



# **Centrífuga Refrigerada FUGE XX-R**

## **2da Generación**

(CDY111455)





<b>Sección</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>1</b>	<b>Introducción</b>	2
<b>2</b>	<b>Información técnica</b>	2
2.1	Especificaciones técnicas	2
2.2	Características	3
2.3	Componentes	4
2.4	Diagrama eléctrico	5
<b>3</b>	<b>Instrucciones de uso</b>	6
3.1	Instalación	6
3.1.1	Condiciones ambientales	7
3.1.2	Conexión eléctrica	7
3.2	Advertencias	9
3.3	Operación	14
3.3.1	Panel de control	14
3.3.2	Funcionamiento	16
3.3.3	Ajustes	18
3.3.4	Modos de funcionamiento para el usuario	21
3.3.5	Otras funciones	22
3.3.6	Instalación, configuración y desmontaje del rotor	27
<b>4</b>	<b>Mantenimiento</b>	32
4.1	Guía de solución de problemas	32
4.2	Mantenimiento preventivo	34
<b>5</b>	<b>Garantía limitada</b>	36
5.1	Política de garantía limitada	36
<b>6</b>	<b>Anexos</b>	41
6.1	Aplicaciones de la centrífuga	41
6.2	Ficha técnica	42

## 1. Introducción

La Centrífuga Refrigerada FUGE XX-R 2da. Generación, es un equipo de baja velocidad con un alcance de hasta 4200 rpm, una fuerza centrífuga máxima de 5100 ×g y una capacidad máxima de volumen de 4 x 180 mL. Cuenta con pantalla digital LCD táctil suave que le permite controlar la velocidad, tiempo, temperatura y fuerza centrífuga (FCR). El sistema de control eléctrico está regulado para un microprocesador con programación mediante botones de muy fácil manejo. Su Motor es sin escobetillas de carbón libre de mantenimiento, sin contaminación por polvo e incorpora 10 ajustes de aceleración y frenado para optimizar los resultados de la centrifugación.

La unidad compresora de la centrífuga está equipada con un completo sistema de protección de seguridad y con gran capacidad de refrigeración, con funcionamiento estable, bajo nivel de ruido, fácil manejo, seguro y fiable, con excelente eficiencia de separación. Tiene capacidad de almacenar automáticamente hasta 100 programas de todos los parámetros durante el funcionamiento y se pueden utilizar directamente al encenderla de nuevo. Al superar la velocidad máxima de 500 rpm, se detiene automáticamente para proteger el sistema. Su cuerpo está fabricado con protección de tres capas acero y su cámara interna es de acero inoxidable, seguro y fiable. Es adecuada para separar y analizar, muestras sensibles a la temperatura. Ideal para laboratorios clínicos, farmacéuticos, biología molecular, bioquímica, investigación científica, etc.

## 2. Información técnica

### 2.1 Especificaciones técnicas

Parámetro	Especificación
Velocidad Máxima	4200 rpm Rotor oscilante
Fuerza FCR Máxima	5100 xg Rotor oscilante
Alcance de Temperatura	-20°C a 40°C
Estabilidad de temperatura	± 1°C
Volumen Máximo	4 x 1000 mL (6*500 mL bolsa de sangre)
Temporizador	0 a 99h:59min:59seg
Ruido	≤ 62.9 dB(A)
Dimensiones	820 x 740 x 890 mm
Peso	350 kg
Potencia	3.5 kW
Alimentación eléctrica	220V/60Hz

Tabla 1. Especificaciones técnicas de la centrífuga FUGE XX-R 2da Generación

## 2.2 Características

Características	CDY111455
Pantalla LCD táctil suave para la configuración de parámetros.	•
Ajuste digital de la velocidad hasta un máximo de 4200 rpm.	•
Capacidad máxima de 6 x 1000 mL (6*500 mL bolsa de sangre).	•
Sistema de refrigeración que permite alcanzar temperaturas de -20 a 40°C.	•
Posee una función de enfriamiento rápido para el control de la temperatura.	•
Cuenta con 10 Niveles de aceleración y frenado programables.	•
Ventana superior para la medición de velocidad de RPM con tacómetro.	•
Almacenamiento hasta de 100 programas de centrifugación definidos por el usuario.	•
Bloqueo eléctrico de la tapa para evitar que se abra durante el funcionamiento.	•
Protección contra sobrevelocidad y desequilibrio y sobrecalentamiento.	•
Motor sin escobetillas de carbón, libre de mantenimiento.	•
Apagado automático si la velocidad supera las 500 RPM.	•
Funcionamiento con bajo nivel de ruido y mínima vibración.	•

Tabla 2. Atributos de la centrífuga

## 2.3 Componentes

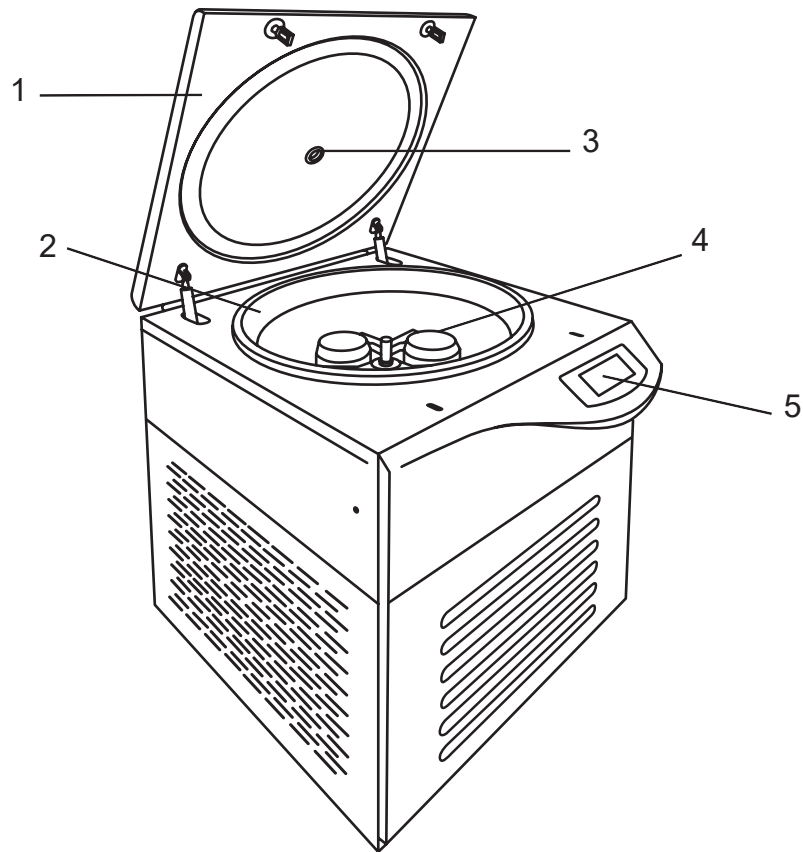


Figura 1. Estructura general de la centrífuga

Referencia	Descripción
1	Tapa de la centrífuga.
2	Cámara de la centrífuga.
3	Ventana superior para la medición de RPM.
4	Rotor.
5	Panel de Control con pantalla LCD táctil para la configuración de parámetros.

Tabla 3. Elementos de la centrífuga

## 2.4 Diagrama eléctrico

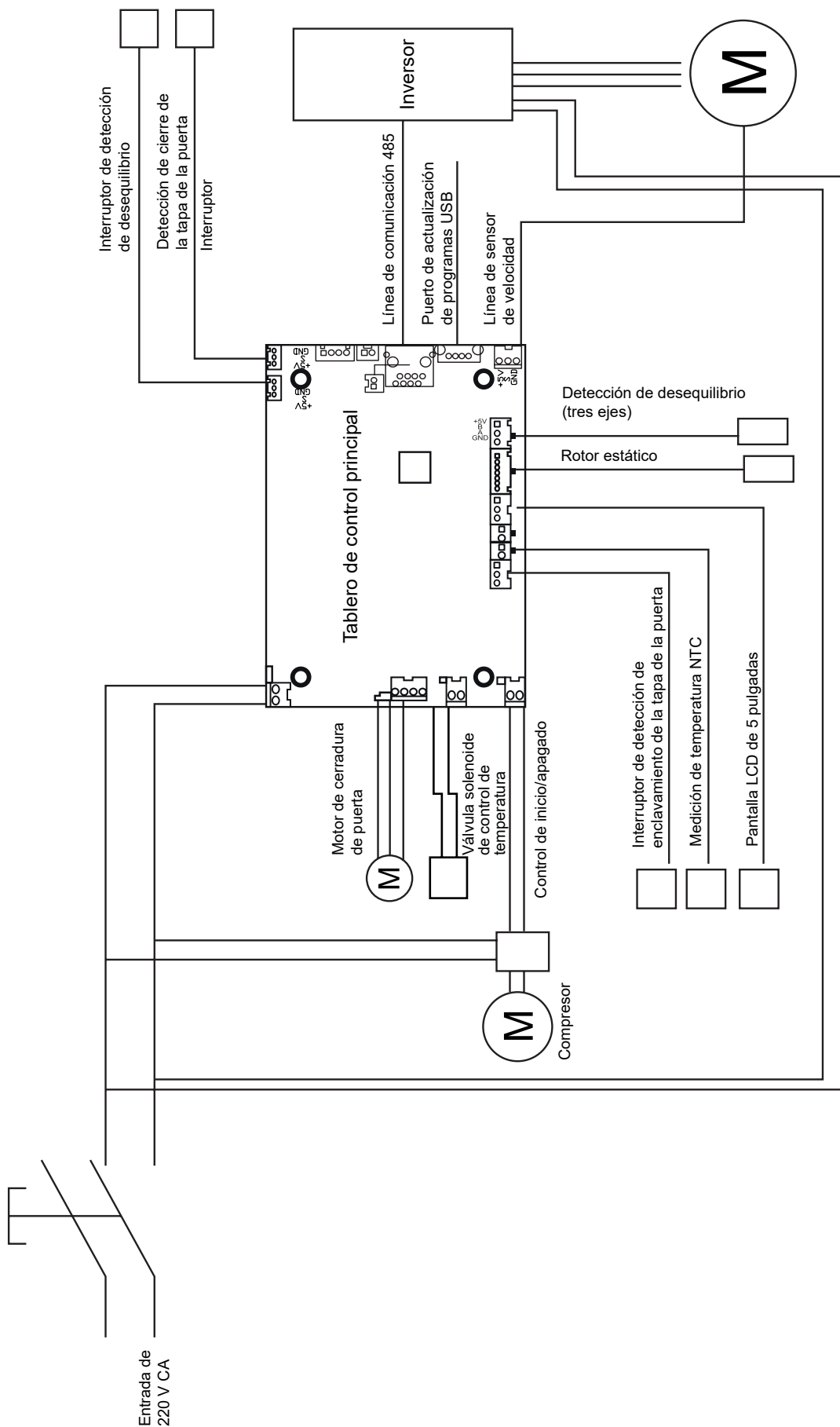


Figura 2. Diagrama eléctrico

## 3. Instrucciones de uso

### 3.1 Instalación

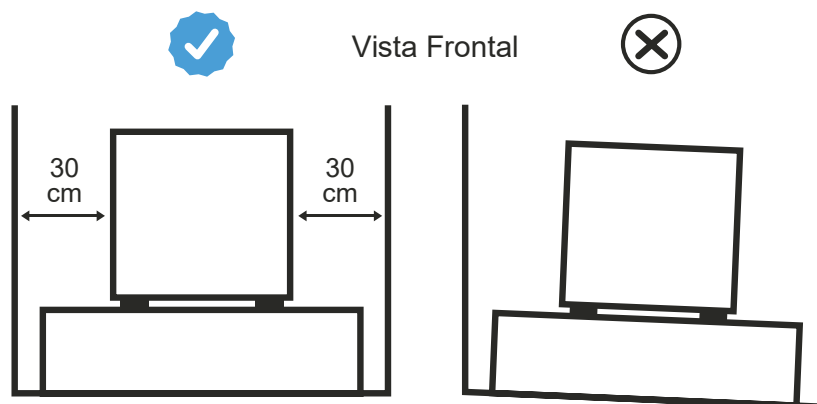
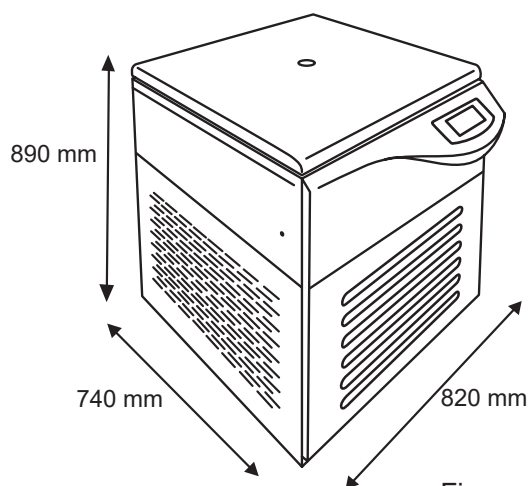


Figura 3. Distancia y dimensiones de colocación

Esta centrifuga solo puede utilizarse en interiores. El lugar de instalación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Verificar visualmente el estado general de la centrifuga. Asegúrate de que no haya grietas, roturas o daños visibles.
- La centrifuga debe de ser instalada en una mesa de trabajo estable y plana, deje que sus cuatro bases de goma toquen firmemente la superficie uniforme de la mesa.
- El suelo deberá ser un piso de concreto sólido y plano, sin fuente de vibración.
- La centrifuga no debe colocarse en un lugar húmedo o susceptible a salpicaduras para evitar la oxidación y afectar el rendimiento del aislamiento eléctrico.
- La centrifuga, el rotor y los accesorios no deben exponerse a la luz solar directa.

**Nota:** Los rayos UV pueden desestabilizar los componentes.

- Si la centrifuga se expone a radiación ultravioleta durante un tiempo prolongado, la capa exterior podría desteñirse. Cubra el equipo para evitar la radiación.
- Después coloque el cable de alimentación de corriente en el enchufe del equipo y después a la toma de corriente de la pared.
- Mantenga limpio el lugar de instalación de la centrifuga.



**Advertencia:**

- La toma de corriente debe de contar con tierra física.
- Para un funcionamiento seguro, mantenga un espacio de seguridad de 30 cm alrededor del equipo y permanezca fuera de este espacio mientras el instrumento esté en funcionamiento.
- Para garantizar la ventilación, es necesario dejar suficiente espacio para los dispositivos de centrifugación. El sobrecalentamiento y una habitación mal ventilada dañarán el instrumento.
- Un voltaje incorrecto o fluctuaciones de voltaje superiores al  $\pm 10\%$  pueden dañar la centrífuga. Compruebe el voltaje antes de enchufar la centrífuga.

### 3.1.1. Condiciones ambientales

Se recomienda condiciones ambientales de temperatura de 2°C a 30°C y una humedad relativa máxima del 80 % para temperaturas de hasta 31°C, y disminuye de forma lineal hasta el 50% para temperaturas más altas, como 40°C. Evite colocar la centrífuga cerca de fuentes de calor (como la luz solar directa, tuberías de calefacción y radiadores, etc.). El sobrecalentamiento y una ventilación deficiente pueden dañar el instrumento. No se deben colocar varias centrífugas juntas ni cerca de otros equipos de laboratorio que generen calor.



Tempreatura



Humedad

### 3.1.2. Conexión eléctrica

- Requisitos de alimentación: CA monofásica de 110 V  $\pm 10\%$ , 60 Hz.
- El equipo DEBE contar con una conexión a tierra. Si la toma de corriente no tiene un extremo de tierra, el equipo debe conectarse a tierra con un conductor de tierra independiente antes de conectarlo a la alimentación.

**Advertencia**

- El cable de alimentación debe estar conectado al interruptor de encendido únicamente para su uso. No lo tuerza ni tire del cable, ya que podría dañarlo o aflojarlo, además de provocar un incendio o una descarga eléctrica.
- El equipo debe contar con una conexión a tierra fiable. No conecte el cable de tierra a tuberías de plástico, gas, agua, etc.
- Asegúrate de que la Centrífuga esté correctamente conectada a una fuente de alimentación de 110V/60Hz y que la toma de corriente esté funcionando adecuadamente, de preferencia, con un sistema de protección contra sobrecargas que cumpla con las especificaciones.

- Como medida de seguridad, la centrífuga está equipada con un cable monofásico de tres hilos. El cable más largo se conecta a la carcasa como toma de tierra de protección.
- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, la centrífuga utiliza un enchufe de tres clavijas que debe conectarse a una toma de corriente con conexión a tierra.
- Está prohibido utilizar adaptadores de corriente universales sin conexión a tierra.
- No coloque recipientes con líquido sobre la centrífuga ni cerca de ella. Si el recipiente se vuelca, el líquido podría filtrarse dentro de la centrífuga y dañar sus componentes eléctricos o mecánicos.



## 3.2 Advertencias

### • Símbolos y descripción

Símbolo	Descripción
	Artículos frágiles (el paquete de transporte que contiene artículos frágiles, manipularlo con cuidado)
	Mantener arriba (el paquete de transporte debe estar en posición vertical durante el transporte)
	Evitar la humedad (los embalajes de transporte deben mantenerse secos)
	Límite de temperatura (se debe mantener el rango de temperatura durante el transporte del paquete)
	Corriente alterna
	Puesta a tierra de protección/ (Terminal del conductor de protección)
	Desconectar (la fuente de alimentación principal) / (cortar (la energía)
	Encender (alimentación principal) / (conectar (alimentación)
	Precaución, peligro de descarga eléctrica/(peligro de electricidad)
	Precaución, quemaduras
	¡Cuidado, peligroso!
<b>PT/TT</b>	Prueba de presión/temperatura

Tabla 4. Símbolos y descripción

• **Instrucciones de seguridad**

	<p><b>¡LEA EL MANUAL DEL EQUIPO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar y mantener de acuerdo a las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Es obligatorio conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización.</li> <li>• Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento.</li> </ul> <p><b>¡LEA LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE VAYA A UTILIZAR!</b></p> <p>Es obligatorio conocer la categorización de los productos antes de proceder a su utilización.</p>
	<p><b>¡ASEGÚRESE DE TRABAJAR EN UN ENTORNO SEGURO!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este equipo debe instalarse sobre una superficie firme; de lo contrario, podría causar lesiones al personal debido a una caída.</li> <li>• Asegurarse de equipo esté colocado sobre su soporte recomendado, nunca directamente sobre el suelo.</li> <li>• La unidad cuenta con algunas medidas de seguridad para evitar lesiones a los operadores y proteger el equipo de daños. Los operadores deben comprender cada paso antes de comenzar a usarlo.</li> <li>• Utilice guantes durante la reparación y el mantenimiento del equipo para evitar lesiones.</li> <li>• Utilice una toma de corriente independiente con cable de tierra. Apriete el enchufe cuando esté en uso.</li> <li>• Complete primero la conexión a tierra y luego seleccione el cable de alimentación como cable de tierra.</li> <li>• El operador debe estar capacitado, conocer las características de rendimiento del equipo, sus principios de funcionamiento y su funcionamiento in situ, y tener conocimientos específicos del uso de centrifugas refrigeradas.</li> <li>• Los parámetros internos deben ser configurados por el personal capacitado para evitar que el funcionamiento del programa del controlador se vea afectado por un desconocimiento de la configuración.</li> <li>• Cargue el rotor con muestras dispuestas simétricamente, los tubos opuestos deben tener el mismo peso.</li> <li>• Si es necesario utilice tubos con agua para equilibrar los tubos de muestra.</li> <li>• No coloque tubos sin que sea verificado su peso con una balanza para que estén equilibrados.</li> <li>• Nunca exceda la velocidad máxima indicada para el rotor.</li> <li>• Nunca use un rotor que aparente estar dañado (ejemplo que le falten empaques, este rayado, corroído o agrietado).</li> <li>• Para la seguridad del operador, mantenga un espacio libre de 30 cm alrededor del instrumento mientras el rotor esté girando.</li> <li>• No almacene sustancias peligrosas que puedan generar vapores inflamables o explosivos en el espacio libre.</li> <li>• No intente desbloquear la puerta o tapa a la fuerza mientras el rotor esté girando.</li> <li>• No intente detener el rotor en movimiento con la mano.</li> <li>• No utilice ninguna muestra inaplicable al rotor (incluidas los tubos), como materiales químicos corrosivos.</li> <li>• No incline, ni mueva el instrumento mientras el rotor esté girando. No se apoye sobre el instrumento.</li> <li>• No exceda la velocidad máxima nominal del rotor o los tubos en uso.</li> <li>• No utilice rotores, tubos, ni conjuntos corroídos, rayados o agrietados. Compruebe que el rotor, los cangilones y los conjuntos no presenten estas anomalías antes de la operación.</li> <li>• Si se produce algún ruido o vibración anormal, detenga la operación inmediatamente y póngase en contacto con nosotros.</li> <li>• No utilice ninguna muestra que no sea compatible con los tubos, las botellas, las gradillas de tubos, las microplacas o las tapas de los tubos/botellas, etc. El uso de dichas muestras podría deteriorarlos.</li> <li>• La velocidad máxima del rotor depende de las cubetas, los conjuntos, los tubos o los adaptadores que se utilicen.</li> <li>• No exceda el desequilibrio permitido.</li> <li>• Utilice los tubos y botellas del rotor dentro de su capacidad real.</li> <li>• Monte el rotor en el eje de accionamiento con cuidado y de forma correcta. No deje caer el rotor ni aplique una fuerza excesiva sobre el eje de accionamiento para evitar dañarlo.</li> <li>• Antes de reubicar la centrífuga, retire el rotor de la cámara para evitar dañar el eje de accionamiento.</li> <li>• Mantenga siempre el panel de control limpio.</li> </ul>

• **Instrucciones de seguridad**






	<ul style="list-style-type: none"><li>• No coloque recipientes con líquido en la cámara del rotor ni sobre el instrumento ni cerca de él. Si se derraman, el líquido podría entrar en el instrumento y dañar los componentes eléctricos.</li><li>• Este instrumento no está diseñado para usarse con materiales que puedan generar vapores inflamables o explosivos. No centrifugue estos materiales en este instrumento ni los manipule ni almacene cerca de él.</li><li>• No trabaje solo en el laboratorio sin la supervisión o la autorización del responsable de la actividad.</li><li>• No colocar recipientes sobre la cubierta superior.</li><li>• Desconecta el equipo en caso de que actúe de forma inusual.</li><li>• En caso de falla, desconecte el equipo de la electricidad y contáctenos.</li><li>• Si observa que el equipo funciona de forma anormal, desenchúfelo inmediatamente y apáguelo.</li><li>• Si el equipo permanece inactivo durante un período prolongado en un área sin supervisión, asegúrese de que la puerta o tapa esté completamente cerrada.</li><li>• Una vez finalizada su vida útil del equipo, deberá realizarse de acuerdo con las normativas nacionales y regionales de protección ambiental pertinentes, evitando así la contaminación del medio ambiente y la creación de riesgos para la seguridad.</li></ul>
---	---

Tabla 5. Instrucciones de seguridad de la centrífuga

• **Medidas preventivas de seguridad**

Riesgos		Recomendaciones
	Quemaduras por contacto con materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el uso del equipo con sustancias que generen humos corrosivos.</li> <li>• Evitar el uso de abrasivos o solventes fuertes que puedan dañar la superficie.</li> </ul>
	Riesgo de explosión o incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilizar el equipo en presencia de materiales inflamables o combustibles.</li> <li>• No introduzca muestras con productos químicos inflamables que puedan generar una atmósfera explosiva en su interior.</li> <li>• No almacene materiales volátiles, inflamables o explosivos en el equipo, ya que podría causar una explosión o un incendio.</li> <li>• Si el equipo presenta un funcionamiento anormal, desconecte inmediatamente el cable de alimentación y déjelo. El uso en condiciones anormales puede provocar una descarga eléctrica o un incendio.</li> <li>• No dañe el enchufe ni el cable de alimentación. Si está dañado, debe reemplazar el cable de alimentación. De lo contrario, podría provocar un incendio o una descarga eléctrica.</li> <li>• Este equipo debe instalarse sobre una superficie firme; de lo contrario, la caída podría causar descargas eléctricas e incendios debido a una fuga eléctrica.</li> <li>• Este instrumento no está diseñado para usarse con materiales que puedan generar vapores inflamables o explosivos. No centrifugue estos materiales en este instrumento ni los manipule ni almacene cerca de él.</li> </ul>
	Exposición a sustancias tóxicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No introducir en el equipo productos inflamables.</li> </ul>
	Contacto eléctrico indirecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que el equipo se encuentra desconectado en operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación. Realizar y registrar el mantenimiento preventivo del equipo según las instrucciones del fabricante.</li> <li>• Las operaciones de mantenimiento eléctrico han de ser realizadas por personal técnico autorizado.</li> <li>• No coloque el equipo en un lugar húmedo o con riesgo de salpicaduras de agua, ya que podría provocar accidentes como fugas, cortocircuitos o descargas eléctricas.</li> <li>• No toque el enchufe con las manos mojadas; existe riesgo de descarga eléctrica.</li> <li>• Notificar cualquier incidencia al responsable del equipo.</li> <li>• No desenchufe el cable de alimentación durante el funcionamiento ni tire del cable de alimentación.</li> </ul>



Riesgos		Recomendaciones
	Cortes con elementos cortantes y punzantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice el equipo siguiendo las indicaciones del presente manual para la apertura de equipo y colocación de las muestras, teniendo cuidado de no introducir las manos u objetos durante el cerrado de la misma.</li> <li>• Utilice equipamiento de protección personal durante el mantenimiento del equipo.</li> </ul>
	Riesgo biológico, rotura de recipientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenga cuidado con los líquidos infecciosos.</li> <li>• Si no comprende la composición de la muestra, asegúrese al menos de que no se trate de microorganismos.</li> <li>• Debe tomar precauciones adicionales contra aerosoles (partículas suspendidas en el aire, como humo y niebla) para la propagación de enfermedades como el virus de la hepatitis (B o C), el VIH, micobacterias atípicas y hongos.</li> <li>• Las muestras infecciosas deben manipularse siguiendo el protocolo y el método de manipulación del laboratorio para evitar la propagación de enfermedades.</li> <li>• Los derrames pueden producir aerosoles (partículas suspendidas en el aire, como humo y niebla).</li> <li>• Depende de las muestras que se trabajen, puede existir riesgo biológico y de contaminación al no utilizar contenedores adecuados, o bien, se puede producir contaminación por derrame.</li> <li>• Utilice únicamente recipientes aptos para el uso del equipo, pues puede producirse la rotura de éstos. Contar con procedimientos de actuación para el caso de roturas o derrames y un procedimiento de descontaminación.</li> <li>• Utilizar guantes desechables durante la limpieza y desinfección.</li> <li>• Desinfectar con mayor frecuencia si se utiliza con materiales potencialmente infecciosos.</li> <li>• Utilice lentes de seguridad, guantes y pinzas para colocar y retirar recipientes.</li> <li>• Desinfectar cualquier artículo que se coloque dentro de la centrífuga. Se recomienda etanol al 70%.</li> <li>• Mantener el área de trabajo limpia y ordenada para evitar la contaminación del interior del equipo.</li> <li>• Si se presenta un accidente, actuar rápidamente y seguir las instrucciones de protección civil.</li> <li>• Asegúrese de tomar las medidas de seguridad necesarias antes de usar muestras tóxicas, radiactivas o de sangre patógena o infecciosa, bajo su propia responsabilidad.</li> <li>• Si la centrífuga, el rotor o el accesorio se contaminan con muestras tóxicas, radiactivas o de sangre patógena o infecciosa, asegúrese de descontaminarlos según los procedimientos y métodos de laboratorio adecuados.</li> <li>• Si existe el riesgo de que la centrífuga, el rotor o el accesorio se contaminen con muestras tóxicas, radiactivas o de sangre patógena o infecciosa que puedan ser perjudiciales para la salud humana, es su responsabilidad esterilizarlos o descontaminarlos correctamente.</li> </ul>

Tabla 6. Medidas de seguridad

## 3.3 Operación

### 3.3.1 Panel de control

- El panel de control cuenta con una pantalla LCD táctil (Figura 4) y se divide en las siguientes partes, como se muestra a continuación:

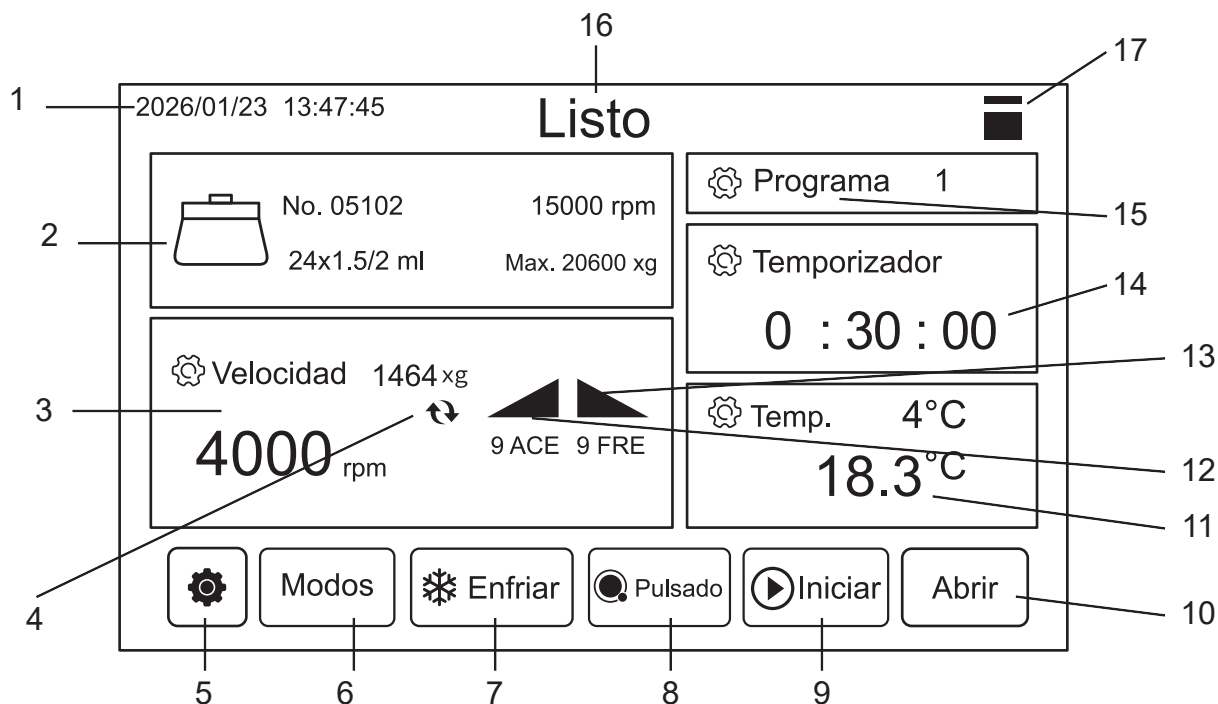


Figura 4. Panel de control

Ref.	Función	Ref.	Función
1	Fecha y hora	10	Abrir la tapa de la centrífuga.
2	Número de rotor.	11	Área de visualización del Temperatura.
3	Área de visualización de velocidad de rotación y Fuerza FCR.	12	Ajuste de Aceleración.
4	Cambio de velocidad y Fuerza FCR.	13	Ajuste de Frenado.
5	Configuración del sistema.	14	Área de visualización del Tiempo.
6	Selección de modos de funcionamiento.	15	Número de programa configurado.
7	Preenfriamiento.	16	Estado de funcionamiento.
8	Centrifugado instantáneo o por pulsos para centrifugados breves y manuales (sin programar).	17	Indicador de estado de la tapa (Abierta o Cerrada).
9	Inicia el proceso de centrifugación de acuerdo con los valores predefinidos		

Tabla 7. Indicaciones del panel de control



- Tras configurar los parámetros, al pulsar el botón de “Iniciar”, la pantalla LCD mostrará la interfaz de centrifugación principal, como se muestra en la Figura 5.

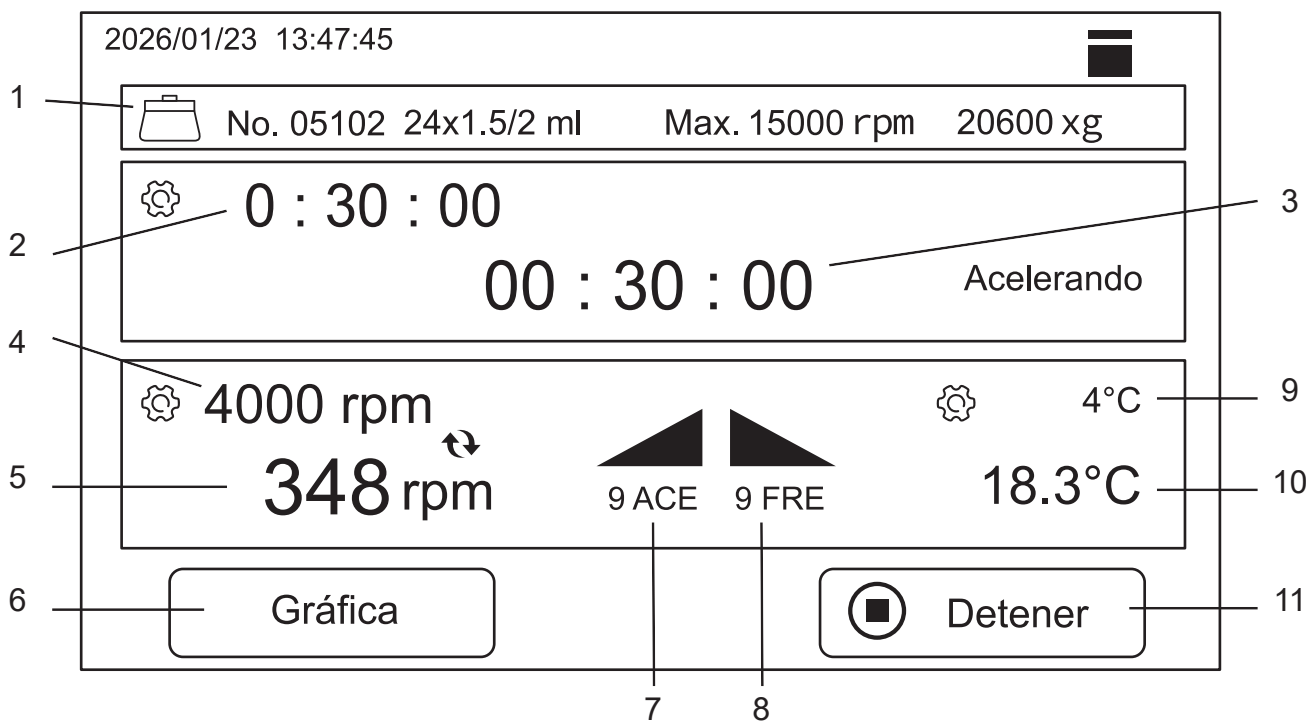


Figura 5.

Ref.	Función
1	Número de rotor.
2	Tiempo programado.
3	Tiempo restante.
4	Velocidad de rotación programada.
5	Velocidad de rotación en tiempo real.
6	Modo de curva (Botón de Visualización de la curva)
7	Tasa de ascenso de velocidad.
8	Tasa de descenso de velocidad.
9	Temperatura programada.
10	Temperatura en tiempo real.
11	Botón de detener.

Tabla 8. Elementos de la interfaz de centrifugación normal



### 3.3.2 Funcionamiento.

**1. Encienda el equipo.** Presione el interruptor a la posición “I” para encenderlo. La pantalla LCD del panel de control del instrumento se iluminará, indicando que la centrífuga está encendida.

**2. Abra la tapa.** Pulse el botón “**Abrir**” para que se levante la tapa de la centrífuga y empuje la tapa hacia arriba para abrirla por completo.



**Precaución:** No utilice la apertura de emergencia de la tapa como procedimiento rutinario para abrir la tapa de la centrífuga. Solo en caso de avería o corte de electricidad, y tras comprobar que el rotor ha dejado de girar, se puede abrir la tapa de la centrífuga utilizando el dispositivo de desbloqueo de emergencia.

En la parte superior de la pantalla se muestra el icono  que indica que la tapa de la centrífuga está cerrada. Al activar el icono “**Abrir**”, se inicia una secuencia automática de desbloqueo y apertura. El icono indica ahora que la tapa está abierta  y el botón cambiará al estado “**Cerrar**”.

**3. Coloque las muestras.** Para colocar adecuadamente las muestras en la centrífuga debe asegurarse de lo siguiente:

- Instalar el rotor correctamente siguiendo las indicaciones del presenta manual.
- Las muestras pesen lo mismo entre ellas.
- Coloque las muestras de tal forma que el espacio entre ellas sea la misma, de tal forma que queden colocadas de forma simétrica (Figura 6).
- No llene más del 75% de la capacidad de los tubos.
- En caso necesario, utilice tubos con agua con el mismo peso de la muestra para asegurarse que el rotor se mantenga equilibrado durante la rotación.
- Equilibre el peso con ayuda de una balanza.
- Una carga incorrecta o un pesaje descuidado provocarán una fuerza desigual en el rotor y un funcionamiento desequilibrado, lo que puede causar accidentes.

Cargar correctamente las muestras de la siguiente manera:

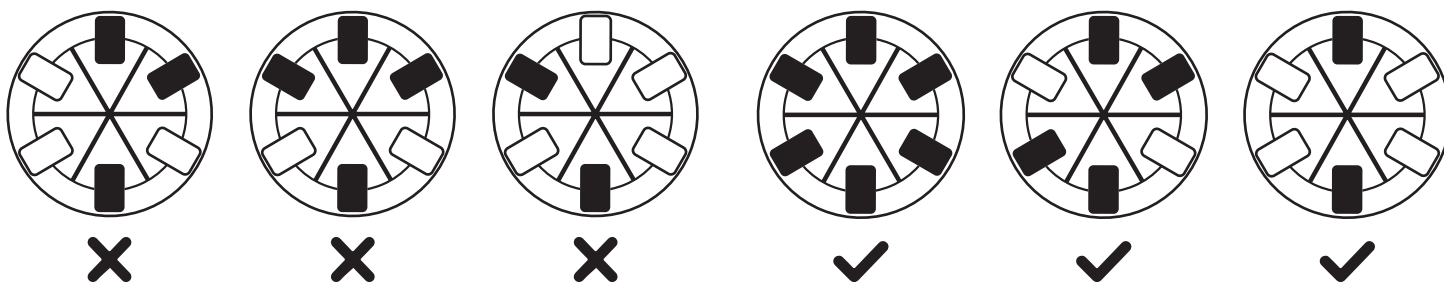


Figura. 6

El rotor está diseñado para centrifugar materiales mixtos con una densidad máxima de 1.2 g/mL. Si la densidad es superior a este valor, o el volumen de carga es superior al permitido, siga estos pasos:


- Reduzca el volumen de carga de la muestra.
- Reduzca la velocidad de la centrifuga.

**4. Cierre la tapa de la centrifuga.** Antes de cerrar la tapa de la centrifuga, asegúrese de lo siguiente:

- a) Que todas las muestras no vayan a causar algún derrame durante el giro.
- b) Verifique que no exista obstrucciones para su cierre hermético.



**Precaución:** Asegúrese de que no haya otros objetos extraños dentro de la tapa abierta. Mantenga las manos y otros objetos alejados de la tapa al cerrarse.

Cierre la tapa suavemente, sin presionar con fuerza. Los dos cierres la bloquearán después de 3 segundos. Puede levantar la tapa y comprobar si está bloqueada. El indicador de estado de la tapa de la puerta  indica que está cerrada.



**Precaución:** Al cerrar la tapa, no la baje y la levante bruscamente, debido a que esto podría activar el bloqueo y la puerta no se cerrará. En caso de que el bloqueo se active incorrectamente, apague el equipo, mantenga presionado el botón de apertura y, a continuación, enciéndalo para restablecer el bloqueo.

**5. Ajuste (opcional).** Si es necesario, ajustar el número de rotor, las revoluciones por minuto (RPM), fuerza centrífuga relativa (FCR), temporizador, temperatura, la delicadeza de la aceleración y/o frenado, siga las instrucciones en la sección de ajustes.

**6. Inicie el proceso.** Después de configurar todos los parámetros, presione el botón “**Iniciar**” para ingresar a la interfaz de ejecución principal. La centrifuga comenzará a funcionar de acuerdo con los parámetros establecidos. El icono cambiará automáticamente de “**Iniciar**” a “**Detener**”.

**7. Detener el proceso.** En circunstancias normales, cuando el tiempo de centrifugación establecido llega a cero, la centrifuga desacelera y se detiene automáticamente.

- Una vez que la velocidad de rotación llega a cero, la centrifuga emite un “zumbido”. Después, presione el botón “**Abrir**” para abrir la tapa de la centrifuga y extraer la muestra ya procesada.
- El ciclo también puede detenerse en cualquier momento pulsando el botón de “**Detener**”.

**8. Abra, retire y cierre.** Pulse el botón “**Abrir**” para que se levante la tapa de la centrifuga y empuje la tapa hacia arriba para abrirla por completo. Retire la cubierta de seguridad y retire las muestras con las medidas de seguridad adecuadas. Si es necesario, coloque nuevamente otras muestras e inicie el proceso desde el paso 3. De lo contrario, cierre la tapa.

**9. Apague el equipo.** Presione el interruptor en la posición “O” para apagarlo. Si no va a utilizar el aparato durante un periodo prolongado, desconecte el cable de alimentación de la toma de corriente para cortar completamente la alimentación eléctrica.

### 3.3.3. Ajustes

#### • Menú de configuración de parámetros.

Primeramente, coloque los parámetros en el menú de configuración. En la parte inferior de la ventana principal, pulse el botón “**Modos**” para seleccionar el modo de centrifugación: “**modo centrifugado banco de sangre**” o “**modo centrifugado libre**”, los cuales se describen a continuación:

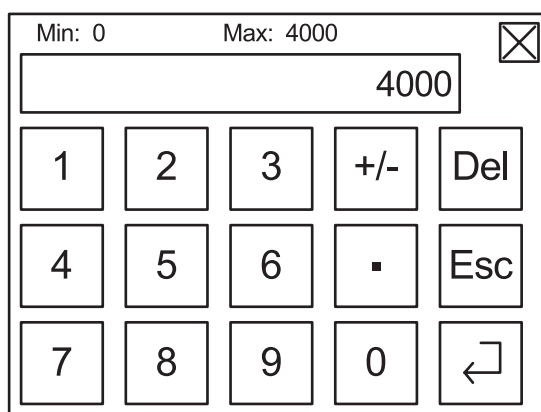
a) El modo centrifugado banco de sangre se centra principalmente en la centrifugación de bolsas de sangre. Cuenta con curvas de aceleración y frenado específicas. No es necesario configurar las marchas de aceleración y frenado en el modo banco de sangre. Las curvas de aceleración y frenado predeterminadas garantizan el efecto de la centrifugación de la sangre.

b) El modo centrifugado libre está dirigido principalmente a la centrifugación convencional del usuario.

#### • Ajuste de revoluciones por minuto (RPM) y fuerza centrífuga (FCR).

La unidad de velocidad de rotación es el número de revoluciones por minuto (RPM), y la fuerza centrífuga se refiere al valor de fuerza centrífuga relativa (FCR). Para realizar el ajuste realice lo siguiente en el panel de control principal:

• Pulse en el área de visualización de velocidad o fuerza centrífuga (FCR) ↻, según se requiera, se abrirá una ventana de configuración como se muestra en la Figura 7. Introduzca el valor deseado y pulse la flecha de retorno ↵ para salir de la ventana del teclado numérico. El valor introducido se establecerá como parámetro de velocidad.



Min: 0		Max: 4000		✕	
<input type="text" value="4000"/>					
1	2	3	+/-	Del	
4	5	6	.	Esc	
7	8	9	0	↵	

Figura 7.


• Para salir directamente de la ventana del teclado numérico sin guardar los valores introducidos, pulse el icono “**Esc**”.

• El valor introducido debe estar dentro del rango de valores; de lo contrario, los datos introducidos no serán válidos.

- El valor de fuerza centrífuga (FCR) correspondiente se ajustará automáticamente en función del parámetro de velocidad.

**Nota de seguridad:** Si la velocidad de entrada o el valor FCR es mayor que el rango nominal, se mostrará la velocidad máxima o el valor FCR del rotor.

### Ajuste del temporizador.

- En el área de visualización del Tiempo del panel de control principal, pulse en la parte frontal para abrir la ventana de ajuste de la hora, la parte central para abrir la ventana de ajuste de los minutos y la parte final para abrir la ventana de ajuste de los segundos requeridos.
- El tiempo máximo tiempo que se puede configurar, es de **99** horas: **59** minutos: **59** segundos.
- Presione el icono  para salir de la ventana del Temporizador.
- Para salir directamente de la ventana del teclado numérico sin guardar los valores introducidos, pulse el icono “X”.
- De manera opcional, en comparación con el botón “Iniciar”, donde la centrífuga comienza a contar el tiempo de programado solo después de alcanzar la velocidad establecida, el botón “Pulsado” se utiliza para realizar centrifugaciones muy breves y manuales donde no se necesita un ciclo completo o temporizado.
- Si se opera la centrífuga a través del botón “Pulsado”, la interfaz de operación de inicio será como se muestra en la Figura 8.

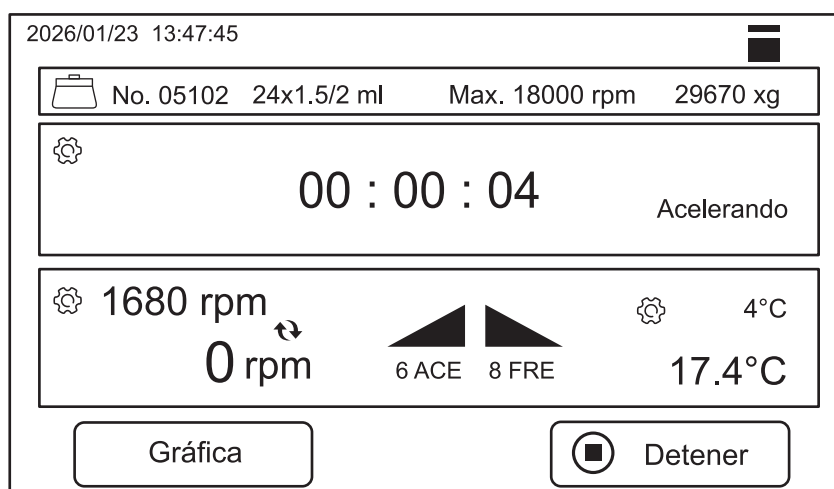



Figura 8.


### • Ajuste de la Temperatura.

- En área de visualización del Temperatura del panel de control, pulse el icono “**Temp**” para que aparezca la ventana de ajuste de temperatura. El rango de control de temperatura es de -20 °C a 40 °C. La temperatura mostrada en la parte arriba es la temperatura establecida, la mostrada abajo es la temperatura actual dentro de la cámara. Presione “**Guardar**” para confirmar.
- El equipo cuenta con la función de preenfriamiento (Botón “**Enfriar**”), el cual tiene como objetivo principal aclimatar previamente la cámara de centrifugación y el rotor a la temperatura de trabajo deseada antes de introducir las muestras.
- La Centrífuga de forma automática, ajusta la velocidad a 1000 RPM para llevar a cabo el preenfriamiento, sin interferir en la configuración que se tenga para las muestras. El usuario debe configurar el tiempo y la temperatura del proceso de preenfriamiento. Pulse el botón “**Enfriar**” para activarlo. Tenga en cuenta que el rotor debe estar correctamente instalado al iniciar el enfriamiento.
- El preenfriamiento es fundamental para:
  - **Proteger muestras sensibles a la temperatura:** Muchos materiales biológicos, como enzimas, proteínas, vacunas o muestras de sangre, son sensibles al calor. El preenfriamiento garantiza que las muestras no se expongan a temperaturas más altas de lo necesario, lo que podría comprometer su integridad y viabilidad.
  - **Asegurar la precisión y reproducibilidad de los resultados:** Al mantener una temperatura constante y controlada desde el momento en que se cargan las muestras, se minimizan las variaciones que podrían afectar los resultados del análisis.
  - **Optimizar la eficiencia del proceso:** Si el rotor y la cámara ya están fríos, el sistema de refrigeración no tiene que trabajar tan intensamente para bajar la temperatura una vez que comienza el centrifugado, lo que puede reducir el tiempo total del ciclo y el desgaste del equipo.
  - **Evitar la condensación:** El preenfriamiento ayuda a prevenir la formación de condensación dentro de la cámara de la centrífuga, lo que podría ser problemático durante el proceso o al retirar las muestras.

### • Ajuste de Aceleración.

- En el modo normal, pulse en el área de aceleración de velocidad  para aumentar el valor de velocidad, abra el teclado numérico de aceleración, introduzca el valor de aceleración deseado y pulse “**Guardar**” para confirmar. El rango de ajuste es de 0 a 9; cuanto mayor sea el valor, mayor será la aceleración.

### **• Ajuste de Frenado.**

• En el modo normal, pulse en el área de reducción de velocidad  para reducir el valor de velocidad, abra el teclado numérico de reducción de velocidad, introduzca el valor de reducción de velocidad deseado y pulse “Guardar” para confirmar. El rango de ajuste es de 0 a 9. Cuanto mayor sea el valor, mayor será el frenado. La marcha “0” es de frenado libre.

### **3.3.4 Almacenamiento y recuperación de programas predefinidos.**

La centrífuga puede almacenar hasta 100 programas: 50 para banco de sangre y 50 para personalización. Los programas solo se pueden almacenar cuando la centrífuga no está en funcionamiento. Mientras la centrífuga esté en funcionamiento, no se pueden recuperar ni almacenar programas.

A continuación, se describe el Almacenamiento y recuperación de programas predefinidos de la centrífuga:

#### **• Almacenamiento de programas.**

Después de configurar el número de rotor, la velocidad, el tiempo de funcionamiento, la temperatura centrífuga, las curvas de aceleración y frenado, realice lo siguiente:

- a) Pulse el botón del número de programa para abrir el menú de recuperación y almacenamiento de programas.
- b) Pulse cualquier número del programa, y a continuación, pulse el botón “**Guardar**” para almacenar los parámetros correspondientes.
- c) Pulse el botón de banco de sangre/personalizado para alternar entre el almacenamiento de parámetros en modo banco de sangre o el número de programa en modo libre.

#### **• Recuperación de un programa predefinido.**

- a) Pulse el botón de número de programa para abrir el menú de recuperación y almacenamiento de programas, seleccione el número de programa deseado y pulse el botón “**Cargar**” para mostrar la configuración guardada en el paso anterior. El programa se carga y el programa predefinido para la centrifugación está listo.
- b) Siempre se muestra el último programa de centrifugación utilizado.


### 3.3.5 Otras funciones

#### 1. Modificación de parámetros.

Todos los parámetros, excepto el número de rotor, pueden modificarse mientras la centrífuga está en funcionamiento; la centrífuga funcionará según el parámetro modificado.

#### 2. Configuración del sistema.

La configuración del sistema de la centrífuga está diseñada para adaptarse a las condiciones requeridas. Permite modificaciones en ciertas funciones que a continuación se describen:

Con el instrumento en modo de espera, pulse el icono de configuración  en el panel de control principal para acceder al menú de “**configuración del sistema**” (Figura 9).

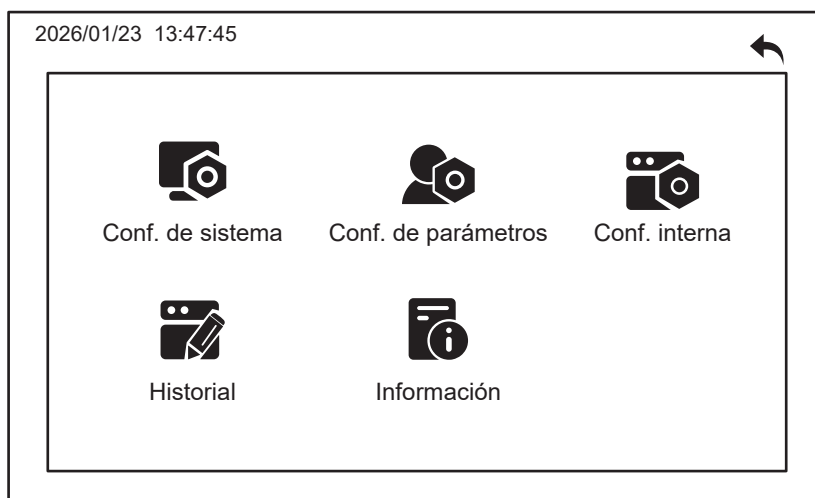


Figura 9.

En esta opción puede modificar o ajustar diversos parámetros de la centrífuga como:

a) Brillo de la pantalla, el sonido, el idioma, la fecha y la hora:

Pulse el icono “**Conf. de sistema**” para abrir la ventana donde puede modificar el sonido, el idioma, la fecha y la hora:

- **Sonido:** Control de encendido y apagado que indica si la centrífuga emitirá un sonido o pitido.
- **Idioma:** Selección del idioma de la interfaz (predefinido en español).
- **Fecha:** Selección de fecha de actual.
- **Tiempo:** Ajuste de la hora actual.



**Nota:** Si es necesario, guarde los cambios realizados.

b) Configuración de parámetros.

Pulse el icono “**Conf. de parámetros**” para abrir la ventana de configuración de parámetros (Figura 10).

Configuración de parámetros	
Modo de activación del compresor	Continuo
Ajuste de temp.	0
Desbalanceo (xg)	0
Sensor de tapa	0
Apertura automática	Off
<button>Guardar</button>	

Figura 10.

Aquí puede configurar el modo de funcionamiento del compresor, el valor de compensación de temperatura y la sensibilidad de cierre de la tapa. **NO ES NECESARIO CONFIGURAR ESTOS TRES PARÁMETROS EN ESTE MODELO.**

En este modelo puede configurar el valor de compensación de desequilibrio para ajustar la sensibilidad y elegir si la tapa debe abrirse automáticamente después de que la centrífuga se detenga.

El ajuste se realiza de la siguiente manera:

- **Valor de compensación del desequilibrio:** Ajuste el valor de la alarma de desequilibrio, de acuerdo a los requisitos de control de precisión de las muestras. Si la vibración excede un umbral seguro, el sistema de control detiene automáticamente la operación para proteger al usuario y al equipo.
- **Interruptor de la Tapa:** Ajuste el interruptor en posición de encendido o apagado de la tapa. Medida de seguridad para prevenir el funcionamiento de la centrífuga con la tapa abierta; protege al usuario y a las muestras.

**Nota:** Después de configurar estos ajustes, presione el botón “**Guardar**” para guardar los parámetros modificados en el instrumento.

### c) Configuración interna.

Pulse el icono “**Conf. interna**” para abrir el cuadro de diálogo de contraseña. Deberá ingresar una contraseña para acceder a esta configuración.



**¡Advertencia!** Le recomendamos que no realice esta operación, ya que podría provocar errores del sistema y fallos en el equipo. Por favor, contáctenos.

### d) Registros de las operaciones.

Pulse el icono “**Historial**” para entra al modo de ejecución de registros de operaciones, donde puede revisar el número de operaciones de la centrífuga, su duración total y el número de ciclos de bloqueos de la tapa (Figura 11).

Historial	
Ciclos	5
Tiempo total	00:05:38
Cierres de tapa	0

Registros

Figura 11.

### e) Registros Almacenados.

Pulse el icono “**Historial**” y después, pulse en la parte baja y central de la pantalla, el botón de “Registros”, el cual le permitirá visualizar los datos de las 100 operaciones más recientes de la centrífuga (Figura 12).

2026/01/23 13:47:45

Atrás		Registros		Arriba		Abajo	
NO.	Fecha-Hora	Usuario	N.º Rotor	RPM	FCR	ACE	FRE
1	2025/10/23 13:51:24	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
2	2025/10/23 13:53:04	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
3	2025/10/23 13:51:24	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
4	2025/10/23 13:56:52	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
5	2025/10/23 13:53:44	YTYQ	05619	4000	3180	9	9
6	2025/10/23 14:05:16	YTYQ	05619	4000	3180	9	9

Figura 22.

Presione los botones “**Arriba**” o “**Abajo**” para visualizar los registros realizados por el operador. Pulse el botón “**Atrás**” para regresar a la ventana anterior.

f) Información del Software y Hardware.

Pulse el icono “**Información**” para visualizar en la ventana (Figura 13) la información de la versión del Software y Hardware del equipo, muestra el modelo, número de serie de fábrica, así como la versión de la interfaz (Panel de control). Esto en caso de necesitarlo para el registro y control de sus procesos.

2026/01/23 13:47:45

Información	
Modelo	FUGE XX-R
Serie	1225102314
Hadware	V 1.0
Software	V 2.06
Interfaz	V 2.0

Figura 13.

3. Funciones de protección.

Cuando la máquina detecta un problema de seguridad o un mal funcionamiento, aparecerá una ventana de advertencia, como se muestra en la Figura 14.

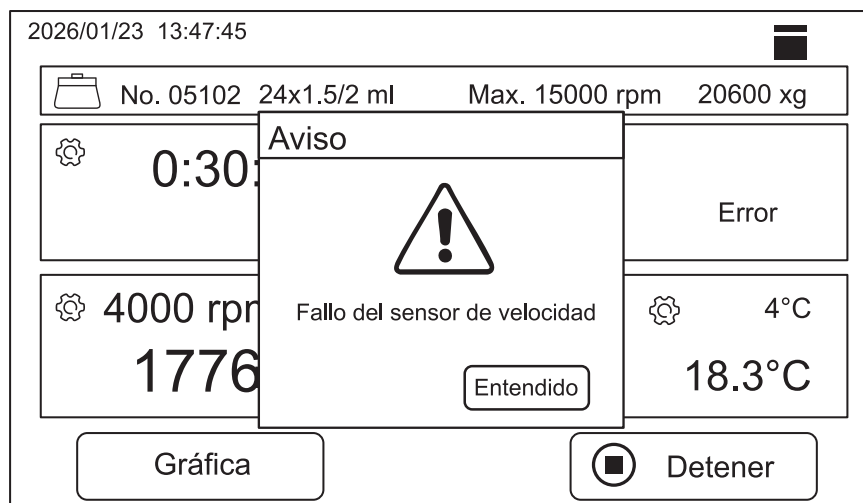


Figura 14.

**a) Protección de la tapa.**

Si la tapa de la centrífuga no está bien cerrada, al pulsar el botón de **"Iniciar"** el instrumento dejará de funcionar y aparecerá una descripción de alarma en color rojo.

Por su seguridad, al pulsar el botón **"Abrir"** la tapa mientras la centrífuga está en funcionamiento, ésta no se podrá abrir hasta que se haya detenido y la velocidad haya disminuido a una velocidad segura de 2 revoluciones por segundo. La tapa de la centrífuga, hasta entonces, se podrá abrir pulsando el botón **"Abrir"**.

**b) Protección contra desequilibrio.**

Si se produce un desequilibrio significativo debido a una carga incorrecta o un pesaje inexacto, la máquina cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

**c) Protección contra sobrevelocidad.**

Si la centrífuga experimenta sobrevelocidad durante el funcionamiento (superando la velocidad establecida de 500 rpm), cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

**d) Protección contra sobrecalentamiento.**

Para muestras con requisitos de temperatura específicos, la centrífuga cuenta con una función de protección contra sobrecalentamiento. Si se alcanza el parámetro de protección de temperatura establecido, el equipo cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

**e) Protección contra fallos en la medición de temperatura.**

Si el sensor de temperatura falla, la centrífuga cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

**f) Protección contra fallos en el funcionamiento del inversor.**

Si el inversor falla (variador de frecuencia que controla con precisión la velocidad del motor del compresor del sistema de refrigeración), la centrífuga cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### **g) Protección contra fallos del sensor de velocidad.**

Si el sensor de velocidad falla, la máquina cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

#### **h) Protección contra fallos del sistema de comunicación del inversor.**

Si el sistema de comunicación del inversor falla, la máquina cortará automáticamente la alimentación del motor y se detendrá.

### **4. Protección de la muestra durante un corte de energía.**

Si la centrífuga no puede abrirse presionando el botón de apertura de la tapa, debido a un corte de energía u otras razones, puede abrir la tapa manualmente con la llave Allen incluida, girándola en la dirección que indica la flecha de la etiqueta del instrumento.



**Precaución:** Está prohibido abrir manualmente el seguro de la puerta mientras el rotor esté en funcionamiento. Asimismo, está estrictamente prohibido detener manualmente el rotor, ya que podría provocar lesiones graves.

#### **3.3.6 Instalación, configuración y desmontaje del rotor**

##### **• Instalación del rotor.**

Es importante mencionar, que, debido al peso del rotor, se requieren dos personas para instalarlo. Antes de instalar el rotor, revise el rotor y sus accesorios para detectar posibles daños, como grietas, arañazos, ligeras marcas de corrosión, etc.



**Precaución:** No ponga en marcha la centrífuga hasta que el rotor esté correctamente instalado. Compruebe que el rotor no esté dañado. No utilice un rotor dañado. Asegúrese de que no haya objetos en la cámara de la centrífuga.

1. Abra la tapa de la centrífuga. Si es necesario, elimine el polvo, los objetos extraños y los residuos de la cámara. Limpie con un paño limpio el orificio central en la parte inferior del eje y limpie el cuerpo del rotor.
2. Sujete los dos brazos simétricos del cuerpo del rotor con ambas manos y coloque con cuidado el conjunto del cuerpo del rotor y la cubierta del rotor sobre el eje impulsor. Esta tarea será más fácil si la operan dos personas.
3. Alinee el orificio cuadrado del cuerpo del rotor con el extremo cuadrado de la parte superior del eje impulsor. Debe enganchar el extremo cuadrado del eje impulsor con el orificio cuadrado del cuerpo del rotor (Figura 15).

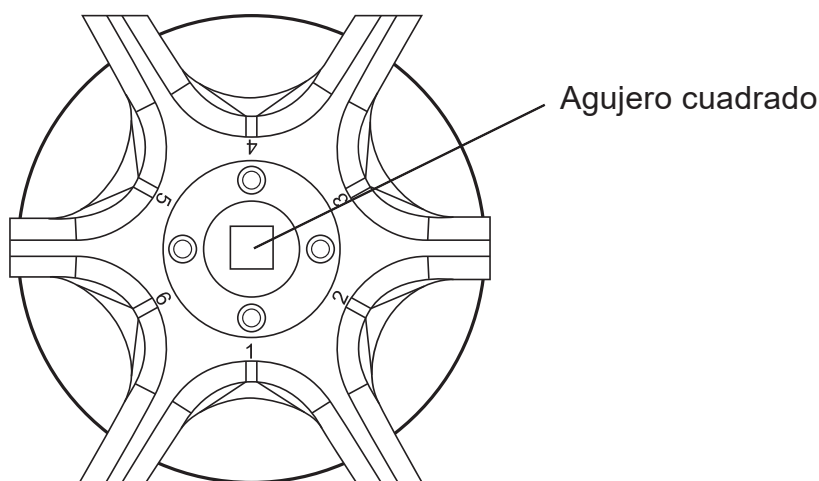


Figura 15. Idicación para la colocación del rotor.



**Precaución:** Si el cuerpo del rotor cae sobre el eje impulsor, existe el riesgo de dañarlo.

4. Enrosque el tornillo central (en sentido de las manecillas del reloj) en el orificio roscado de la parte superior del eje impulsor. Finalmente, utilice la varilla de refuerzo suministrada para insertarla en el orificio redondo del tornillo central. Después apretar el cuerpo del rotor al eje impulsor (Figura 16).

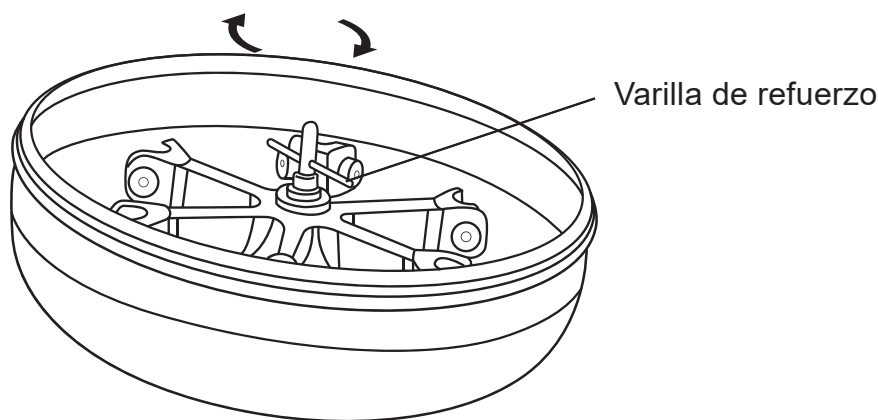


Figura 16. Indicación para el ajuste del rotor.



**Precaución:** La instalación incorrecta del rotor puede causar daños graves tanto al rotor como a la centrifuga. Asegúrese de que el rotor esté correctamente fijado antes de utilizar la centrifuga.

5. Limpie y lubrique el pasador de suspensión del rotor y las dos orejetas laterales de las cubetas para los tubos. Para proteger el rotor y las cubetas, engrase los pasadores cada vez que instale una cubeta. Lubrique los pasadores con una pequeña gota de grasa, esto garantizará que las cubetas para los tubos se balanceen con flexibilidad en el pasador del rotor.

Los pasadores del rotor, que se muestran en color rojo en la Figura 17, deben lubricarse con grasa.

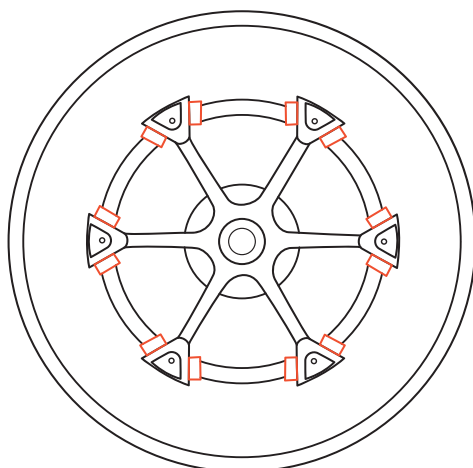


Figura 17. Muestra en color rojo los pasadores del rotor a lubricar

6. Instale una cubeta vacía en cada posición y verifique que cada cubeta pueda oscilar libremente.



**Precaución:** Se deben instalar en cada uso del equipo, todas las cubetas colgantes, e incluso si algunas están vacías.

7. Coloque las cubetas colgantes de forma simétrica para garantizar que el peso de la cubeta se encuentra equilibrado.



**Peligro:** Una carga inadecuada puede producir desequilibrio, ruido rotacional y provocar daños o lesiones personales.

8. Instale la cubierta de seguridad de las cubetas en su base dentro de la centrifuga. Al abrir y cerrar la tapa de la centrifuga, la cubierta de seguridad se abrirá y cerrará automáticamente de forma conjunta.

9. Cierre la tapa de la centrifuga. Pulse el botón de cierre de la tapa en la pantalla táctil. La centrifuga cerrará automáticamente la tapa y los dos cierres la bloquearán por completo. Tras el cierre, la pantalla táctil mostrará el botón de apertura de la tapa y la cerradura se bloqueará automáticamente.




**Precaución:** Asegúrese de que no haya otros objetos dentro de la tapa abierta. Mantenga las manos y otros objetos alejados de la tapa al cerrarse.



**Precaución:** No fuerce la tapa de la centrifuga. Una fuerza excesiva podría dañarla. No introduzca las manos en el espacio entre la tapa y el soporte.

• **Configuración del rotor.**

Configure la centrífuga acorde al rotor montado o instalado anteriormente para un correcto funcionamiento; dicho proceso se define a continuación:

- a) En el panel de control principal, pulse la imagen del rotor  , aparecerá la ventana de parámetros el número del rotor.
- b) Pulse los botones < > en la pantalla (Figura 18) para seleccionar el número de rotor deseado y, a continuación.

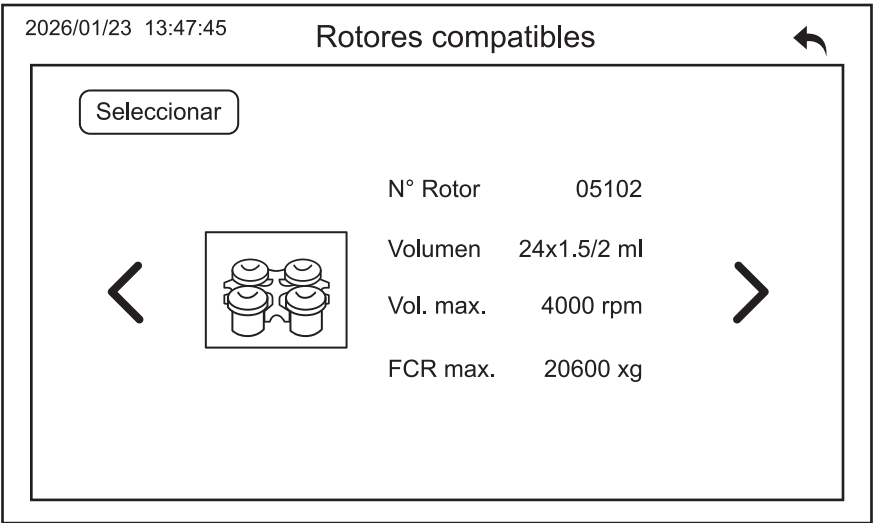



Figura 18.

- c) Pulse “**Guardar**” para confirmar la selección del número de rotor y salir. Asegúrese siempre de seleccionar el rotor correcto antes de comenzar a usarlo.
- d) Pulse ícono  para salir cuando lo desee de la selección de rotores.



**Advertencia:** Compruebe el rotor antes de cargarlo. No utilice rotores con grietas o corrosión, ni rotores caducados.

El número debe coincidir con el que se muestra en la Tabla 9.

Número de Rotor	Tipo de Rotor	Volúmen Máximo (mL)	Velocidad Máxima (RPM)	FCR Máxima (xg)
05606	Oscilante	6 x 1000 mL (ovalado)	4200	5100

Tabla 9. Números de rotor disponibles para la Centrífuga de Refrigerada FUGE XX-R 2da. Generación.



Número de Rotor	Tipo de Rotor	Volúmen Máximo (mL)	Velocidad Máxima (RPM)	FCR Máxima (xg)
05605	Oscilante	6 x 1000 mL (circular)	4200	5100
05158	Oscilante	4x300 mL	6000	5390
05159	Oscilante	6x300 mL	6000	5660
05161	Oscilante	6x500 mL	6000	6600

Tabla 10. Números de rotores adicionales sobre pedido para la Centrifuga Refrigerada FUGE XX-R 2da. Generación.

### • Desmontaje del rotor.

1. Abra la tapa de la centrifuga. La centrifuga cuenta soporte eléctrico de apertura automática, por lo que cubierta de seguridad se levantará automáticamente junto con la tapa del equipo.



**Precaución:** No utilice la apertura de emergencia de la tapa como procedimiento rutinario para abrir la tapa de la centrifuga. Solo en caso de avería o corte de electricidad, y tras comprobar que el rotor ha dejado de girar, se podrá abrir la tapa de la centrifuga utilizando el dispositivo de desbloqueo de emergencia.

2. Retire la cubierta de seguridad, extraiga la muestra centrifugada, extraiga las cubetas colgantes, utilice la varilla de fuerza para aflojar el tornillo central y, finalmente, sujete los dos brazos simétricos del rotor con ambas manos y extraiga el rotor del eje de transmisión. Esta operación será más fácil si dos personas lo operan.

### 3.3.7 Apertura manual de emergencia de la centrífuga.

- Cuando se interrumpe el suministro eléctrico, la tapa de la puerta de la centrífuga no se puede desbloquear ni abrir mediante el cierre eléctrico habitual. En este caso, se puede activar el dispositivo de desbloqueo mecánico de la máquina (Figura 19). Esta función solo se utiliza en situaciones de emergencia y cuando el rotor se ha detenido.

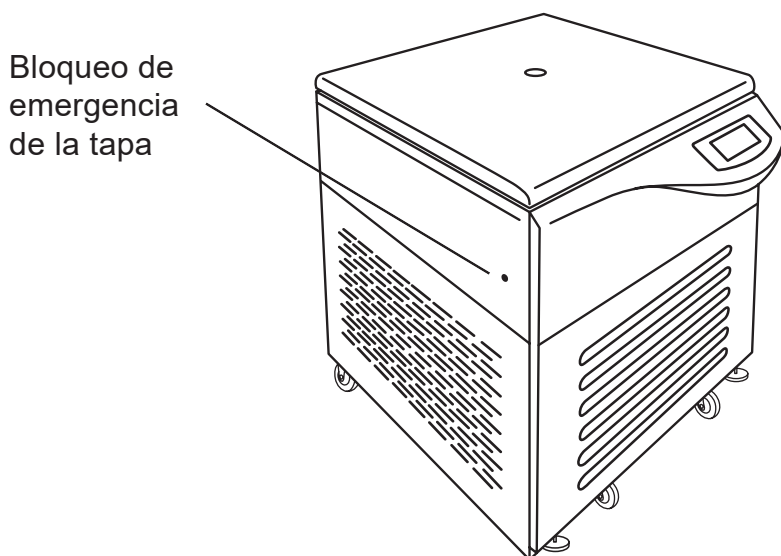


Figura 19.



**Advertencia:** Durante un corte de energía, el rotor continúa girando. Dado que no hay control del circuito de frenado, el sistema de frenado de la centrífuga no funciona, por lo que el tiempo de parada es mayor de lo normal. No abra la tapa hasta que la centrífuga se haya detenido por completo.

- Para desbloquear y abrir la tapa manualmente, siga estos pasos: En el lado izquierdo del aparato, en el orificio marcado, utilice la llave Allen incluida e insértela y gírela una vuelta en la dirección que indica la flecha para desenroscar el seguro de la puerta. A continuación, empuje la tapa hacia arriba. Tenga en cuenta que puede ser necesario aplicar cierta fuerza para abrir la tapa de la centrífuga.

## 4. Mantenimiento

### 4.1 Guía de solución de problemas

#### • Fallas de funcionamiento

Problema	Causa	Solución
<b>La pantalla no enciende</b>	No hay voltaje de 110V	Verifique el suministro de corriente eléctrica
	El fusible está fundido	Revise y reemplace el fusible
	El circuito interno está quemado	Contáctenos
<b>El rotor no gira cuando se inicia el proceso</b>	El motor está dañado	
	La fuente está dañada	
<b>Vibración anormal del rotor</b>	Las muestras están desbalanceadas	Detenga el proceso y balancee las muestras
	Algún tubo está roto	Cambie la muestra de tubo y vuelva a balancear las muestras
	El rotor está oxidado	Contáctenos
	El amortiguador está dañado	
<b>La centrifuga no arranca</b>	Sin fuente de alimentación	Verifique la toma de corriente en la parte posterior de la centrifuga y el suministro eléctrico
	La tapa no está bien cerrada	Verifique y asegúrese de que la tapa encaje en su lugar cuando se cierra

Tabla 10. Tabla guía de solución de problemas de la centrifuga

Si alguna de éstas posibles soluciones no arregla el problema, favor de contactarnos a través de [www.icb.mx](http://www.icb.mx)

• **Errores Mostrados en pantalla**

Problema	Causa	Solución
Error de identificación del rotor	Número de rotor incorrecto	Utilice el número de rotor correcto
Por favor cierra la puerta	Puerta no cerrada	Cierre la puerta
Temperatúra de la cámara	Micro interruptor dañado	Disminuya el grado de aceleración
Error de velocidad	Velocidad superior a la velocidad máxima	Disminuir la pendiente de aceleración
Fallo del sensor de temperatura (NTC)	El conector no está colocado correctamente o está dañado	Verifique que el conector esté conectado adecuadamente o reemplácelo
Fallo en el sistema de conducción	Accionamiento centrífugo mal funcionamiento	Reanudar; reemplazar
Temperatura baja	Baja temperatura. El compresor no trabaja adecuadamente	Contáctenos
Sensor de RPM	Fallo del sensor de velocidad No se puede medir la velocidad	
Identificación del rotor	Sensor de velocidad dañado	
Fallo en la comunicación	Problemas de hardware con fallas de identificación del rotor	
Desequilibrio-Comunicación	Comunicación desequilibrada Problema de hardware	
Si no se soluciona el problema o si ocurre algún fallo no descrito en la tabla, póngase en contacto con nosotros. Cualquier duda contáctanos a través de <a href="http://www.icb.mx">www.icb.mx</a>		

Tabla 11. Códigos de falla

## 4.2 Mantenimiento preventivo

Para garantizar una larga vida de la Centrifuga Refrigerada FUGE XX-R 2da. Generación, es necesario realizar un mantenimiento regular del equipo. Asegúrese siempre de utilizarlo de acuerdo con las siguientes directrices:



El mantenimiento de los componentes internos solo debe ser realizado por personal entrenado y debidamente autorizado. Para efectuar el mantenimiento de los componentes internos, previamente debe efectuarse una descontaminación. Para realizar las rutinas, deben usarse elementos de protección personal.

- Para la limpieza, se deberá utilizar agua con jabón u otro detergente suave soluble en agua. Se deberán evitar las sustancias corrosivas y agresivas.
- Se prohíbe el uso de soluciones alcalinas, disolventes inflamables o productos que contengan partículas abrasivas.
- Nunca utilice productos de limpieza corrosivos como jabón, ácido ortofosfórico, lejía ni detergente en polvo.
- Después de retirar el rotor, limpie la cámara de la centrifuga con un paño limpio humedecido con una pequeña cantidad de detergente.
- Para los residuos de suciedad difíciles de eliminar, puede utilizar un cepillo. No utilice un cepillo de alambre.
- Enjuague con agua destilada y limpie el líquido restante con un paño absorbente. Coloque el rotor angular y los accesorios sobre una rejilla de plástico con las aberturas hacia abajo para que el agua pueda drenar completamente y el rotor y los accesorios, se sequen por completo.
- Seque todos los rotores y accesorios o séquelos en un horno (la temperatura máxima no debe superar los 50°C). Si utiliza un compartimiento de secado, asegúrese de que la temperatura no supere los 50°C. Si la temperatura es demasiado alta, pueden producirse daños materiales, lo que acorta la vida útil del componente.
- Después de limpiar a fondo el rotor, inspecciónelo para detectar daños, desgaste y corrosión. En el caso de rotores horizontales, revise la parte inferior de la cubeta colgante, y en el caso de rotores angulares, revise los orificios del tubo de centrifuga.
- Después de limpiar el rotor horizontal, aplique grasa en la posición del pasador de suspensión.
- Se recomienda que un técnico de servicio autorizado realice el mantenimiento de la centrifuga y sus accesorios una vez al año.

**Notas importantes:**

- Existe riesgo de dañar el accionamiento de la centrífuga y la cerradura de la puerta debido a la presencia de residuos líquidos. Evite que líquidos, especialmente soluciones orgánicas, entren en contacto con el eje del accionamiento de la centrífuga y la cerradura de la puerta.
- Los disolventes orgánicos descomponen la grasa de los cojinetes del motor, provocando el atascamiento del eje del accionamiento.
- Tras separar las sustancias radiactivas, tóxicas o virales, el rotor, la copa de prueba, la cesta colgante, el adaptador de prueba, etc., deben esterilizarse con vapor y purificarse. El método de purificación se muestra en la Tabla 12 a continuación:

Presión Absoluta kPa	Temperatura de vapor correspondiente		Tiempo Mínimo (min)
	Temperatura °C	Rango °C	
225	136.0	134-138	3
150	127.5	126-129	10
115	122.5	121-124	15
75	116.5	115-118	30

Tabla 12. Condiciones de presión, tiempo y temperatura del método de purificación

## 5. Garantía limitada

### 5.1 Política de garantía limitada

***Aplicable solo a productos comercializados por  
Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A de C.V.***

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. garantiza que sus productos estarán libres de defectos de fabricación y funcionarán de acuerdo con las especificaciones establecidas al momento de la compra. Esta garantía será válida por el período de tiempo especificado en la Política de Garantía Limitada, a partir de la fecha de facturación del producto.

#### **Cobertura de la garantía.**

La garantía cubre los defectos de fabricación y los problemas relacionados con el funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del producto. Esto incluye problemas de rendimiento durante la duración establecida en la Política de Garantía Limitada.

#### **Duración de la garantía.**

La duración de la garantía varía según el tipo de producto y se establece de la siguiente manera:

- Microscopios: 5 años de garantía.
- Centrífugas: 3 años de garantía.
- Micropipetas: 1 año de garantía.
- Incubadoras, Hornos de Secado, Contadores de células y de colonias, Dispensadores de líquidos, Agitadores Vortex, Agitadores Orbitales, Mezclador de tubos, Agitadores de pipetas, Agitadores de bolsas de sangre, Baños de Agua, Baños secos, Cabinas de bioseguridad, Campanas de flujo laminar, Autoclaves y Liofilizadoras: 2 años de garantía.
- Piezas utilizadas para la reparación de los productos: 1 año de garantía.

La garantía comienza a partir de la fecha de la factura de los productos y se aplica únicamente al propietario original del producto.

#### **Proceso de reclamación de garantía.**

En caso de que un producto esté dentro del período de garantía y se presente un problema cubierto por esta política, el propietario del producto debe seguir los siguientes pasos para presentar una reclamación de garantía:

**a)** Contactar al servicio de atención al cliente de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. por teléfono (+52 33-3628-8333) o correo electrónico (atencionaclientes@icb-mx.com) y proporcionar la siguiente información:

- Número de orden o factura de compra.
- Descripción detallada del problema.
- Pruebas o fotografías que demuestren el defecto o mal funcionamiento.

**b)** El número de serie del producto bajo garantía debe coincidir con el número de serie en la factura de compra, y no debe presentar daños ni enmendaduras.

**c)** El servicio de atención al cliente evaluará la reclamación y proporcionará instrucciones adicionales, que pueden incluir la devolución del producto para su reparación o reemplazo.

**d)** En caso de que sea necesario devolver el producto, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. cubrirá los gastos de envío mediante la paquetería que Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. elija, relacionados con la reparación o reemplazo dentro del período de garantía.

### **Soluciones bajo la garantía.**

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho, al aplicar la garantía, de elegir entre las siguientes opciones para solucionar los problemas cubiertos por la garantía:

**a) Reparación:** Si es técnicamente viable y económicamente razonable, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. reparará el producto de forma gratuita utilizando piezas originales o equivalentes, siempre y cuando el período de garantía estipulado en la presente póliza no haya terminado.

**b) Reemplazo:** Si la reparación no es posible o no es económicamente viable, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. proporcionará un producto de reemplazo idéntico o similar de igual valor, siempre y cuando el período de garantía estipulado en la presente póliza no haya terminado.

**c) Reembolso:** Si ninguna de las opciones anteriores es factible, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. emitirá un reembolso equivalente al precio original de compra del producto, siempre y cuando el período de garantía estipulado en la presente póliza no haya terminado.

### **Cláusulas**

**I.** Esta Política cubre los productos adquiridos directamente a través de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

**II.** Esta política de garantía es adicional a los derechos legales del consumidor y no los limita de ninguna manera.

**III.** La política está sujeta a cambios sin previo aviso. Por favor, consulte nuestro sitio web <https://icb.mx/garantia-icb/> para obtener la información más actualizada.

**IV.** Esta garantía no incluye la instalación y el mantenimiento del Producto.

**V.** Esta garantía no cubre daños o reparaciones necesarias como consecuencia de fallas en la instalación del equipo.

**VI.** El tiempo de reparación del Producto en ningún caso será mayor de 80 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.



## **Reparaciones del producto fuera de la Cobertura de garantía.**

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de solucionar los problemas de funcionamiento del producto en caso de no aplicar la Política de Garantía. A continuación, se detallan los procedimientos a seguir:

**a)** Si el producto presenta alguna falla en su funcionamiento, fuera de la Cobertura de la Garantía, el cliente puede enviar el producto a Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. para diagnosticar el problema sin ningún costo de evaluación.

**b)** Para que el producto sea aceptado para revisión y/o reparación en el lugar designado por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V., es necesario obtener una autorización de envío emitida por la misma. Esta autorización se obtendrá mediante la asignación de un número de retorno que Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. proporcionará al cliente. Los gastos de envío y devolución del producto serán cubiertos por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

**c)** Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. proporcionará una hoja de servicio que detallará los fallos encontrados, las posibles causas y las soluciones propuestas para solucionar el problema del producto. Además, se revisarán los daños en el producto para determinar si Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. cubrirá o no los costos de las piezas necesarias para la reparación sin costo adicional para el cliente. La mano de obra requerida para la reparación no tendrá ningún costo para el cliente.

**d)** Mientras el producto esté en proceso de reparación, el cliente tendrá la opción de recibir un producto sustituto y provisional similar al suyo, proporcionado por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V., sin costo alguno. En caso de que el cliente desee recibir un producto sustituto, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. enviará una carta que deberá ser completada y firmada por el cliente para recibir el producto sustituto. El cliente deberá operar el producto sustituto en condiciones óptimas y devolverlo a la empresa siguiendo las indicaciones proporcionadas por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

Los Productos sustitutos estarán sujetos a disposición y disponibilidad. Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de proporcionar y elegir el producto sustituto en caso de haber disponibilidad.

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de cambiar el método mediante el cual se proporciona el servicio, así como los requisitos que debe cumplir su Producto para recibir dicho servicio.

## **Exclusiones.**

Esta garantía no se aplica a productos que no sean comercializados por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

La garantía no se aplica a ninguna otra circunstancia que no esté relacionada con un defecto de fabricación.

Esta garantía no aplica:

- a)** a piezas consumibles, como baterías, fusibles o revestimientos de protección que están diseñados para desgastarse con el tiempo;
- b)** a daños superficiales, incluidos, entre otros, rayones, abolladuras y roturas de plásticos, metales y estampas o etiquetas;
- c)** a daños causados por el uso con un componente o producto de terceros que no cumpla con las especificaciones de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.;
- d)** a daños causados por accidentes, abuso, uso indebido, incendios, terremotos, alzas de voltaje, u otras causas externas;
- e)** a daños causados por usar el equipo de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. sin respetar las normas de seguridad;
- f)** a daños causados por el desgaste normal o atribuibles al efecto del paso del tiempo;
- g)** Cuando el producto se hubiese utilizado en condiciones distintas a las establecidas por el manual de operación del Producto;
- h)** Cuando el producto no hubiese sido operado de acuerdo con el instructivo del Producto (manuales de operación en nuestra página <https://icb.mx/>);
- i)** Cuando el producto hubiese sido alterado o reparado por personas no autorizadas por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. o el comercializador responsable respectivo;
- j)** Si se eliminó o se borró cualquier número de serie del Producto;
- k)** Si no dispone de ningún medio para probar que es el usuario autorizado del equipo (por ejemplo, no puede presentar la prueba de compra);
- l)** Cuando el Producto se hubiese descalibrado o requiera renovación de certificaciones;
- m)** Si el Producto sufre daños causados por el envío;
- n)** Cuando el cliente no sigue las instrucciones de uso, instalación o mantenimiento otorgado por Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

**Importante:** No intente abrir los Productos, pues puede provocar daños que no están cubiertos por esta Garantía. Solo Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. debe realizar reparaciones de los productos en garantía.

## **Limitaciones de Responsabilidad**

La responsabilidad de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. bajo esta garantía se limita únicamente a la reparación, reemplazo o reembolso según lo establecido en esta política. En ningún caso, Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. será responsable por daños incidentales, consecuentes, indirectos o especiales que puedan surgir como resultado del uso o la imposibilidad de usar el producto cubierto por esta garantía.

## **Modificaciones de la Política de Garantía**

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. se reserva el derecho de modificar los términos y condiciones de esta política de garantía en cualquier momento y sin previo aviso. Las modificaciones entrarán en vigor a partir de su publicación en el sitio web de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V.

## **Generalidades**

Ningún distribuidor, agente o empleado de Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. está autorizado para realizar modificaciones, extensiones o adiciones a esta Garantía. En caso de que algún término se considere ilegal o imposible de exigir, la legalidad y la exigibilidad de los términos restantes no se verán afectadas ni disminuidas. Esta Garantía se rige e interpreta de acuerdo con las leyes mexicanas.

Si tienes alguna pregunta o necesitas más información sobre nuestra política de garantía, no dudes en ponerte en contacto con nuestro servicio de atención al cliente.

Ingeniería Científica Bionanomolecular S.A. de C.V. C. Volcán Paricutín #5103, Colli Urbano 1ra sección, 45070 Zapopan, Jal. México. Teléfono: 52 (33)-3628-8333. Correo electrónico: [atencionclientes@icb-mx.com](mailto:atencionclientes@icb-mx.com)

## 6. Anexos

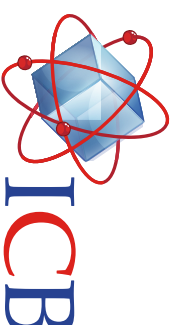
### 6.1 Aplicaciones de la centrifuga

Aplicación	Descripción
Banco de Sangre	Son cruciales para separar y preparar componentes sanguíneos como glóbulos rojos, plaquetas y plasma. Su función principal es mantener las muestras a bajas temperaturas para preservar la integridad de los componentes, evitando su degradación y asegurando que sean seguros y efectivos para transfusiones.
Investigación Biomédica	Es indispensable para separar componentes de muestras biológicas termosensibles, como células, proteínas, ácidos nucleicos y orgánulos. La capacidad de mantener una temperatura estable y baja durante la centrifugación evita la degradación de las muestras, lo que garantiza la integridad y la reproducibilidad de los resultados.
Laboratorios Clínicos	Es importante para separar muestras de sangre (como suero y plasma), preparar muestras para análisis de diagnóstico y conservar componentes lábiles y sensibles a la temperatura, como enzimas y metabolitos. La refrigeración es crucial para mantener la integridad y estabilidad de las muestras, asegurando la precisión de los resultados.
Investigación Científica	Es importante para separar y preservar muestras biológicas sensibles al mantenerlas a bajas temperaturas durante el proceso. Sus aplicaciones incluyen la separación de células, virus y proteínas, la preparación de muestras para diagnóstico clínico y la producción farmacéutica, donde la integridad de los componentes es crucial para obtener resultados precisos.
Laboratorios de Biología Molecular	Se utilizan para separar y purificar componentes sensibles al calor, como ADN, ARN y proteínas, al mantener bajas temperaturas durante la centrifugación. Esto garantiza la integridad y estabilidad de las muestras, lo que es fundamental para obtener resultados de investigación precisos. También se emplean para aislar células y orgánulos celulares y para preparar muestras para otros análisis.
Laboratorios de Microbiología	Se utilizan principalmente para concentrar y separar microorganismos, como bacterias y levaduras, preservando su viabilidad y estabilidad durante el proceso al mantener las muestras a baja temperatura.
Laboratorios Farmacéuticos	Es una herramienta indispensable para la separación y purificación de compuestos que son sensibles a la temperatura. A diferencia de una centrifuga estándar, su capacidad de mantener bajas temperaturas protege la integridad y estabilidad de los componentes biológicos y químicos.

Tabla 13. Aplicaciones de la centrifuga



# Centrífuga Refrigerada FUGE XX-R



CDY111455 / 2da. Generación

## Descripción

La Centrífuga Refrigerada FUGE XX-R, es un equipo de baja velocidad con un alcance de 4200 rpm y volumen máximo de 6x1000 mL (6\*500mL/bolsa de sangre), capaz de mantener temperaturas de entre -20 a 40. Cuenta con pantalla digital LCD táctil suave para la configuración de parámetros de velocidad, tiempo y fuerza centrífuga (FCR). Presenta vibraciones mínimas, bajo nivel de ruido y una excelente eficiencia de separación de muestras sensibles a la temperatura. Ideal para laboratorios clínicos, hospitales, bancos de sangre, investigación biomédica, farmacéutica, entre otros.

## Especificaciones Técnicas

Parámetro	Valor/Dato	Unidades
Velocidad Máx.	4200	rpm
FCR Máxima	5100	xg
Temperatura	-20 a 40	°C
Estabilidad de temperatura	± 1	°C
Volumen Máx.	6x1000 (6*500 / bolsa de sangre)	mL
Temporizador	0 a 99:59:59	h:min:s
Operación	Tiempo	-
Ruido	≤ 62.9	dB(A)
Dimensiones	820x740x890	mm
Peso	350	kg
Potencia	3.5	kW
Alimentación	220/60	V/Hz



## Características

- Pantalla LCD táctil suave para la configuración de parámetros.
- Ajuste digital de la velocidad hasta un máximo de 4200 rpm.
- Capacidad máxima de 6x1000 mL (6\*500mL bolsa de sangre).
- Sistema de refrigeración que permite alcanzar temperaturas de -20 a 40°C.
- Posee una función de enfriamiento rápido para el control de la temperatura.
- Cuenta con 10 Niveles de aceleración y frenado programables.
- Ventana superior para la medición de velocidad de RPM con tacómetro.
- Almacenamiento de 100 programas de centrifugación definidos por el usuario.
- Bloqueo eléctrico de la tapa para evitar que se abra durante el funcionamiento.
- Protección contra sobre velocidad y desequilibrio y sobrecalentamiento.
- Motor sin escobillas de carbón, libre de mantenimiento.
- Apagado automático si la velocidad supera la velocidad máxima de 500 RPM.
- Funcionamiento con bajo nivel de ruido y mínima vibración.

## Accesorios Incluidos

- Rotor oscilante 6x1000 mL (Ovalado).
- Cable de alimentación (220V 60Hz).
- Incluye Manual de Operación en Español!!!

## 6.2 Ficha técnica



Ingeniería Científica  
Bionanomolecular S.A. de C.V.

**Contacto:**

Conmutador: (33)36288333  
Visite nuestra página web: <http://icb.mx>  
E-mail: [atencionclientes@icb-mx.com](mailto:atencionclientes@icb-mx.com)

Volcán Paricutín # 5103, El Colli 1ª. Sección,  
Zapopan, Jalisco 45070