calor y a la luz solar.
- Debe haber un espacio de 10 cm a 15 cm en todos los lados de esta máquina para la ventilación y la disipación del calor.
- Una vez colocada, debe ajustarse el nivel y las cuatro patas de apoyo de la parte inferior del equipo deben apoyarse uniformemente sobre la mesa.
- La alimentación de trabajo del equipo es de 220VCA, 50/60Hz.



**La máquina debe estar conectada a tierra de forma fiable.**

## 3. ROTORES COMPATIBLES

Existe una gran variedad de rotores disponibles para usar con la centrífuga Medibas+.

Rotor (referencia)	Capacidad (mL × número de tubos)	Velocidad máxima (rpm)	FCR máx (×g)	Tipo de tubo
Oscilante (GNP003)	100×4	5000	4108	PP, fondo redondo con tapa
Oscilante (GNP004)	50×4	5000	4135	PP, fondo redondo/cónico con tapa
Oscilante (GNP005)	50×8	4000	2720	PP, fondo redondo/cónico con tapa
Oscilante (GLK002)	15×16	4000	2790	PP, fondo redondo/cónico con tapa
Oscilante (GLK005)	5×24	4000	2540	Vacutainer 13× 100 mm
Rotor de microplacas (GNP017)	4 microplacas × 2 × 96 pocillos. 2 placas de pocillos profundos × 2 × 96 pocillos	4000	2860	-
Angular (GLK006)	15×12	6000	5150	PP, fondo redondo/cónico con tapa
Angular (GLK007)	50×8	5000	3435	PP, fondo redondo/cónico con tapa

Tabla 1: Tipo de rotor y parámetros técnicos

### Nota:

El modelo 2741 se suministra con los rotores GNP003, GNP005 y GLK002.

El modelo 2742 se suministra con los rotores GNP005, GLK002 y GLK005.

## 4. PREPARACIÓN ANTES DEL USO

### 4.1 Transporte e instalación

La centrífuga se transporta utilizando una caja de embalaje con un material de protección en su interior. Después de abrir la caja de embalaje, se retira el material de protección interno.



**El peso neto de la máquina es de unos 30 kg. Al manipularla, debe levantarse por los lados izquierdo y derecho para equilibrar la fuerza. ¡No sacuda la máquina!**

Para su transporte o manipulación a distancia, utilice una caja de embalaje especial y colóquela correctamente de forma firme y vertical.

### 4.2 Seleccionar un lugar de asentamiento razonable

La centrífuga sólo puede utilizarse en interiores, y la ubicación deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Cuando la centrífuga esté en funcionamiento, deberá mantenerse una distancia de seguridad de 20 cm alrededor, y no se colocarán sustancias peligrosas dentro de esta distancia de seguridad, ni permanecerá el personal pertinente.
- El soporte o la mesa de la centrífuga deberá ser firme y sin sacudidas ni vibraciones; si el soporte o el carro son móviles, deberá utilizarse un dispositivo de bloqueo para garantizar el funcionamiento seguro de la centrífuga.
- Si la centrífuga se coloca en la pared o en la esquina, para asegurar una circulación de aire suave y una buena disipación del calor, por favor asegúrese de que la distancia entre la parte trasera y el lado izquierdo de la centrífuga y la pared no es inferior a 10 cm y 15 cm, respectivamente.
- La centrífuga debe colocarse lejos de la ventana para evitar la exposición directa al calor y a la luz solar.
- Las cuatro patas deben apoyarse uniformemente sobre la mesa y debe ajustarse el nivel.
- La sala para la centrífuga debe ser una sala de temperatura constante con una temperatura entre + 5 °C y 40 °C y una humedad ambiente del 80%; mantenga limpio el entorno.

### 4.3 Coloque la máquina firmemente

Una vez colocada la centrífuga, no la mueva a voluntad. Si se mueve, se debe volver a confirmar o ajustar el nivel, y las cuatro patas en la parte inferior de la máquina deben estar uniformemente apoyadas en la mesa. Asegúrese de que el soporte o la mesa sobre la que está colocada la máquina es firme y no puede temblar ni vibrar.

### 4.4 Conectar correctamente la fuente de alimentación

Se utilizará una toma de corriente separada para la línea de alimentación de la centrífuga. Esta toma de corriente debe estar bien conectada a tierra. Confirme que la línea eléctrica utilizada por la centrífuga se ajusta a las especificaciones de seguridad del país y la región donde se encuentra, y el voltaje y la frecuencia de alimentación aplicables a la centrífuga se ajustarán a los requisitos especificados en estas instrucciones o a las especificaciones marcadas en la placa de identificación de la centrífuga. Por favor, utilice el cable de alimentación suministrado, conéctelo correctamente a la toma de corriente de la máquina y conéctelo firmemente a la red.

## 5. INSTRUCCIONES DE USO

### 5.1 Introducción al panel de control y a la interfaz de visualización

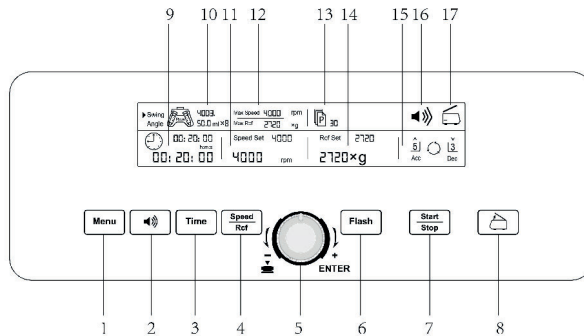



Figura 3: Esquema del panel de control

- |  |  |
|--|--|
| 1. Tecla de selección de ajustes   | 10. Visualización del tipo de rotor                                    |
| 2. Tecla de control de volumen   | 11. Visualización de la velocidad                                      |
| 3. Tecla de ajuste del tiempo de centrifugación                                    | 12. Visualización de la fuerza centrífuga máxima a la velocidad máxima |
| 4. Tecla de ajuste de velocidad / fuerza centrífuga relativa, tecla de conmutación | 13. Área de visualización de la configuración de almacenamiento        |
| 5. Botón de ajuste de parámetros   | 14. Visualización de la fuerza centrífuga relativa                     |
| 6. Tecla de centrifugación de corta duración                                       | 15. Visualización de aceleración/desaceleración                        |
| 7. Tecla Start / Stop  | 16. Visualización de ajuste de volumen                                 |
| 8. Tecla de apertura de la tapa  | 17. Visualización del estado de apertura y cierre de la tapa           |

### 5.2 Arranque

Conecte un extremo del cable de alimentación al enchufe de la parte posterior de la máquina y el otro extremo a la red eléctrica. La alimentación debe utilizar una toma independiente. La alimentación utilizada por esta centrífuga es de 220VCA, 50/60 Hz. Una vez realizada la conexión, encienda el interruptor situado en el lado derecho de la parte posterior de la máquina. El zumbador emite un sonido breve, la pantalla LCD del panel de control se ilumina y, una vez completado el autodiagnóstico de la máquina, se accede a la interfaz principal y ya puede realizar la siguiente operación.

### 5.3 Apertura de la tapa

Pulse la tecla de apertura de la tapa  en el panel de control, la tapa se abrirá automáticamente y saltará hasta una cierta altura bajo la acción del resorte de gas de amortiguación, y luego tendrá que levantarla con la mano para abrirla completamente; la cámara interior quedará a la vista del usuario.

En caso de avería, la tapa de la puerta no puede abrirse automáticamente. En este momento, si es necesario sacar los objetos de la cámara, se puede adoptar el método de apertura manual de la puerta. Consulte "Tratamiento de averías" para obtener más detalles.

## 5.4 Cierre de la tapa

Presione la tapa hacia abajo hasta que el gancho delantero de la tapa se deslice sobre el pasador de la cerradura y oiga un clic. La parte inferior del gancho de la tapa entrará en contacto con el interruptor de desplazamiento y la tapa quedará bloqueada.



**Al cerrar la tapa, presiónela correctamente y no utilice demasiada fuerza para evitar dañar el gancho de cierre.**


## 5.5 Instalación del rotor

El rotor utilizado debe ser el rotor original del fabricante de la centrífuga. Este manual contiene varios modelos de rotor del fabricante (para más detalles consulte la Tabla 1: Tipos de rotor y parámetros técnicos).



**El uso de rotores y tubos de centrífuga inadecuados puede dar lugar a malos resultados de centrifugación e incluso a daños en la centrífuga.**

**Los pasos para instalar el rotor son los siguientes (como se muestra en las figuras 4 y 5):**

- Encienda el interruptor de alimentación y espere hasta que finalice el autotest.
- Pulse el botón  para abrir la tapa de la centrífuga y confirmar que la cámara esté limpia y libre de materias extrañas.
- Limpie la superficie del eje del motor.
- Como se muestra en la figura 4, prepare el rotor que desea utilizar. Sujete el rotor con ambas manos, apunte el orificio central del rotor hacia el eje del motor, póngalo en vertical, colóquelo hasta el fondo del cono, abra las manos y, a continuación, presione el rotor hacia abajo con las manos.
- Utilice la herramienta para montar el rotor (llave hexagonal especial) y apriete la contratuerca en el sentido de las agujas del reloj.



**Después de la instalación del rotor, compruebe si la posición de instalación del rotor ha cambiado antes de cada uso o después de un periodo de uso. Si es necesario, apriete de nuevo el casquillo de cierre para asegurarse de que el rotor está instalado firmemente.**

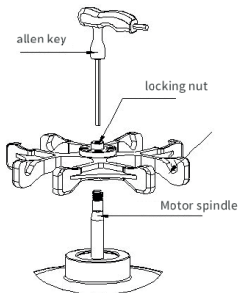
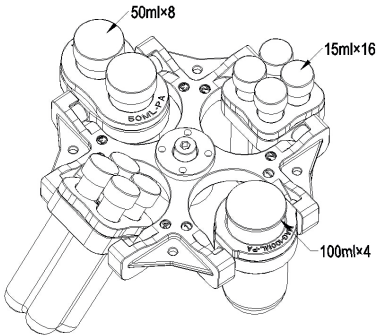


Figura 4: Esquema de instalación del cuerpo del rotor



5: Esquema de instalación de las cestas colgantes

## 5.6 Cálculo de la carga del rotor

### ■ Cálculo de la carga máxima

Cuando la centrifuga funciona a baja velocidad, existe una enorme fuerza centrífuga. Al diseñar cada rotor, se exige que tenga suficiente resistencia mecánica cuando trabaja a la velocidad nominal máxima, es decir, un “factor de seguridad”. Sin embargo, este “factor de seguridad” exige que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

Si la muestra total supera la carga nominal máxima del rotor, debe reducir el peso de la muestra o calcular la velocidad de funcionamiento permitida (nPERM) del rotor para garantizar que la carga del rotor no supere su carga nominal máxima.

La velocidad de funcionamiento permitida (Nperm) del rotor se calcula del siguiente modo:

$$N_{perm} = N_{max} \times (\text{carga máxima admisible} \div \text{carga real}) 0,5$$

Nmáx: velocidad nominal máxima



**¡No sobrecargue el rotor, de lo contrario provocará una explosión y los restos generados dañarán la centrifuga!**

## 5.7 Llenado de muestras en recipientes centrifugos

Cuando la centrifuga está en funcionamiento, cuanto mejor es el rendimiento de equilibrio, mejor es el efecto de centrifugación. Por lo tanto, la muestra debe llenarse en el recipiente de centrifugación de la manera más uniforme posible, a fin de lograr un mejor efecto de equilibrio durante el funcionamiento. Todas las muestras deben colocarse en recipientes adecuados.

Compruebe cuidadosamente la aceleración nominal máxima admisible (fuerza centrífuga) del recipiente (tubo de centrifuga, etc.).



**Por favor, preste atención a la vida útil de los recipientes centrifugos utilizados, especialmente cuando funcionen bajo la carga y velocidad máximas permitidas. Compruebe si los recipientes centrifugos utilizados (recipientes de plástico y vidrio) están dañados, y sustitúyalos a tiempo si los hubiera.**

## 5.8 Uso seguro del rotor

- Las muestras y los tubos se cargarán de forma precisa y simétrica antes del funcionamiento del rotor.
- Al instalar el rack de tubos en el rotor oscilante, preste atención a si el eje del pasador del rack de tubos se inserta de forma fiable en las ranuras de ambos lados en el cuerpo del rotor.
- El rotor oscilante no debe funcionar durante mucho tiempo en la zona de velocidad crítica de 900 rpm, de lo contrario la máquina producirá grandes vibraciones y afectará a la vida útil.






**Si el casquillo de cierre del rotor no está apretado en el eje del motor, ¡no arranque!**

- Si la centrífuga tiene que funcionar varias veces, compruebe si el casquillo de cierre está suelto después de utilizarla varias veces. Si está suelto, debe apretarlo y luego ponerla en marcha.
- Los tubos de centrífuga pueden cargarse al mismo tiempo, pero deben cargarse simétricamente (error de peso permitido de 1,5 g), y no está permitido arrancar cuando se cargan muestras asimétricamente.

## 5.9 Configuración de parámetros, ejemplo de funcionamiento



- Si el rotor que se va a utilizar en el aparato es el 4003 (oscilante 50ml × 8), la operación específica es la siguiente: conecte la alimentación (accione el interruptor de alimentación posterior derecho), la pantalla LCD del panel de control se iluminará. Por ejemplo, es necesario ajustar los siguientes parámetros:

Número de rotor	Velocidad (rpm)	Tiempo (min)	Acc	Dec
4003	4000	20	5	3

- **Ajuste del número del rotor:** Pulse la tecla  en el panel de control - haga que el número en la ventana de visualización del número del rotor parpadee - gire el botón de ajuste de parámetros para ajustar el número del rotor a 4003.
- **Ajuste de la velocidad:** Pulse la tecla  en el panel de control - haga que los números de la pantalla Speed Set parpadeen - gire el botón de ajuste de parámetros para ajustar la velocidad a 4000. Nota: El valor Rcf se convierte automáticamente con el valor de velocidad.
- **Ajuste del tiempo:** En el panel de control, pulse la tecla  - haga que parpadee el número de minutos de la columna de visualización del tiempo (la unidad de tiempo de dos dígitos correspondiente) - gire el botón de ajuste de parámetros para ajustar el tiempo a 20.



**La confirmación del valor del parámetro se hace como sigue: el botón de ajuste de parámetros se puede pulsar hacia abajo, o el sistema parpadeará automáticamente tres veces como valor predeterminado.**

- Ajuste de la velocidad de subida y bajada (los ajustes de aceleración y deceleración para arrancar la máquina y que el rotor funcione a la velocidad establecida y para detener la máquina en marcha, con valores que van de 0 a 9. Cuanto mayor sea el valor, menor será el tiempo necesario): Pulse la tecla  de forma continua para que los números de la pantalla Acc parpadeen - gire el botón de ajuste de parámetros para ajustar la velocidad a 5. Pulse de nuevo la tecla  para que parpadeen los números de la pantalla Dec. Gire el botón de ajuste de parámetros para ajustar la velocidad a 3. Nota: ¡Cuando Dec está ajustado a 0, la parada es libre y el sistema no interviene en el frenado!

Después de la configuración, la pantalla es como se muestra en la siguiente figura:

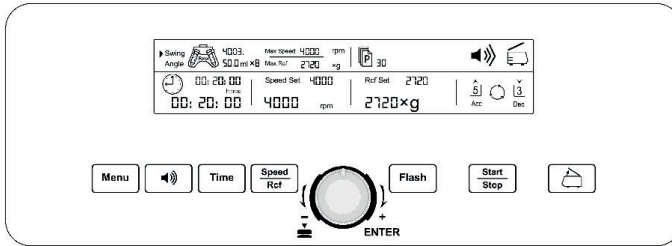


Figura 6: Ejemplo de configuración de parámetros completada

### 5.10 Ajuste de otros parámetros

■ **Ajuste de la fuerza centrífuga relativa:** Pulse la tecla **Speed Rcf** dos veces seguidas en el panel de control, haciendo que el número en Rcf parpadee - gire el botón de ajuste de parámetros para ajustar su valor. Nota: El valor de la velocidad se convierte automáticamente con el valor de Rcf.

■ Durante el proceso de ajuste de parámetros, si se produce una alarma debido a un mal funcionamiento de la máquina o a un ajuste incorrecto de los parámetros, pulse la tecla **Start/Stop** para cancelar la alarma y, a continuación, consulte de nuevo el número de rotor para realizar el ajuste.

■ Pulse la tecla **Start/Stop** y la máquina comenzará a funcionar (si necesita parar a mitad de camino, pulse la tecla **Start/Stop**). El tiempo ajustado disminuirá gradualmente desde el valor ajustado hasta cero. Cuando el valor del tiempo indique cero, la centrífuga se detendrá automáticamente, y la velocidad disminuirá gradualmente desde el valor ajustado hasta cero (el tiempo necesario para que la velocidad disminuya desde el valor ajustado hasta cero está relacionado con el ajuste de reducción de velocidad). Cuando la velocidad llegue a cero, la tapa se abrirá automáticamente y la máquina emitirá un sonido de apagado. Pulse la tecla **Start/Stop** para detener el sonido. La centrifugación ha finalizado.

■ **Si se requiere un centrifugado corto:** Mantenga pulsada la tecla del panel de control y la velocidad seguirá aumentando. Suelte la tecla **FLASH** para parar. La velocidad máxima durante este tiempo será la velocidad ajustada correspondiente al número de rotor.

■ **Ajustes de tono:** Pulse la tecla **Volume** para ajustar el volumen del aviso.

■ Después de que la velocidad de la máquina se estabilice, si es necesario, los parámetros como velocidad/fuerza centrífuga, tiempo y aceleración pueden modificarse de nuevo. Después de restablecer los parámetros, no es necesario confirmar manualmente, y el sistema parpadeará automáticamente tres veces para confirmar los ajustes.

Antes de ajustar los parámetros mediante el panel de control, el rotor debe estar correctamente instalado en el eje.

Si se detecta un error durante el proceso de ajustes de parámetros, es posible restablecer los parámetros.

■ Sobre el cálculo de la fuerza centrífuga

La fuerza centrífuga relativa es generalmente miles de veces la fuerza gravitatoria (g) de la Tierra, y es una unidad utilizada para medir la eficacia de las centrífugas para separar o precipitar objetos. El cálculo de la fuerza centrífuga está relacionado con la velocidad centrífuga y el radio centrífugo, y se calcula según la siguiente ecuación:

$$RCF = 11.18 \times (n/1000)^2 \times r$$

r: Es el radio centrífugo, en cm

n: Velocidad centrífuga en rpm (revoluciones por minuto)

Nota: "El valor de la fuerza centrífuga máxima está relacionado con el radio centrífugo máximo".

El "valor de la fuerza centrífuga" fijado debe tener en cuenta el radio del rotor y la forma del recipiente centrífugo.

## 6. MANTENIMIENTO

### 6.1 Limpieza/descontaminación

Si el material peligroso se desborda o entra en el aparato, el usuario es responsable de la descontaminación adecuada.



**Los usuarios deberán limpiar de acuerdo con los métodos descritos en este manual para garantizar que el equipo no se dañe; el uso de un detergente inadecuado y los pasos de desinfección incorrectos pueden causar daños a la centrífuga y a las piezas internas.**

■ Aplicación de la limpieza/descontaminación



**Antes de limpiar y realizar el mantenimiento de la centrífuga, apague el interruptor de alimentación y desenchufe el cable de alimentación.**

La limpieza y el mantenimiento periódicos abarcan principalmente la carcasa de la centrífuga, la cámara interior, el rotor, etc.



**No utilice disolventes orgánicos porque pueden descomponer la grasa lubricante del cojinete del motor; durante el proceso de limpieza, el líquido, especialmente los disolventes orgánicos, no puede entrar en contacto con el eje del motor ni con las bolas del cojinete.**

### 6.2 Mantenimiento

Mantenimiento básico a realizar por el usuario de la centrífuga:


- Compruebe que el cuerpo del rotor y sus componentes están en buen estado. Si observa algún daño, por razones de seguridad, no siga trabajando con ellos y consulte al Servicio Técnico.
- Engrase los soportes del rotor oscilante y compruebe que los portatubos basculan libremente.
- Compruebe las piezas de goma.
- Limpie la centrífuga por dentro y por fuera con productos no abrasivos.
- Compruebe el cable de alimentación. Si encuentra algún daño, sustitúyalo inmediatamente.
- Asegúrese de que las rejillas de ventilación no estén obstruidas y permitan un flujo de aire normal.

■ No utilice objetos puntiagudos para chocar con el rotor, en su manipulación y desmontaje evite golpes, para evitar arañazos o grietas traumáticas.

■ Compruebe regularmente los componentes del rotor (especialmente la parte inferior de los orificios) en busca de puntos corrosivos, estrías y pequeñas grietas. Si se encuentra alguna de las condiciones anteriores, deje de utilizar el rotor y póngase en contacto con su distribuidor.



**Al desmontar el rotor, sujételo con ambas manos, levántelo verticalmente, ino lo sacuda a izquierda o derecha!**

- Por lo general, lave el rotor una vez a la semana. Si trabaja con solución salina u otras muestras corrosivas, lávelo inmediatamente después de su uso. Si la muestra salpica y cae sobre el rotor, deberá secarlo inmediatamente y limpiarlo localmente.
  - Cuando limpie el rotor, hágalo con un detergente suave humedecido con una esponja o paño de algodón y, a continuación, elimine el detergente con agua destilada. No rocíe ni salpique el rotor con agua, ya que el líquido podría quedar en algún lugar y provocar corrosión. Deje que se invierta y se seque después del lavado.
  - Utilice un trapo o unas pinzas para retirar los residuos de la cámara centrífuga.
  - Las piezas de conexión del eje del motor y el orificio del eje del rotor se recubrirán con grasa.
  - Pasos para el mantenimiento del eje del motor:
    - Encienda el interruptor de alimentación y espere hasta que finalice el autotest.
    - Pulse la tecla  para abrir la tapa de la centrífuga.
    - Con la herramienta especial para desmontar el rotor, afloje el casquillo de cierre (en sentido contrario a las agujas del reloj) y retire el rotor.
    - Limpie la superficie cónica del eje del motor y no deje suciedad. Añada la cantidad adecuada de aceite lubricante o utilice papel lubricante para recubrirlo.
  - Al desmontar la máquina, debe cortarse primero la alimentación eléctrica y retirarse el cable de alimentación conectado en la parte trasera. No debe realizarse ninguna operación bajo tensión para evitar que el personal reciba una descarga eléctrica o se dañe la máquina. Nota: ¡Esta operación sólo puede ser realizada por personal de mantenimiento especialmente formado!
  - Este equipo sólo puede utilizar las piezas suministradas por el fabricante.
  - La alimentación eléctrica deberá cortarse cuando no se utilice la centrífuga.
  - Transporte y almacenamiento
- Esta máquina es un equipo de precisión, en el proceso de transporte y almacenamiento, por favor preste atención a la humedad, golpes, no cruzar o invertir.

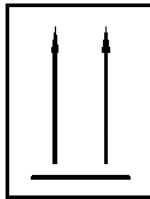


Figura 7: Precauciones durante el transporte y el almacenamiento

## 7. TRATAMIENTO DE AVERÍAS

### 7.1 Apertura de la tapa en caso de emergencia

Durante el uso normal, si ocurre un fallo accidental de alimentación o un fallo de la operación de apertura de la tapa, no se puede utilizar la función de apertura automática de la tapa. En este caso, puede utilizar el método de apertura manual de la tapa para poder sacar las muestras. Nota: ¡Este método sólo está permitido en casos de emergencia!



**Durante el corte de corriente, el rotor deja de funcionar sin función de frenado, y tarda mucho tiempo en parar por completo. Por favor, espere pacientemente.**

Los pasos para abrir la tapa en caso de emergencia son los siguientes:

- Confirme que el rotor está completamente parado.
- Desconecte el interruptor de alimentación.
- Introduzca la llave hexagonal en el orificio de apertura de emergencia y gire la llave en el sentido de las agujas del reloj para abrir la tapa.

## **7.2 Información sobre alarmas de fallos**

La siguiente tabla enumera la información de alarma de la máquina. El usuario puede eliminar el fallo de acuerdo con las indicaciones; si el usuario no puede eliminar el fallo o la información de alarma no se encuentra en la siguiente lista, el usuario debe ponerse en contacto inmediatamente con el personal de mantenimiento.



**Después de que se produzca cualquier anomalía, la fuente de alimentación debe desconectarse primero y ponerse en marcha después de eliminar el fallo.**

Tabla 3: Información sobre alarmas de fallos

Código de error	Descripción	Solución de problemas
Error 1	Desequilibrio, se ha detectado una gran vibración y se ha parado el funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Error admisible para el nuevo pesaje <math>\leq 1,5</math> g.</li> <li>- La centrífuga está inclinada y la fuerza es incoherente. Ajuste el nivel del equipo para garantizar que la fuerza sea coherente.</li> <li>- El eje del motor está doblado, póngase en contacto con el distribuidor para sustituir el motor.</li> </ul>
Error 2	Exceso de velocidad, el equipo detecta la sobrevelocidad del rotor y se apaga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo de control del microordenador, póngase en contacto el distribuidor.</li> <li>- Mal funcionamiento del sensor de velocidad, póngase en contacto con el distribuidor.</li> </ul>
Error 3	La tapa no está cerrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierre la tapa.</li> <li>- El interruptor de la tapa está dañado, póngase en contacto con el distribuidor para su sustitución.</li> </ul>
Error 4	Voltaje de entrada demasiado bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe el voltaje de la fuente de alimentación externa.</li> </ul>
Error 5	Exceso de presión de frenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltaje de entrada demasiado alto o mal funcionamiento de la resistencia de frenado o frenado demasiado rápido.</li> </ul>
Error 6	Exceso de corriente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltaje de entrada demasiado alto o aceleración demasiado rápida.</li> </ul>
Error 7	No se mide la velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo del sensor de velocidad, póngase en contacto con el distribuidor.</li> </ul>
Error 8	Error de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe si el cable entre la placa de la pantalla y la placa del controlador está correctamente conectado.</li> </ul>
Error 9	Exceso de voltaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltaje de entrada demasiado alto.</li> </ul>

Tabla 4: Fallos, causas y métodos de eliminación

Fallo	Causas del fallo y métodos de resolución de problemas
Pantalla apagada o la pantalla se apaga repentinamente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si la toma de corriente y la conexión son buenas, y si la toma de corriente está cargada.</li> <li>2. Compruebe si el interruptor de encendido no tiene buen contacto.</li> <li>3. Compruebe el fusible. Si está fundido, sustituya el fusible.</li> <li>4. Si no se encuentra la causa, póngase en contacto con el Servicio Técnico.</li> </ol>
La centrífuga se para repentinamente en funcionamiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La velocidad es superior a la velocidad nominal máxima del rotor.</li> <li>2. Una vez que el rotor supera la velocidad nominal del rotor en más de 450 rpm, la alarma de exceso de velocidad funcionará inmediatamente. En este momento, la velocidad se debe restablecer después de la parada.</li> <li>3. La velocidad es superior a la velocidad establecida.</li> <li>4. Cuando el motor se sobrecalienta, se corta la corriente en el interior de la máquina y ésta deja de funcionar.</li> <li>5. Si el panel del teclado no funciona, compruebe el sistema de alimentación de la máquina.</li> <li>6. El voltaje puede ser demasiado bajo; compruebe si el voltaje de alimentación cumple los requisitos.</li> </ol>
La tapa no se puede abrir	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor no se ha detenido completamente; la tapa no debe abrirse.</li> <li>2. Compruebe los componentes de la cerradura de la tapa.</li> <li>3. Compruebe el cableado eléctrico de la cerradura de la tapa.</li> <li>4. Abra la tapa manualmente.</li> <li>5. Si no se encuentra la causa, póngase en contacto con el Servicio Técnico.</li> </ol>
La centrífuga vibra mucho	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor supera la velocidad crítica, algunas vibraciones de la máquina son normales.</li> <li>2. Compruebe si el rotor está bloqueado.</li> <li>3. Compruebe la simetría de la carga del rotor y verifique el nivel de la máquina.</li> <li>4. Compruebe si el rotor está correctamente instalado.</li> <li>5. Compruebe el eje de transmisión y gírelo con la mano. Si no puede girar suavemente, puede haber un problema con el eje de transmisión o el motor.</li> </ol>
La pantalla muestra una excepción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede ser causada por la interferencia de la red eléctrica. Apague durante un minuto antes de arrancar; la pantalla será normal de nuevo.</li> </ol>
El motor no gira después de pulsar el botón de arranque	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El circuito de control eléctrico está roto; sustituya la placa de control eléctrico.</li> </ol>
La máquina huele a quemado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corte la alimentación eléctrica.</li> <li>2. Compruebe si el motor está quemado.</li> <li>3. Compruebe si los componentes eléctricos están quemados.</li> </ol>

## 8. DATOS TÉCNICOS

Parámetro	Especificaciones
Entorno de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso en interiores</li> <li>- No hay vibraciones ni corrientes de aire que afecten al rendimiento y no hay polvo conductor, gases explosivos ni gases corrosivos en el circundante.</li> <li>- Altitud: <math>\leq 2000</math> m</li> <li>- Humedad relativa: <math>\leq 80</math> %</li> <li>- Temperatura ambiente: <math>+5</math> °C - <math>40</math> °C</li> </ul>
Alimentación	- 220 VCA, 50/60 Hz
Intervalo de tiempo	- 1-99 horas/1-59 minutos/1-59 segundos
Velocidad máxima	- 6000 rpm
Fuerza centrífuga relativa máxima	- $5150 \times g$
Capacidad máxima	- 400 mL
Aceleración	- El tiempo de aceleración de cero a la velocidad máxima no excederá de 30 segundos.
Desaceleración	- El tiempo para desacelerar desde la velocidad máxima hasta cero no será superior a 25 segundos.
Ruido (a velocidad máxima)	- $\leq 65$ dB(A)
Dimensiones	- 390 mm x 500 mm x 320 mm
Peso neto aprox.	- 30 Kg

## 9. GARANTÍA

AUXILAB S.L. garantiza esta centrífuga contra defectos de fabricación por un periodo de 24 meses, contados a partir de la fecha de compra, bajo los siguientes supuestos:

- Cubre cualquier defecto de fabricación, incluyendo la mano de obra necesaria para localizar y cambiar las piezas defectuosas en el Servicio Técnico de AUXILAB S.L.
- Esta garantía NO CUBRE las averías que, a juicio del Servicio Técnico de AUXILAB S.L., hayan sido causadas por una incorrecta instalación, un mal tratamiento, un uso inadecuado o una manipulación por personal ajeno al Servicio Técnico de AUXILAB S.L.
- Las piezas de recambio con una vida útil limitada, como fusibles, pilas, etc., no están cubiertas por la garantía.
- Cualquier aparato cuyo número de serie haya sido retirado o alterado se considera fuera de garantía.
- Queda expresamente excluido cualquier reconocimiento de daños directos o indirectos de cualquier tipo sufridos por personas o cosas.