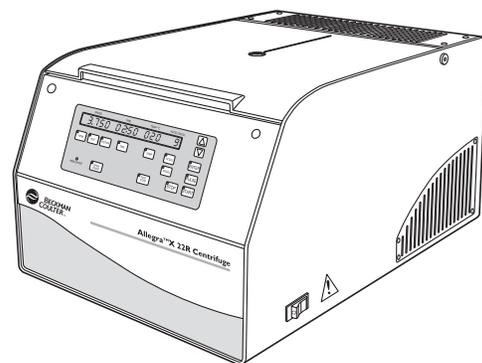


# Centrífuga Serie Allegra<sup>®</sup> X-22

Manual de instrucciones



Symbol Symbol Symbole Símbolo	Simbolo 記号 符号 Title / Titel / Titre / Titolo / Titolo / 名称 / 名称
	Dangerous voltage Gefährliche elektrische Spannung Courant haute tension Voltaje peligroso Pericolo: alta tensione <b>危険電圧</b> <b>危险电压</b>
	Attention, consult accompanying documents Achtung! Begleitpapiere beachten! Attention, consulter les documents joints Atención, consulte los documentos adjuntos Attenzione: consultare le informazioni allegate <b>注意、添付資料を参照のこと</b> <b>注意，请参阅附带的文件</b>
	On (power) Ein (Netzverbindung) Marche (mise sous tension) Encendido Acceso (sotto tensione) <b>入（電源）</b> <b>开（电源）</b>
	Off (power) Aus (Netzverbindung) Arrêt (mise hors tension) Apagado Spento (fuori tensione) <b>切（電源）</b> <b>关（电源）</b>
	Protective earth (ground) Schutzleiteranschluß Liaison à la terre Puesta a tierra de protección Collegamento di protezione a terra <b>保護アース（接地）</b> <b>保护接地</b>
	Earth (ground) Erde Terre Tierra Scarica a terra <b>アース（接地）</b> <b>接地</b>



## **AVISO DE SEGURIDAD**

En este aviso de seguridad se resume la información básica que debe tenerse en cuenta para una utilización segura del equipo descrito en este manual. El símbolo internacional mostrado en la parte superior recuerda la obligación de leer y comprender todas las instrucciones de seguridad antes de la instalación, la utilización, y el mantenimiento o la reparación de este instrumento. Cuando vea el símbolo en otras páginas, ponga una atención especial a la información de seguridad mostrada. El cumplimiento de las precauciones de seguridad también le ayudará a evitar acciones que podrían dañar o perjudicar al funcionamiento del instrumento.

El equipo también puede presentar otros símbolos. Éstos se reproducen y describen en el reverso de la portada.

### **Seguridad durante la instalación y el mantenimiento**

Estas centrífugas pesan 48 kg (modelo sin refrigeración) y 78 kg (modelo con refrigeración) respectivamente. NO intente levantarlas o moverlas sin ayuda de otra persona.

Cualquier operación de servicio técnico en este equipo que requiera la retirada de cualquier cubierta puede dejar expuestas piezas que presentan un riesgo de descarga eléctrica o lesiones. Asegúrese de que el interruptor de alimentación esté apagado y el instrumento esté desconectado de la fuente de alimentación principal. Deje estas operaciones de servicio técnico al personal cualificado.

No reemplazar ningún componente de la centrífuga con piezas no especificadas para su uso en este instrumento.

### **Seguridad eléctrica**

Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, este instrumento cuenta con un cable de alimentación eléctrica de tres hilos, además de con un enchufe que permite conectarlo a tierra. Para conservar esta función de seguridad:

- Asegúrese de que la toma de pared correspondiente tenga conectados correctamente sus hilos y que presente una conexión a tierra. Compruebe que la tensión de la línea coincida con la que aparece en la placa de identificación adherida al instrumento.
- No utilice un adaptador de enchufe de tres a dos clavijas.
- No utilice un cable alargador de dos clavijas ni una regleta de conexiones múltiples para dos clavijas sin conexión a tierra.

No sitúe contenedores llenos de líquido sobre la puerta de la cámara ni cerca de ella. Si se vierten, el líquido puede penetrar en el instrumento y dañar los componentes eléctricos o mecánicos.

### **Seguridad frente al riesgo de incendio**

Algunos circuitos eléctricos de este equipo están protegidos contra condiciones de sobrecorriente mediante fusibles. Para disponer de una protección continuada frente al riesgo de incendio, sustituya estos fusibles sólo con otros del mismo tipo y los mismos valores nominales.

Este instrumento no se ha diseñado para su uso con materiales que pueden desprender vapores inflamables o explosivos. No centrifugue estos materiales (por ejemplo cloroformo o alcohol etílico) en este instrumento ni los maneje o almacene a menos de 30 cm de distancia de la centrífuga.

## **Seguridad mecánica**

Para una utilización segura del equipo, respete las normas siguientes:

- Utilice sólo rotores y accesorios de Beckman Coulter y diseñados para su uso con esta centrífuga.
- Antes de poner en marcha la centrífuga, asegúrese de que el tornillo de sujeción del rotor esté bien colocado.
- No supere la velocidad máxima admitida por el rotor que está utilizando.
- NUNCA intente ralentizar o detener el rotor con la mano.
- No levante ni mueva la centrífuga mientras el rotor está en marcha.
- Si se rompe un tubo dentro de la cubeta de la cámara, tenga precaución al inspeccionar o limpiar la cámara o la junta, dado que podría haber fragmentos de vidrio incrustados en la superficie.
- NO intente anular el sistema de bloqueo de la puerta mientras el rotor está girando.
- Mantenga una distancia de seguridad de 7,6 cm alrededor de la centrífuga mientras está en marcha. Mientras la centrífuga está en funcionamiento, el usuario sólo debe acercarse a esa distancia para ajustar los controles del instrumento, si fuera necesario. No permita que haya sustancias inflamables a menos de 30 cm de distancia de la centrífuga. No se apoye en la centrífuga ni coloque ningún objeto sobre ella mientras esté en marcha.

## **Seguridad química y biológica**

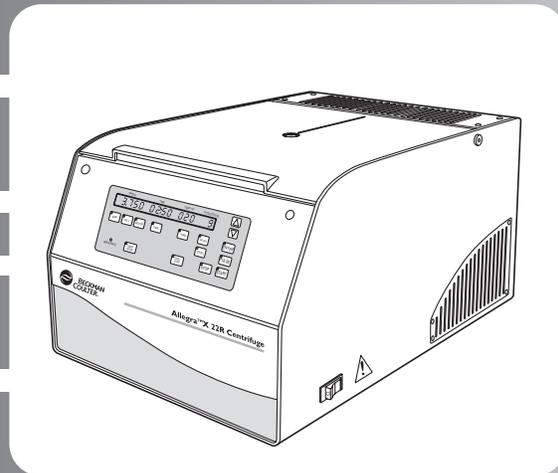
El funcionamiento normal puede implicar el uso de soluciones y muestras de prueba con contenido patógeno, tóxico o radioactivo. Sin embargo, no debe utilizar estos materiales en este instrumento a no ser que cumpla con todas las precauciones de seguridad necesarias.

- Tenga en cuenta toda la información de precaución impresa en los envases originales de las soluciones antes de utilizarlas.
- Dado que los derrames pueden generar aerosoles, respete unas precauciones de seguridad adecuadas para la contención de los aerosoles.
- Utilice métodos y prácticas de laboratorio adecuados para manipular toda muestra infecciosa y evitar así el contagio de enfermedades. Consulte con el responsable de seguridad del laboratorio para conocer el nivel de contención necesario para su aplicación y las medidas de descontaminación y esterilización adecuadas que deberá seguir si se produce un derrame de líquidos de algún envase. Debe realizar una contención biosegura si manipula materiales del Grupo de riesgo II (identificados en el *Manual de bioseguridad para laboratorios* de la OMS). Los materiales de un Grupo de riesgo superior requieren más de un nivel de protección. Dado que los derrames pueden generar aerosoles, respete unas precauciones de seguridad adecuadas para la contención de los aerosoles.
- Asimismo, es necesario manipular otras muestras infecciosas siguiendo métodos y procedimientos de laboratorio adecuados para evitar el contagio de enfermedades.
- Deseche todos los restos de soluciones siguiendo las directivas adecuadas de protección y seguridad del medio ambiente.

**Usted es responsable de la descontaminación del instrumento y sus accesorios antes de ponerse en contacto con el Servicio técnico de Beckman Coulter.**

# Centrífuga Serie Allegra® X-22

Manual de instrucciones





## **INTRODUCCIÓN**

<i>Certificación</i> . . . . .	vii
<i>Objetivos de este manual</i> . . . . .	vii
<i>Convenciones</i> . . . . .	viii
<i>Centrifugación libre de CFC</i> . . . . .	x
<i>Interferencia de radio</i> . . . . .	x
<i>Etiqueta de reciclado</i> . . . . .	x
<i>Especificaciones del modelo sin refrigeración</i> . . . . .	xi
<i>Especificaciones del modelo con refrigeración</i> . . . . .	xii
<i>Rotores disponibles</i> . . . . .	xiii

## **LA SECCIÓN 1: DESCRIPCIÓN**

Características de funcionamiento y seguridad del aparato . . . . .	1-1
Funcionamiento del instrumento . . . . .	1-1
Modelos . . . . .	1-2
Elementos de seguridad . . . . .	1-2
Placa de identificación . . . . .	1-3
Chasis . . . . .	1-3
Cubierta . . . . .	1-3
Puerta . . . . .	1-3
Cámara del rotor . . . . .	1-3
Transmisión . . . . .	1-4
Control y detección de la temperatura . . . . .	1-4
Controles e indicadores . . . . .	1-5
Interruptor de alimentación . . . . .	1-5
Panel de control . . . . .	1-6

## **LA SECCIÓN 2: INSTALACIÓN**

Instalación del instrumento . . . . .	2-1
Elementos de seguridad para el transporte . . . . .	2-4
Requisitos eléctricos . . . . .	2-4
Ciclo de prueba . . . . .	2-5

**LA SECCIÓN 3: FUNCIONAMIENTO**

Procedimientos del ciclo . . . . .	3-2
Preparación y carga . . . . .	3-3
Introducción de los parámetros del ciclo . . . . .	3-6
Inicio de un ciclo . . . . .	3-11
Función pulse . . . . .	3-11
Modificación de parámetros durante un ciclo . . . . .	3-12
Detención de un ciclo . . . . .	3-13
Descarga . . . . .	3-14
Desactivación de los tonos acústicos . . . . .	3-14
Resumen de los procedimientos del ciclo . . . . .	3-15

**LA SECCIÓN 4: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Mensajes para el usuario . . . . .	4-1
Otros problemas posibles . . . . .	4-2
Acceso de emergencia . . . . .	4-5

**LA SECCIÓN 5: CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Mantenimiento . . . . .	5-2
Mantenimiento preventivo . . . . .	5-2
Recambio de la junta de la cámara del rotor . . . . .	5-2
Limpieza . . . . .	5-3
Tubos rotos . . . . .	5-4
Descontaminación . . . . .	5-4
Esterilización y desinfección . . . . .	5-5
Almacenamiento y transporte . . . . .	5-5
Almacenamiento . . . . .	5-5
Devolución de una centrífuga . . . . .	5-5
Lista de repuestos y consumibles . . . . .	5-6
Repuestos . . . . .	5-6
Consumibles . . . . .	5-6

**Garantía**

# Ilustraciones

---

	Page
Figura 1-1. Vista interior de la cámara del rotor . . . . .	1-4
Figura 1-2. El interruptor de alimentación . . . . .	1-5
Figura 1-3. Los paneles de control . . . . .	1-6
Figura 2-1. Dimensiones de la centrífugas con refrigeración y sin refrigeración . . . . .	2-3
Figura 3-1. Posición del manguito cónico . . . . .	3-4
Figura 3-2. Instalación de un rotor . . . . .	3-5
Figura 3-3. Parámetros predeterminados . . . . .	3-6
Figura 4-1. Apertura de emergencia de la puerta . . . . .	4-7
Figura 5-1. Recambio de la junta de la cámara del rotor . . . . .	5-3

# Tablas

---

	Page
Tabla 3-1. Tiempos de aceleración y deceleración (en minutos:segundos) . . . . .	3-10
Tabla 4-1. Diagrama de mensajes de error . . . . .	4-3
Tabla 4-2. Diagrama de solución de problemas . . . . .	4-4



## CERTIFICACIÓN

Para garantizar la máxima calidad del sistema, las centrifugas de la serie Allegra X-22 de Beckman Coulter han sido fabricadas en un centro de producción certificado con ISO 9001 o 13485. Han sido diseñadas y sometidas a pruebas para cumplir las normas y reglamentos para equipos de laboratorio (sólo si se utilizan con rotores de Beckman Coulter). Los declaraciones de la conformidad están disponibles en [www.beckmancoulter.com](http://www.beckmancoulter.com).

Los símbolos internacionales visibles en la centrifuga aparecen ilustrados y descritos en el reverso de la portada.

## OBJETIVOS DE ESTE MANUAL

Este manual se ha diseñado para ayudarle a familiarizarle con las centrifugas de sobremesa de la serie Allegra X-22 de Beckman Coulter, así como con sus funciones, especificaciones, funcionamiento y tareas rutinarias de cuidado y mantenimiento.

- Las siguientes páginas de introducción describen las especificaciones del equipo, además de las condiciones eléctricas, de temperatura y espacio necesarias para el rendimiento óptimo de la centrifuga. También se incluye una lista de rotores disponibles.
- La Sección 1 proporciona una breve descripción física y funcional de la centrifuga junto con los controles e indicadores de funcionamiento.
- La Sección 2 contiene instrucciones para la instalación y conexión de la centrifuga.
- En la Sección 3 se resumen los procedimientos para el funcionamiento de la centrifuga.

- En la Sección 4 se enumeran los posibles mensajes de error o fallos de funcionamiento, junto con sus causas probables y las medidas necesarias para corregirlos.
- En la Sección 5 se presentan los procedimientos de cuidado y mantenimiento, así como una pequeña lista de suministros y piezas de repuesto.

Recomendamos leer la totalidad de este manual, especialmente el AVISO DE SEGURIDAD y toda la información relacionada con la seguridad antes de utilizar la centrífuga o realizar operaciones de mantenimiento en el instrumento.

 **NOTA**

---

Si se utiliza la centrífuga de una forma distinta de la especificada en este manual, se podría perjudicar la seguridad y el rendimiento de este equipo. Además, no se ha evaluado la seguridad del uso de equipos distintos de los recomendados por Beckman Coulter. El uso de cualquier equipo no recomendado específicamente en este manual es exclusivamente responsabilidad del usuario.

---

## CONVENCIONES

### NOTAS Y MENSAJES DE PRECAUCIÓN Y ADVERTENCIA

En este manual se utilizan determinados símbolos para llamar la atención sobre información de seguridad u otra información importante. Estos símbolos aparecen indicados y descritos a continuación y/o en el reverso de la portada.

 **NOTA**

---

Se utiliza para llamar la atención sobre información importante que debe tenerse en cuenta durante la instalación, el uso o el servicio técnico de este equipo.

---

**PRECAUCIÓN**

*Se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede dar lugar a lesiones leves o moderadas y/o daños mecánicos. También se utiliza como alerta ante prácticas poco seguras.*

**ADVERTENCIA**

**Se utiliza siempre que una acción o una situación pueda causar lesiones o accidentes mortales. También pueden producirse daños mecánicos.**

**ADVERTENCIA**

**Indica un alto voltaje o el riesgo de descarga eléctrica. Apague el interruptor de alimentación y desconecte el aparato de la fuente de alimentación principal. Todas las operaciones de servicio técnico en las áreas que muestren cualquiera de estos símbolos deben ser realizadas por personal de servicio técnico.**

**CONVENCIONES TIPOGRÁFICAS**

En todo este manual se utilizan determinadas convenciones tipográficas para resaltar los nombres de los componentes de la interfaz de usuario, por ejemplo las teclas y pantallas.

- *Los nombres de las teclas* (por ejemplo, [START] o [ENTER]) aparecen en soportes.
- *Los nombres de pantallas* (por ejemplo, TEMP°C o SPEED) aparecen en negrita.
- *Las teclas del cursor*, que se utilizan para aumentar o disminuir los valores de los parámetros, se muestran en forma de flechas hacia arriba y hacia abajo (▲ o ▼).

## CENTRIFUGACIÓN LIBRE DE CFC



Para reducir al mínimo el impacto para el medio ambiente, no se utilizan CFCs en la fabricación ni el funcionamiento de la centrífuga Serie Allegra X-22.

## INTERFERENCIA DE RADIO

Las pruebas realizadas con este equipo demuestran que cumple los límites para dispositivos digitales de Clase A, acorde con la Parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites se han diseñado para proporcionar un grado de protección razonable frente a interferencias perjudiciales cuando se utiliza este equipo en un entorno comercial. Este equipo genera, utiliza y puede radiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza acorde con este manual de instrucciones, puede causar interferencias en las comunicaciones por radio. Es probable que la utilización de este equipo en una zona residencial genere interferencias, en cuyo caso el usuario debe solucionar el problema por sus propios medios.

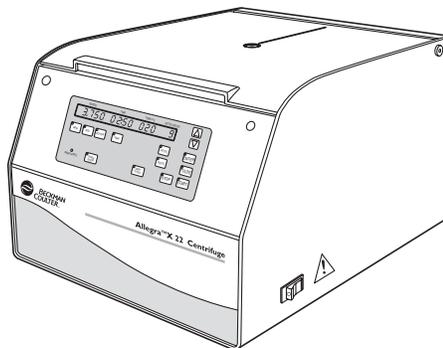
## ETIQUETA DE RECICLADO



Se requiere este símbolo para cumplir las normas de la Directiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment - Equipo eléctrico y electrónico de desecho) de la Unión Europea. La presencia de esta marca en el producto indica:

- 1) que el dispositivo ha sido colocado en el mercado europeo posteriormente al 13 de agosto de 2005 y
- 2) que el dispositivo no puede ser eliminado mediante el sistema de recogida de residuos municipales de un miembro del estado de la Unión europea.

Es muy importante que los clientes comprendan y cumplan con todas las leyes relacionadas con la descontaminación correcta y la disposición del equipo eléctrico. Para los productos de Beckman Coulter que llevan esta etiqueta, comuníquese con su vendedor o con la oficina local de Beckman Coulter por más detalles acerca del programa de devolución que facilitará la recogida adecuada, el tratamiento, recuperación, reciclado y desecho del dispositivo.



## ESPECIFICACIONES DEL MODELO SIN REFRIGERACIÓN

*Sólo los valores con tolerancias o límites son datos garantizados. Los valores que no presentan tolerancias son datos informativos, sin garantías.*

### Velocidad

Velocidad establecida . . . . . de 0 a 14.500 rpm (en incrementos de 100 rpm)  
o su equivalente en RCF

### Tiempo

Tiempo establecido . . . . . hasta 9 hr 59 min. o en modo continuo ( $\infty$ )  
Visualización de tiempo . . . . . tiempo restante del ciclo (ciclo temporizado)  
o  $\infty$  y tiempo transcurrido (ciclo continuo)

Aceleración . . . . . 10 perfiles de aceleración

Deceleración . . . . . 10 perfiles de deceleración

Rango de temperatura ambiente . . . . . de 4°C a 35°C

Restricciones de humedad . . . . . <80% (sin condensación)

### Dimensiones

Anchura . . . . . 46 cm

Profundidad . . . . . 55 cm

Altura, puerta cerrada . . . . . 35,5 cm

Altura, puerta abierta . . . . . 78,7 cm

Peso . . . . . 48 kg

Espacio de seguridad (laterales) . . . . . 7,6 cm

### Requisitos eléctricos

Instrumentos a 120 V . . . . . 108–132 V CA, 4,5 A, 60 Hz

Instrumentos a 100 V . . . . . 90–110 V CA, 5,5 A, 50/60 Hz

Instrumentos a 230 V . . . . . 207–253 V CA, 2,4 A, 50 Hz

Alimentación eléctrica . . . . . Clase I

### Disipación máxima de calor en la sala

en condiciones estables . . . . . 1638 Btu/h (0,48 kW)

Nivel de ruido a 0,91 m de la parte delantera del aparato (aprox.) . . . . .  $\leq 68$  dBa

Categoría de la instalación (voltaje excesivo) . . . . . II

Grado de contaminación . . . . . 2\*

\* Normalmente sólo se produce contaminación no conductora; no obstante, ocasionalmente, debe esperarse conductividad temporal causada por la condensación.



## ESPECIFICACIONES DEL MODELO CON REFRIGERACIÓN

*Sólo los valores con tolerancias o límites son datos garantizados. Los valores que no presentan tolerancias son datos informativos, sin garantías.*

### Velocidad

Velocidad establecida . . . . . de 0 a 15.500 rpm (en incrementos de 100 rpm)  
o su equivalente en RCF

### Tiempo

Tiempo establecido . . . . . hasta 9 hr 59 min. o en modo continuo ( $\infty$ )  
Visualización de tiempo . . . . . tiempo restante del ciclo (ciclo temporizado)  
o  $\infty$  y tiempo transcurrido (ciclo continuo)

### Temperatura

Parámetro de temperatura . . . . . de 20°C a +40°C (en incrementos de 1°C)  
Rango de funcionamiento . . . . . de 2°C a 40°C<sup>†</sup>  
Rango de temperatura ambiente . . . . . de 10°C a 35°C

Restricciones de humedad . . . . . <80% (sin condensación)

Aceleración . . . . . 10 perfiles de aceleración

Deceleración . . . . . 10 perfiles de deceleración

### Dimensiones

Anchura . . . . . 46 cm  
Profundidad . . . . . 70,7 cm  
Altura, puerta cerrada . . . . . 37 cm  
Altura, puerta abierta . . . . . 81,3 cm

Peso . . . . . 78 kg

Espacio de seguridad (laterales) . . . . . 7,6 cm

### Requisitos eléctricos

Instrumentos a 120 V . . . . . 108–132 V CA, 10,5 A, 60 Hz

Instrumentos a 100 V . . . . . 90–110 V CA, 12,6 A, 50/60 Hz

Instrumentos a 230 V . . . . . 207–253 V CA, 5,5 A, 50 Hz

Alimentación eléctrica . . . . . Clase I

### Disipación máxima de calor en la sala

en condiciones estables . . . . . 3311 Btu/h (0,97 kW)

Nivel de ruido a 0,91 m de la parte delantera del aparato (aprox.) . . . . . ≤64 dBa

Categoría de la instalación (voltaje excesivo) . . . . . II

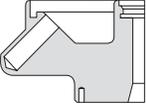
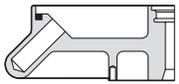
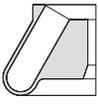
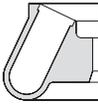
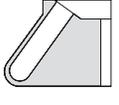
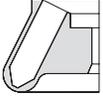
Grado de contaminación . . . . . 2<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> El rango de temperatura depende del rotor usado y su velocidad (consulte el manual del rotor correspondiente).

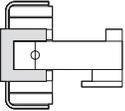
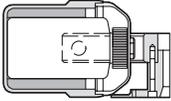
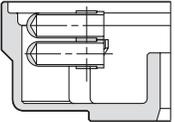
<sup>‡</sup> Normalmente sólo se produce contaminación no conductora; no obstante, ocasionalmente, debe esperarse conductividad temporal causada por la condensación.

## ROTORES DISPONIBLES

Consulte el manual del rotor correspondiente para obtener información acerca del uso, cuidado y mantenimiento del rotor y sus accesorios.

Descripción y perfil del rotor	Con refrigeración		Sin refrigeración		Capacidad máx. (mL)	Número de ref. del rotor/ Número de manual del rotor
	RPM máx.	RCF máx. ( $\times g$ )	RPM máx.	RCF máx. ( $\times g$ )		
 F2402H* Ángulo fijo Ángulo de 45° $r_{\max} = 82$ mm	15 500	22 065	14 500	19 309	24 $\times$ 1,5/2,0	361171 GS-TB-021
 FX301.5 Ángulo fijo Ángulo de 45° $r_{\max} = 100$ mm	14 000	21 952	13 200	19 515	30 $\times$ 1,5/2,0	392274 MMR-TB-002
 F0630 Ángulo fijo Ángulo de 30° $r_{\max} = 78$ mm	15 300	20 450	14 500	18 367	6 $\times$ 30	361231 GS-TB-014
 F0850 Ángulo fijo Ángulo de 25° $r_{\max} = 94$ mm	10 000	10 528	9 000	8 528	8 $\times$ 50	346640 GS-TB-003
 F0685 Ángulo fijo Ángulo de 25° $r_{\max} = 97$ mm	10 000	10 864	8 000	6 953	6 $\times$ 85	364650 GS-TB-008
 F1010 Ángulo fijo Ángulo de 35° $r_{\max} = 76$ mm	15 300	19 926	14 500	17 896	10 $\times$ 10	361221 GS-TB-007
 C0650 (Conical) Ángulo fijo Ángulo de 25° $r_{\max} = 92$ mm	9 500	9 299	9 000	8 346	6 $\times$ 50	364670 GS-TB-009

\* Certificado para biocontención por Porton Down U.K.

Descripción y perfil del rotor	Con refrigeración		Sin refrigeración		Capacidad máx. (mL)	Número de ref. del rotor/ Número de manual del rotor
	RPM máx.	RCF máx. ( $\times g$ )	RPM máx.	RCF máx. ( $\times g$ )		
 <p>C1015 (Cónico) Ángulo fijo Ángulo de 25° <math>r_{\max} = 93 \text{ mm}</math></p>	9 500	9 400	9 000	8 437	10 $\times$ 15	364680 GS-TB-011
 <p>S2096 Microtiter <math>r_{\max} = 110 \text{ mm}</math></p>	3 000	1 109	3 000	1 109	6 c/u 96 $\times$ 0.3 mL 2 c/u 96 $\times$ 2 mL	361111 GS-TB-005
 <p>SX4250 Contenedor basculante <math>r_{\max} = 172 \text{ mm}</math></p>	4 500	3 901	4 200	3 398	4 $\times$ 250	392243 GS22-TB-002
 <p>SX241.5 Contenedor basculante <math>r_{\max} = 74 \text{ mm}</math></p>	14 000	16 244	12 500	12 950	24 $\times$ 1,5/2,0	392271 MMR-TB-003

---

# Descripción

*En esta sección se proporciona una breve descripción física y funcional de las centrifugas de la serie Allegra X-22 de Beckman Coulter. También se describen los controles e indicadores de funcionamiento; en la Sección 3 se presentan instrucciones para su uso. En el documento Chemical Resistances (publicación IN-175) se indica la compatibilidad química de los materiales enumerados en este manual. Consulte los manuales de los rotores correspondientes para obtener las descripciones pertinentes.*

## **CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO Y SEGURIDAD DEL APARATO**

### **FUNCIONAMIENTO DEL INSTRUMENTO**

Las centrifugas de sobremesa de la serie Allegra X-22 de generan la fuerza centrífuga necesaria para una variedad de aplicaciones. En combinación con cualquiera de los rotores de Beckman Coulter diseñados específicamente para ser utilizados con estas centrifugas, el instrumento tiene las siguientes aplicaciones:

- Procesos rutinarios como la preparación de muestras, granulación, extracciones, purificaciones, concentraciones, separación de fases, unión a los receptores y centrifugaciones en columna.
- Procesamiento de gran cantidad de muestras de pequeño volumen en placas multipocillo para la concentración de células tisulares de cultivo, estudios de clonación y replicación, estudios de citotoxicidad in vitro, unión a los receptores y experimentos de ingeniería genética.
- Sedimentación rápida de precipitados de proteínas, partículas de gran tamaño y residuos celulares.
- Estudios de unión y separación de sangre entera.
- Aislamiento de células.

Las centrifugas están controladas mediante microprocesador y permiten un funcionamiento interactivo. El diseño del instrumento incorpora un sistema de transmisión de tres fases sin escobillas, un sistema de identificación automática de velocidad excesiva del rotor y una selección de velocidades de aceleración/deceleración. Los modelos con refrigeración también cuentan con sistemas de control de la temperatura. Los mensajes del usuario y una serie de tonos acústicos alertan al usuario de condiciones que pueden requerir su atención. (En la Sección 3 encontrará instrucciones para desactivar los tonos acústicos.)

## MODELOS

La centrifuga está disponible en modelos con y sin refrigeración. Consulte las ESPECIFICACIONES indicadas más arriba para conocer las diferencias de funcionamiento entre los modelos con refrigeración y sin refrigeración. A menos que se indique lo contrario, la información de este manual es idéntica para ambos modelos.

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD

La centrifuga está diseñada y ha sido probada para funcionar de manera segura en recintos cerrados a altitudes de hasta 2 000 m.

Las características de seguridad del instrumento incluyen, entre otras:

- La puerta tiene un mecanismo de bloqueo electromecánico para evitar el contacto del usuario con los rotores en movimiento. Al cerrar la puerta, ésta queda bloqueada automáticamente. Sólo es posible desbloquearla pulsando la tecla [**OPEN DOOR**] y abrirla únicamente cuando la alimentación está activada y el rotor está en reposo. Dos sistemas de control independientes impiden la apertura de la puerta mientras el rotor está en movimiento.
- Una barrera de acero rodea la cámara del rotor para ofrecer una protección completa al usuario.
- Un sistema de control de velocidad excesiva controla de forma continua el rotor durante la centrifugación. El sistema incluye un sensor magnético en el motor de transmisión y unos imanes incrustados en los rotores. Durante el ciclo, se realizan una serie de comprobaciones para garantizar que el rotor no supere la velocidad establecida.
- Un detector de desequilibrio controla el rotor durante el ciclo y apaga automáticamente el sistema si la carga del rotor presenta un desequilibrio grave. A velocidades bajas, un rotor cargado incorrectamente puede provocar un desequilibrio. El rotor también podría quedar inestable si la centrifuga se mueve mientras está en funcionamiento o si no está colocada sobre una superficie plana.

- Los pies de la centrífuga, fabricados en caucho, están diseñados para minimizar la posibilidad de rotación del instrumento en caso de producirse un problema con el rotor.

## PLACA DE IDENTIFICACIÓN

La placa de identificación se encuentra adherida a la parte trasera de la centrífuga. Compruebe que la tensión de línea concuerde con la indicada en esta placa antes de conectar la centrífuga. Cuando contacte con Beckman Coulter por un asunto relacionado con su centrífuga, mencione siempre el número de serie y el número del modelo que aparecen indicados.

## CHASIS

### CUBIERTA

La cubierta de la centrífuga está fabricada de láminas de acero y acabada con pintura de poliuretano. El panel de control está revestido con una capa protectora de policarbonato revestido.

### PUERTA

La puerta está fabricada de una lámina sólida de acero inoxidable encastada en una moldura de espuma. En el centro de la puerta hay una ventana para visualización estroboscópica y una válvula de escape de aire unidireccional que permite la salida, pero no la entrada de aire a la cámara de la centrífuga. La puerta está sujeta a la cubierta por medio de unos ejes sólidos. Un sistema de bloqueo electromagnético de la puerta impide el contacto del usuario con los rotores en movimiento y evita que se pueda iniciar un ciclo si la puerta no está cerrada y bloqueada. La puerta queda bloqueada cuando hay un ciclo en curso y sólo puede abrirse cuando se detiene el rotor. (Un diodo luminiscente [LED] en la tecla [OPEN DOOR] se ilumina cuando es posible abrir la puerta.) En caso de producirse un fallo eléctrico, es posible desbloquear manualmente la puerta para recuperar las muestras (consulte la Sección 4, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS).

### CÁMARA DEL ROTOR

En la Figura 1-1 se muestra la cámara del rotor. El eje impulsor, la placa de montaje, el recubrimiento de goma que rodea al eje impulsor, el termostato y el detector de rotor están visibles en la parte inferior de la cámara. Un sistema de junta instalado alrededor de la abertura de la cámara asegura el sellado de la misma. (Las juntas del instrumento no están diseñadas para actuar como sellos biológicos para la contención de aerosoles.)

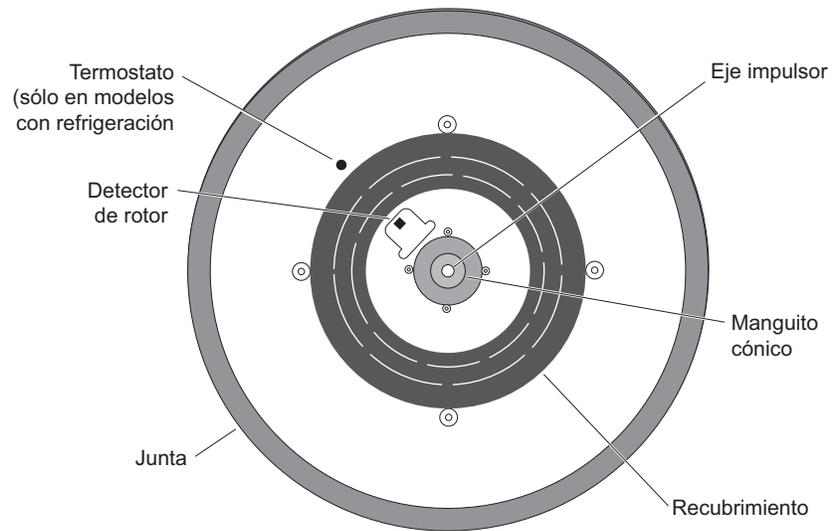


Figura 1-1. Vista interior de la cámara del rotor

## TRANSMISIÓN

El motor de transmisión directa asíncrono de tres fases carece de escobillas para ofrecer un funcionamiento limpio y silencioso. Se utiliza un tornillo sujeción para sujetar el rotor al eje impulsor. La suspensión elástica asegura que la carga no sufra alteraciones como consecuencia de las vibraciones, y evita que se produzcan daños en el eje impulsor si ocurriera un desequilibrio durante la centrifugación. Es posible seleccionar el frenado máximo para reducir el tiempo de deceleración, y llevar a cabo un procesamiento más rápido de las muestras; opcionalmente, es posible preservar gradientes delicados mediante el uso de una deceleración más lenta.

## CONTROL Y DETECCIÓN DE LA TEMPERATURA (sólo en los modelos con refrigeración)

Cuando la alimentación está activada, el sistema de control de la temperatura se activa cuando la puerta está cerrada. En los modelos con refrigeración, es posible seleccionar la temperatura del ciclo entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $+40^{\circ}\text{C}$ . Si no se especifica una temperatura, la centrífuga seleccionará automáticamente la última temperatura utilizada. (Para el primer ciclo de una nueva centrífuga, el instrumento selecciona  $20^{\circ}\text{C}$  como temperatura de funcionamiento.) Un termostato ubicado en la cámara del rotor controla de manera continua la temperatura de la cámara. El microprocesador calcula la temperatura necesaria en la cámara para mantener la temperatura seleccionada del rotor.

**NOTA**

En el caso poco probable de que se produzca un fallo general del sistema de refrigeración, el motor se desactivará si la temperatura de la cámara aumenta por encima de los 50°C. No será posible reiniciar la centrífuga hasta que la cámara se haya enfriado.

## CONTROLES E INDICADORES

### INTERRUPTOR DE ALIMENTACIÓN

El interruptor de alimentación está ubicado en el panel derecho de la centrífuga (consulte la Figura 1-2). Este interruptor de dos posiciones (I, encendido; O, apagado) controla la alimentación eléctrica de la centrífuga.

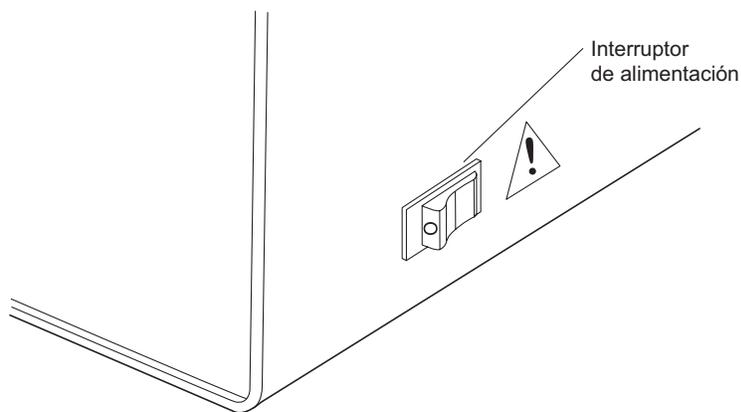


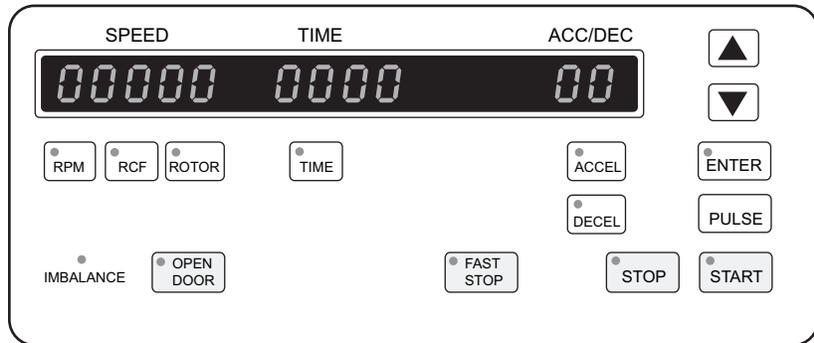
Figura 1-2. El interruptor de alimentación

**NOTA**

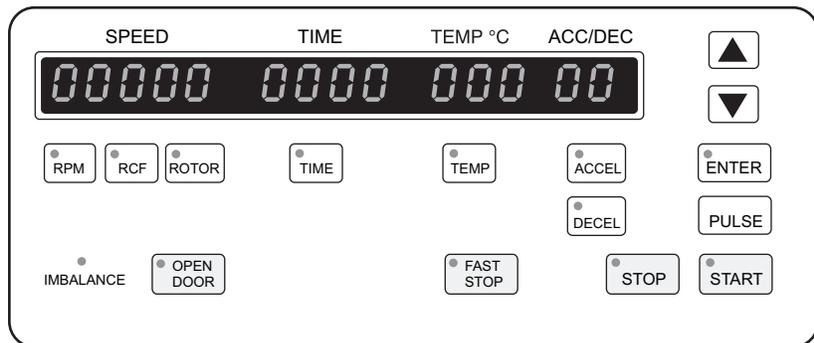
La alimentación debe estar activada para poder abrir la puerta de la cámara.

## PANEL DE CONTROL

El panel de control (Figura 1-3), montado en ángulo en la parte frontal de la centrífuga para que esté visible y su acceso resulte fácil, consta de teclas táctiles —teclas del sistema y teclas de programación— y una pantalla digital. El panel contiene también un indicador de **DESEQUILIBRIO** (IMBALANCE) que parpadea si la carga del rotor sufre un desequilibrio importante.



Allegra X-22

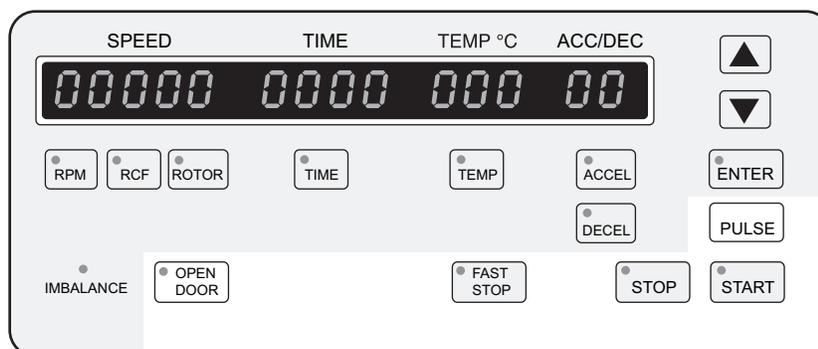


Allegra X-22R

Figura 1-3. Los paneles de control

## Teclas del sistema

El funcionamiento de la centrífuga está controlado por medio de las teclas del sistema. Cada tecla (excepto la tecla [**PULSE**]) tiene un indicador LED en la esquina superior izquierda que se enciende para indicar que la tecla puede ser activada.



**[START]** Cuando se pulsa la tecla **[START]** comienza el ciclo de la centrífuga. Esta tecla también puede utilizarse para cancelar un proceso de deceleración y reiniciar la centrífuga.

**[STOP]** Puede pulsarse la tecla **[STOP]** para detener un ciclo. La centrífuga decelera hasta detenerse por completo de acuerdo con la curva de deceleración seleccionada previamente. Para finalizar la deceleración y reiniciar la centrífuga, pulse de nuevo la tecla **[START]**. La centrífuga emite una serie de tonos acústicos cuando el rotor alcanza las 0 rpm. (En la Sección 3 encontrará instrucciones para desactivar los tonos acústicos.)

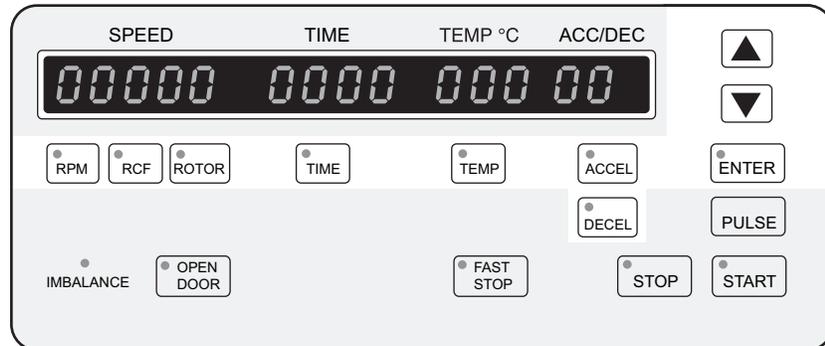
**[FAST STOP]** Cuando se pulsa la tecla **[FAST STOP]** la centrífuga decelera hasta detenerse por completo a la máxima velocidad. No es posible interrumpir la deceleración; la centrífuga sólo puede reiniciarse una vez que el rotor se haya detenido y la puerta se haya abierto y cerrado.

**[OPEN DOOR]** Cuando se pulsa la tecla **[OPEN DOOR]** se desbloquea la puerta de la centrífuga y es posible abrir la puerta. La centrífuga aceptará este comando *únicamente cuando el rotor se haya detenido por completo* y el indicador LED de la tecla **[OPEN DOOR]** esté encendido.

**[PULSE]** Cuando se pulsa la tecla **[PULSE]** el rotor instalado acelera a la máxima velocidad hasta alcanzar la velocidad establecida para ciclos de corta duración (mientras se mantenga pulsada la tecla). La deceleración comienza, a la máxima velocidad, cuando se suelta la tecla.

### Teclas de programación

Las teclas de programación sirven para establecer parámetros del ciclo (un programa consta de todos los parámetros de un ciclo). Con excepción de las teclas del cursor y [ENTER], las teclas de programación están ubicadas debajo de las pantallas digitales correspondientes que indican los parámetros a medida que se van especificando. Cada tecla (excepto las teclas del cursor) tiene un indicador LED en la esquina superior izquierda que se ilumina para indicar que la función está preparada. El indicador LED parpadea a su vez si se ha introducido un parámetro incorrecto.



### [▲] [▼] (Teclas del cursor)

Las teclas del cursor son teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo (▲ y ▼), que pueden pulsarse para incrementar o disminuir valores a la hora de establecer parámetros.

### [ENTER]

Es necesario verificar los cambios realizados en los parámetros (velocidad, tiempo, temperatura y curva de aceleración o deceleración) mientras un ciclo se encontraba en curso pulsando la tecla [ENTER].

### [RPM]

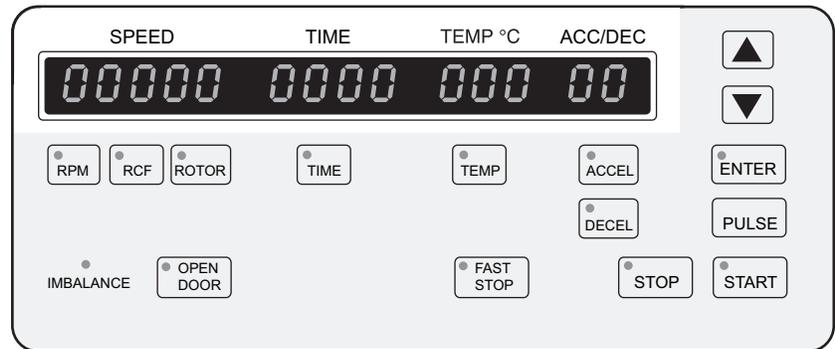
Cuando se pulsa la tecla [RPM] el último dígito de la pantalla **SPEED** (0) parpadea para indicar que es posible especificar la velocidad en incrementos de 100 revoluciones por minuto (rpm). Una vez iniciado el ciclo, se mostrará el valor real de rpm del rotor.

### [RCF]

La tecla [RCF] puede usarse para seleccionar el parámetro de velocidad necesario para la fuerza centrífuga relativa (RCF). El valor correspondiente en rpm se calcula y visualiza automáticamente durante el ciclo. Si se pulsa la tecla [RCF] durante el ciclo, se mostrará el valor de RCF en la pantalla **SPEED**.

- [ROTOR]** La memoria de la centrífuga contiene una lista de rotores que se pueden utilizar, junto con los parámetros predeterminados de cada rotor. Cuando se pulsa la tecla **[ROTOR]** se muestra en la pantalla **SPEED** el número del rotor utilizado en el ciclo anterior. Es posible desplazarse por la lista de rotores mediante las teclas de cursor hasta que aparezca el número de rotor necesario.
- [TIME]** La tecla **[TIME]** sirve para seleccionar la duración del ciclo. Cuando se pulsa la tecla **[TIME]**, el último dígito de la pantalla **TIME** parpadea para indicar que es posible especificar el tiempo mediante las teclas del cursor.
- Ciclo temporizado — Es posible especificar una duración del ciclo de hasta 9 horas y 59 minutos. Si el parámetro de minutos excede el valor 59, se convertirá automáticamente a horas.
  - Ciclo continuo — Si se selecciona una duración de ciclo de menos de 1 minuto o más de 9 horas y 59 minutos, se activará el funcionamiento continuo. No se inicia una cuenta atrás, y el ciclo continúa hasta que se pulse la tecla **[STOP]** o **[FAST STOP]**.
- [TEMP]**  
(sólo en los modelos con refrigeración) La tecla **[TEMP]** sirve para seleccionar la temperatura del ciclo en los modelos de centrífuga con refrigeración. Cuando se pulsa la tecla **[TEMP]**, la pantalla **TEMP°C** parpadea para indicar que es posible especificar la temperatura por medio de las teclas del cursor. Es posible seleccionar la temperatura entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $+40^{\circ}\text{C}$ . El rango de temperatura de funcionamiento es de  $+2^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$ , según el rotor utilizado y de la velocidad seleccionada.
- [ACCEL]** La tecla **[ACCEL]** se utiliza para seleccionar la velocidad de aceleración que puede proteger gradientes delicados. Cuando se pulsa la tecla **[ACCEL]**, la pantalla **ACC/DEC** parpadea para indicar que es posible especificar una de las diez velocidades preseleccionadas mediante las teclas del cursor (9 es la velocidad más rápida y 0 es la más lenta). En la Tabla 3-1 (en la Sección 3) se describen las velocidades de aceleración.
- [DECEL]** La tecla **[DECEL]** sirve para seleccionar velocidades de deceleración que pueden mantener un grado óptimo de separación mientras protegen los gradientes delicados. Cuando se pulsa la tecla **[DECEL]**, la pantalla **ACC/DEC** parpadea para indicar que es posible especificar una de las diez velocidades preseleccionadas mediante las teclas del cursor (9 es la velocidad más rápida 0 es detención sin frenado). En la Tabla 3-1 (en la Sección 3) se describen las velocidades de deceleración.

## Pantallas digitales



Las pantallas digitales indican la velocidad del rotor, la duración del ciclo establecida, la temperatura en la cámara del rotor y los números que representan los perfiles de aceleración y deceleración seleccionados. Cuando la alimentación está activada, las pantallas muestran los parámetros de funcionamiento del ciclo realizado más recientemente antes de desactivar la alimentación. Las pantallas cumplen una doble función.

- Cuando se están configurando los parámetros del ciclo (el modo de ingreso de datos), la pantalla muestra los valores establecidos (seleccionados por el usuario). Cuando se pulsa una tecla de parámetro del ciclo (por ejemplo, [TIME] o [RPM]), la pantalla correspondiente parpadea para indicar que se pueden ingresar datos.
- Las condiciones *reales* (en tiempo real) de funcionamiento de la centrífuga se muestran durante el ciclo, después de pulsar la tecla [START].

### |||▶ NOTA

En las pantallas también aparecen mensajes de error (consulte la Sección 4), cuando corresponda. La centrífuga emite una serie de tonos acústicos para advertir al usuario de una condición de error.

### SPEED (Velocidad)

- *En el modo de entrada de datos* la pantalla **SPEED** muestra el valor del parámetro que se está configurando, según la tecla de programación pulsada ([RPM], [RCF] o [ROTOR]). Por ejemplo, si se pulsa la tecla de programación [ROTOR], aparecerá en la pantalla **SPEED** un número de rotor.

- Durante la *centrifugación*, la pantalla **SPEED** muestra la velocidad del rotor en rpm. Si se pulsa la tecla [**RCF**] mientras la centrifuga está en marcha, se mostrará el valor en RCF.

**TIME**  
(Duración)

- En un *ciclo temporizado* (entre 1 minuto y 9 horas, 59 minutos), la pantalla **TIME** comienza la cuenta atrás cuando el rotor comienza a girar y continúa hasta que comienza la deceleración. La pantalla **TIME** indica el tiempo de ciclo restante en horas y minutos.
- En un *ciclo continuo* (de menos de 1 minuto o más de 9 horas, 59 minutos), no se muestra la cuenta atrás. En su lugar, se ilumina el símbolo de infinito ( $\infty$ ), para indicar el funcionamiento en modo continuo, y la pantalla **TIME** muestra el tiempo transcurrido desde que se inició el ciclo. Transcurridas 9 horas y 59 minutos, el temporizador se reiniciará a 0 y continuará marcando el tiempo transcurrido.

**TEMP°C**  
(sólo en los modelos con refrigeración)

Durante el reposo (es decir, cuando la centrifuga está encendida pero no en marcha) y el funcionamiento, la pantalla **TEMP°C** muestra la temperatura real dentro de la cámara del rotor ( $\pm 2^\circ\text{C}$  a una temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$ ).

**ACC/DEC**

La pantalla **ACC/DEC** muestra la curva de aceleración seleccionada para el ciclo. Es posible visualizar el número de la curva de deceleración pulsando la tecla [**DECEL**].



---

# Instalación

*En esta sección se proporcionan instrucciones para la instalación y conexión de la centrífuga. Compruebe que se deja el espacio de seguridad necesario y que cuenta con el cable de alimentación correspondiente.*



## **ADVERTENCIA**

---

**Estas centrífugas pesan 48 kg (modelo sin refrigeración) y 78 kg (modelo con refrigeración) respectivamente. NO intente levantarlas o moverlas sin ayuda de un dispositivo elevador u otra persona.**

---

## INSTALACIÓN DEL INSTRUMENTO



## **ADVERTENCIA**

---

**No coloque la centrífuga cerca de áreas que contengan reactivos inflamables o líquidos combustibles. Los vapores de estos materiales pueden penetrar en el sistema de ventilación de la centrífuga y pueden ser encendidos por el motor.**

---



## ADVERTENCIA

---

**Mantenga una distancia de seguridad de 7,6 cm alrededor de la centrífuga mientras está en marcha. No permita que ninguna persona se sitúe a menos de esta distancia mientras la centrífuga está en funcionamiento. No manipule ni almacene materiales peligrosos a menos de 30 cm de distancia de la centrífuga.**

---

La centrífuga se suministra en una caja de cartón sobre una plataforma de madera. Para acceder fácilmente al instrumento, retire la parte superior de la caja, la pieza de espuma sobre la centrífuga y, a continuación, los laterales superiores de la caja y colóquelos a un lado. A continuación, *con ayuda de otra persona*, mueva la centrífuga de la plataforma a su posición final. (Observe la advertencia de la página 2-1 concerniente al peso de la centrífuga.)

Coloque la centrífuga en una superficie plana, por ejemplo una mesa firme o un banco de laboratorio capaz de soportar el peso de la centrífuga (consulte las ESPECIFICACIONES) y resistir las vibraciones. Asegúrese de que los pies delanteros de la centrífuga descansen por completo sobre la mesa.

- Sitúe la centrífuga en una zona con suficiente ventilación para disipar el calor.
- Compruebe que haya un espacio de seguridad de 7,6 cm a ambos lados de la centrífuga para permitir una circulación de aire suficiente. En la Figura 2-1 se muestran las dimensiones. En el lado derecho es necesario un espacio adicional para poder acceder al interruptor de alimentación. La centrífuga debe disponer de una ventilación de aire adecuada para asegurarse de que se cumplan los requisitos locales para vapores producidos durante la operación de la centrífuga.
- La temperatura ambiente durante el funcionamiento no debe descender por debajo de 10°C ni aumentar por encima de 35°C en los modelos con refrigeración, y no debe ser inferior a 4°C ni superior a 35°C en los modelos sin refrigeración. La humedad relativa no debe superar el 80% (sin condensación).

## NOTA

---

Durante el transporte entre zonas con temperaturas diferentes, podría haber condensación dentro de la centrífuga. Deje un tiempo de secado suficiente antes de poner en marcha la centrífuga.

---

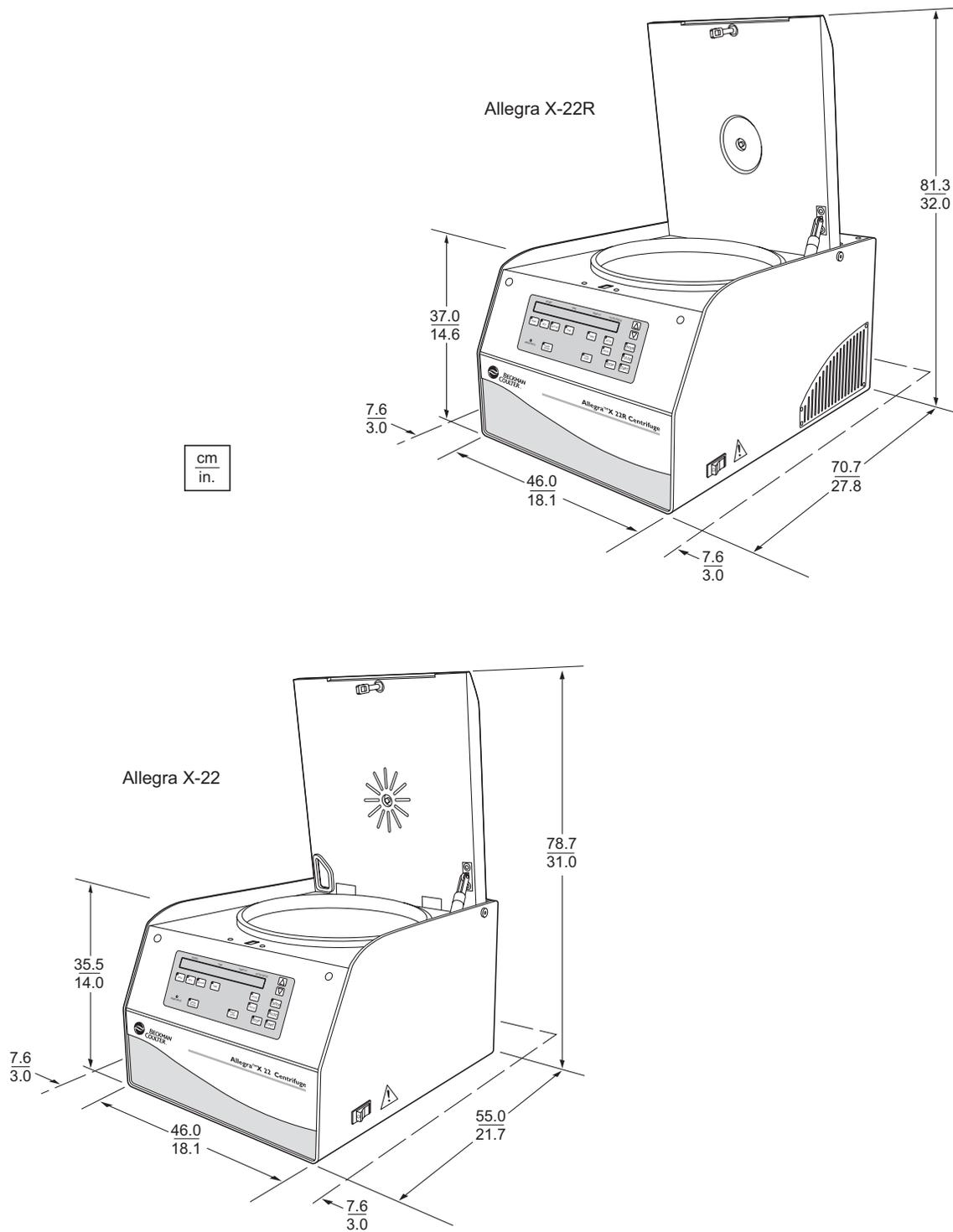


Figura 2-1. Dimensiones de las centrifugas con refrigeración y sin refrigeración

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE

La cámara del rotor tiene una lámina de espuma de caucho instalada de fábrica. Un orificio en el centro de la espuma sirve para estabilizar el eje impulsor durante el transporte. Al recibir la centrífuga, retire la espuma y guárdela por si es necesario trasladar la centrífuga en el futuro.

## REQUISITOS ELÉCTRICOS

Consulte las especificaciones en la página xi (centrífugas sin refrigeración) o en la página xii (centrífugas con refrigeración) para conocer los requisitos eléctricos.

Asegúrese de que el voltaje y la frecuencia que aparecen impresos en la placa de identificación de la parte trasera de la centrífuga coincida con la tensión y frecuencia de la toma de corriente utilizada. (La refrigeración no funcionará adecuadamente si la frecuencia [Hz] no coincide con la de la placa de identificación.) Conecte ambos extremos del cable de alimentación de la centrífuga. Si tiene alguna duda acerca de la tensión, pida a una persona cualificada para efectuar operaciones de servicio que la mida con carga mientras el motor está en funcionamiento.

Para garantizar la seguridad, la centrífuga debe estar conectada a un interruptor remoto de emergencia (preferiblemente situado en el exterior de la sala en la que está instalada la centrífuga o junto a la salida de la sala) que permita desconectar el instrumento de la alimentación principal en caso de avería.

Junto con la centrífuga se suministra un cable de alimentación de 1,8 m con enchufe de conexión a tierra.

**ADVERTENCIA**

---

Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, este equipo utiliza un cable de alimentación con enchufe de tres clavijas para conectar la centrífuga a tierra. Para conservar esta función de seguridad:

- Asegúrese de que la toma de pared correspondiente tenga conectados correctamente sus hilos y que presente una conexión a tierra. Compruebe que la tensión de línea coincida con la indicada en la placa de identificación de la parte trasera de la centrífuga.
  - No utilice un adaptador de enchufe de tres a dos clavijas.
  - No utilice un cable alargador de dos clavijas ni una regleta de conexiones múltiples para dos clavijas sin conexión a tierra.
- 

## CICLO DE PRUEBA

**NOTE**

---

La centrífuga debe estar enchufada y el interruptor de alimentación en la posición de encendido (I) para poder abrir la puerta.

---

Se recomienda realizar un ciclo de prueba para asegurarse de que la centrífuga se encuentra en un buen estado de funcionamiento después de su entrega. Consulte la Sección 3 para obtener instrucciones sobre el funcionamiento de la centrífuga.

Una vez realizado el ciclo de prueba, envíe la tarjeta de garantía con la dirección preimpresa que se incluye con este manual. De esta forma se validará la garantía de la centrífuga y estará seguro de recibir información adicional sobre accesorios y modificaciones del equipo a medida que se vayan realizando.



---

# Funcionamiento

*En esta sección se indican los procedimientos de funcionamiento de la centrifuga con cualquiera de los rotores de Beckman Coulter diseñados para su uso con estas centrifugas. Consulte el manual del rotor correspondiente para obtener instrucciones acerca de la preparación del rotor para la centrifugación. Para evitar la condensación, mantenga cerrada la puerta de la centrifuga y la alimentación desactivada (O) cuando no esté utilizando el aparato.*

 **NOTA**

---

Si la centrifuga se utiliza de una forma diferente a la especificada en este manual, podría perjudicarse el rendimiento y la seguridad de este equipo.

---



**ADVERTENCIA**

---

**El funcionamiento normal puede implicar el uso de soluciones y muestras de prueba con contenido patógeno, tóxico o radioactivo. Un error por parte del usuario o un fallo en uno de los tubos puede generar aerosoles. No procese materiales potencialmente peligrosos en esta centrifuga a menos que se tomen todas las precauciones de seguridad pertinentes. Utilice en todo momento los rotores y adaptadores adecuados.**

---



### **ADVERTENCIA**

---

Utilice métodos y prácticas de laboratorio adecuados para manipular toda muestra infecciosa y evitar así el contagio de enfermedades. Consulte con el responsable de seguridad del laboratorio para conocer el nivel de contención necesario para su aplicación y las medidas de descontaminación y esterilización adecuadas que deberá seguir si se produce un derrame de líquidos de algún envase. Debe realizar una contención biosegura si manipula materiales del Grupo de riesgo II (identificados en el *Manual de bioseguridad para laboratorios* de la OMS). Los materiales de un Grupo de riesgo superior requieren más de un nivel de protección. Dado que los vertidos pueden generar aerosoles, respete unas precauciones de seguridad adecuadas para la contención de los aerosoles.

---



### **ADVERTENCIA**

---

No debe utilizarse la centrífuga cerca de líquidos o vapores inflamables, y dichos materiales no deben procesarse en la centrífuga. Mientras la centrífuga está en funcionamiento, el usuario sólo debe acercarse a la distancia de seguridad de 7,6 cm para ajustar los controles del equipo, si fuera necesario. No permita que haya sustancias inflamables a menos de 30 cm de distancia de la centrífuga. No se apoye en la centrífuga ni coloque ningún objeto sobre ella mientras esté en marcha.

---

## **PROCEDIMIENTOS DEL CICLO**

Los procedimientos de funcionamiento que se detallan a continuación están resumidos al final de esta sección. Si tiene bastante experiencia en el uso de esta centrífuga, puede consultar el resumen para repasar rápidamente los pasos de funcionamiento.

**PREPARACIÓN Y CARGA**

*Para un equilibrado térmico rápido, enfríe o caliente el rotor hasta alcanzar la temperatura deseada antes del ciclo.*

**NOTE**

Para los ciclos a temperaturas elevadas de 20°C o más, realice un purgado del sistema de refrigeración (modelos con refrigeración) poniendo en marcha con antelación el instrumento a 10°C de 5 a 10 minutos para evitar el sobrecalentamiento.

**NOTE**

Antes de instalar el rotor, lubríquelo de acuerdo con las instrucciones del manual.

1. Compruebe la tensión adecuada en la placa de identificación y luego enchufe el cable de alimentación en la toma de la pared.
2. Pulse el interruptor de alimentación en la posición (I).
3. Pulse la tecla [**OPEN DOOR**] y levante la puerta; permanecerá en la posición abierta.
4. Use la llave con mango en T para girar a la izquierda el tornillo de sujeción del rotor (en sentido contrario a las agujas del reloj). Retire el tornillo de sujeción.
5. Asegúrese de que el manguito cónico esté en su posición en la base del eje impulsor de la centrífuga antes de instalar el rotor (consulte la Figura 3-1). El rotor se apoya sobre el manguito mientras está girando, y no funcionará correctamente si falta el manguito. Pase un paño por el manguito para asegurarse de que está limpio y seco.

**NOTE**

Si el manguito cónico se sale de su posición, deberá volver a colocarlo un representante de Servicio técnico de Beckman Coulter. Consulte la última página de este manual (reverso de la página de garantía) para obtener la información de contacto.

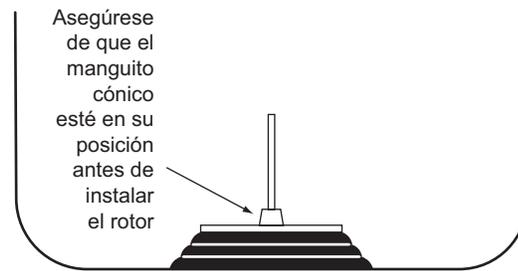


Figura 3-1. Posición del manguito cónico



### PRECAUCIÓN

---

*No deje caer el rotor sobre el eje impulsor. El eje podría dañarse si el rotor se aloja lateralmente a la fuerza o si se cae sobre el eje. Instale el rotor centrándolo sobre el eje y haciéndolo descender directamente con cuidado.*

---

6. Instale el rotor (consulte la Figura 3-2) siguiendo las instrucciones del manual correspondiente. Ponga siempre en marcha el rotor con una carga equilibrada. (Si utiliza un rotor de contenedor basculante, llene todas las posiciones del yugo de acoplamiento del rotor con contenedores.)
7. Acople el tornillo de sujeción al eje impulsor girándolo a la derecha (en el sentido de las agujas del reloj).
8. Use la llave con mango en T para apretar el tornillo de sujeción sobre el eje.



### PRECAUCIÓN

---

*Si se deja el rotor en la centrifuga entre ciclos, asegúrese de que esté alojado sobre el eje impulsor y que el tornillo de sujeción esté bien fijo antes de cada ciclo. (Retire el rotor de la centrifuga si prevé un periodo prolongado entre ciclos.)*

---

9. Si utiliza un rotor de ángulo fijo con tapa, coloque la tapa. Apriete la tapa con la llave con mango en T. Para los rotores que no tienen pestillo para la llave con mango en T, apriete con la mano el reborde moldeado.

**ROTOR CON CONTENEDOR BASCULANTE**

**ROTOR DE ÁNGULO FIJO**

Haga descender el yugo de acoplamiento directamente sobre el eje impulsor

Haga descender el rotor directamente sobre el eje impulsor

Apriete el tornillo de sujeción sobre el eje impulsor en el sentido de las agujas del reloj

Apriete el tornillo de sujeción sobre el eje impulsor en el sentido de las agujas del reloj

Aloje los contenedores llenos en los pasadores del yugo de acoplamiento

Coloque la tapa y apriétela con la ayuda de una llave de mango en T (apriete firmemente con la mano el resalte de los rotores que no tengan pestillo para la llave con mango en T)

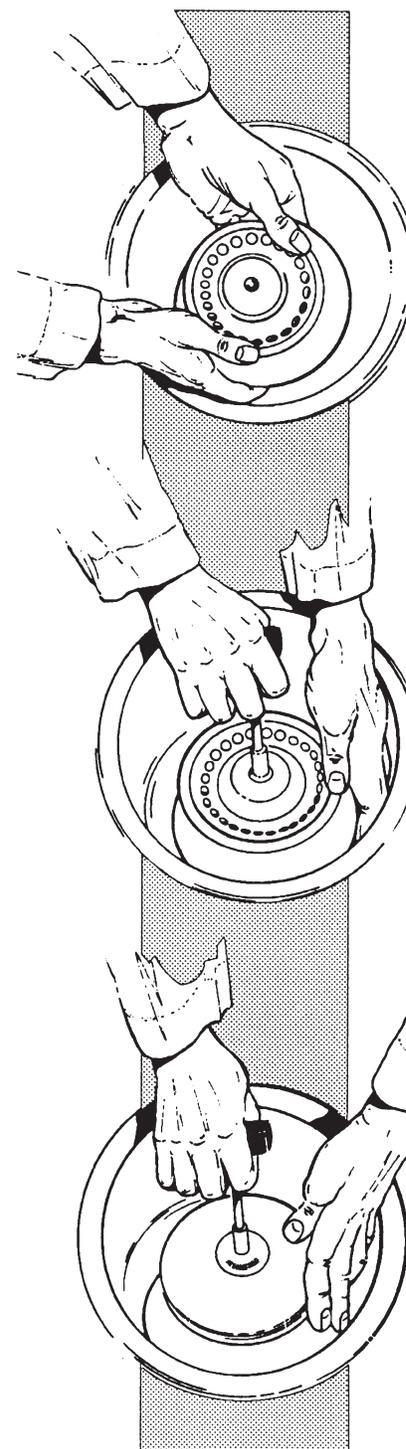
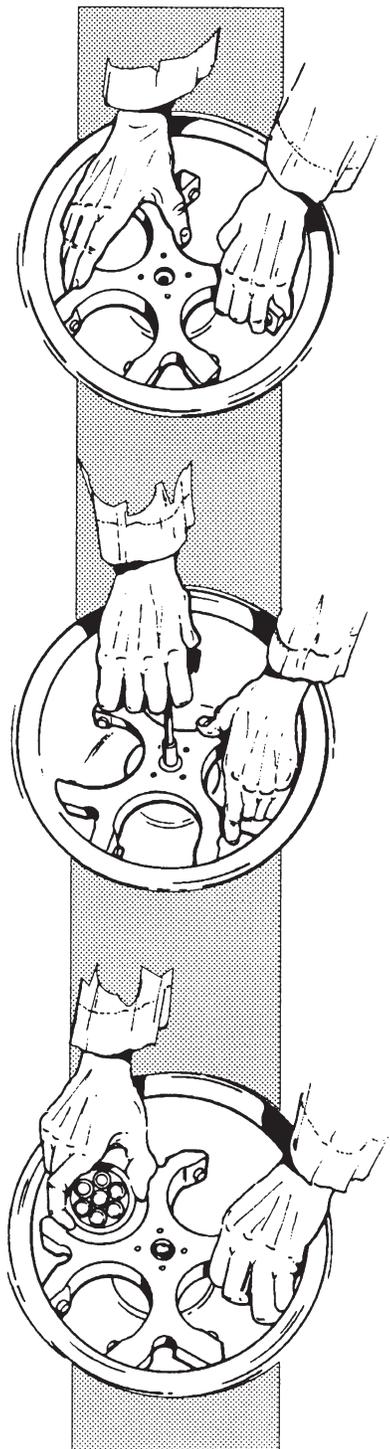


Figura 3-2. Instalación de un rotor

**NOTA**

Los rotores de ángulo fijo pueden utilizarse en la centrífuga sin colocar la tapa cuando se utilicen tubos más largos.

10. Cierre la puerta de la centrífuga y empuje con fuerza ambos lados de la parte frontal de la puerta hasta que oiga un chasquido de cierre.

**INTRODUCCIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL CICLO**

Cuando se active la alimentación la primera vez que se utilice el aparato (no hubo ciclos previos), se visualizarán los valores predeterminados (consulte la Figura 3-3). Después del primer uso, se visualizarán los parámetros utilizados en el ciclo más reciente cuando se active la alimentación.

Cuando se hayan introducido los parámetros de un rotor, tal y como se describe a continuación, dichos parámetros se mantendrán en la memoria de la centrífuga y será posible volver a aplicarlos simplemente introduciendo el número del rotor. Después podrá utilizarse el programa recuperado para el ciclo actual o modificarse si es necesario.

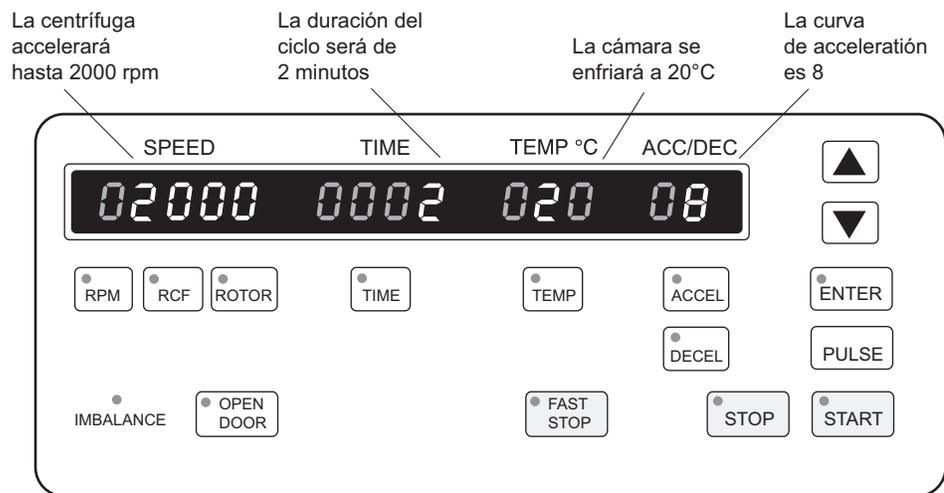


Figura 3-3. Parámetros predeterminados. El panel de control mostrado corresponde a un modelo con refrigeración; los valores predeterminados son los mismos que para el modelo sin refrigeración, excepto que no hay indicación de temperatura.

**Selección de un número de rotor**

Cada rotor que puede utilizarse en la centrífuga tiene un número de rotor; este número está grabado en el rotor (y en la tapa de los rotores de ángulo fijo). La memoria interna de la centrífuga contiene una lista de todos los rotores que pueden utilizarse con ella, junto con los parámetros de ciclo aceptables para cada rotor. Si introduce un número de rotor no autorizado y pulsa la tecla [**START**], aparecerá un mensaje de error y se cancelará el ciclo poco después de que el rotor comience a girar.

1. Pulse la tecla del [**ROTOR**].

Aparecerá un número de rotor (el último rotor del ciclo anterior de centrifugación) en la pantalla **SPEED**.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que aparezca en pantalla el rotor que se está utilizando.
3. Pulse [**ENTER**].

Se mostrarán los valores de parámetros nominales (duración, temperatura, velocidad, curvas de aceleración y deceleración) del rotor seleccionado. Puede utilizar estos parámetros o establecer otros nuevos para el ciclo.

**Configuración de la velocidad del ciclo**

Es posible establecer la velocidad para la centrífuga hasta la velocidad máxima nominal del rotor seleccionado. Para seleccionar la velocidad puede utilizar valores en revoluciones por minuto (rpm) o fuerza centrífuga relativa (RCF). Durante el centrifugado, la pantalla **SPEED** indica la velocidad de ciclo real (rpm) del rotor.

**Configuración de RPM**

1. Pulse la tecla [**RPM**].

El último dígito de la pantalla **SPEED** (0) parpadea para indicar que es posible especificar en valor en rpm (en incrementos de 100 rpm) por medio de las teclas de cursor.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre el valor en rpm deseado.

La centrífuga calculará automáticamente el correspondiente valor en RCF, pero se mostrará el valor en rpm durante el ciclo. (Puede comprobar el valor RCF durante el ciclo pulsando la tecla [**RCF**] mientras la centrífuga está en marcha.)

### Configuración de RCF

1. Pulse la tecla del [RCF].

El último dígito de la pantalla **SPEED** (0) parpadea para indicar que es posible introducir el valor en RCF.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre el valor de RCF deseado.

La centrífuga calculará automáticamente el correspondiente valor en rpm y procesará a la velocidad calculada. Durante el ciclo se visualizará el valor en rpm. (Puede comprobar el valor RCF durante el ciclo pulsando la tecla [RCF] mientras la centrífuga está en marcha.)

### Configuración de la duración del ciclo

Es posible configurar la duración del ciclo para un ciclo temporizado o un ciclo en modo continuo.

- *Ciclo temporizado* — Es posible establecer una duración de hasta 9 horas y 59 minutos (si el parámetro de minutos es superior a 59, se convertirá automáticamente a horas). Durante el centrifugado, la pantalla **TIME** comienza la cuenta atrás cuando el rotor comienza a girar y continúa hasta que comienza la deceleración. La pantalla **TIME** muestra el tiempo de ciclo restante, en horas y minutos. Cuando la pantalla de duración llega a cero, el ciclo finaliza.
- *Ciclo continuo* — Si se selecciona una duración de ciclo de menos de 1 minuto o más de 9 horas y 59 minutos, se activará el modo de funcionamiento continuo. En el funcionamiento en modo continuo no hay cuenta atrás; en su lugar, se ilumina el símbolo de infinito ( $\infty$ ) para indicar el funcionamiento en modo continuo, y se muestra el tiempo transcurrido desde que se inició el ciclo. El ciclo continuará hasta que se pulse la tecla [STOP] o [FAST STOP].

1. Pulse la tecla [TIME].

El último dígito de la pantalla **TIME** se iluminará para indicar que es posible especificar la duración mediante las teclas de cursor.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre la duración de ciclo deseada.

### Configuración de la temperatura del ciclo (sólo en los modelos con refrigeración)

Es posible seleccionar la temperatura del ciclo entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $+40^{\circ}\text{C}$ . El rango típico de funcionamiento es de  $+2^{\circ}\text{C}$  a  $40^{\circ}\text{C}$ , según el rotor utilizado y la velocidad seleccionada.

**NOTE**

Las temperaturas pueden variar ligeramente de un instrumento a otro. Si la temperatura de la muestra es fundamental, realice una prueba en el instrumento con los parámetros de temperatura utilizando muestras de agua.

1. Pulse la tecla del [TEMP].

La pantalla TEMP°C parpadea para indicar que es posible especificar la temperatura mediante las teclas de cursor.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre la temperatura de ciclo deseada.

**NOTE**

Para ciclos a temperatura diferente a la temperatura ambiente, refrigere o caliente el rotor con antelación para lograr un equilibrado rápido. Para los ciclos a baja temperatura, refrigere previamente la centrífuga realizando un ciclo de 30 minutos a la temperatura deseada (con un rotor previamente enfriado instalado) y con la velocidad establecida a aproximadamente 2000 rpm.

**Configuración de la velocidad de aceleración**

La tecla [ACCEL] se utiliza para seleccionar la velocidad de aceleración que puede proteger gradientes delicados. Cuando se pulsa la tecla [ACCEL], la pantalla ACC/DEC parpadea para indicar que es posible seleccionar una de las 10 velocidades de aceleración predefinidas mediante las teclas del cursor. La velocidad seleccionada dependerá del tipo de ciclo que esté realizando. Para ciclos de granulación, en los que no importa que se mezclen las muestras, puede utilizarse la aceleración máxima (valor 9). Sin embargo, si se están procesando gradientes delicados, se necesitará un valor inferior. En la Tabla 3-1 se enumeran las velocidades de aceleración.

1. Pulse la tecla [ACCEL].

La pantalla ACC/DEC parpadea para indicar que es posible especificar el número de velocidad seleccionado mediante las teclas del cursor.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre el número deseado.

Tabla 3-1. Tiempos de aceleración y deceleración (en minutos:segundos).  
Los tiempos son aproximados; los tiempos reales dependerán del rotor que se esté utilizando, la carga del rotor, la velocidad del ciclo y las fluctuaciones de tensión.

Curva	Modelos con refrigeración				Modelos sin refrigeración			
	Rotores con contenedor basculante (4.500 rpm)*		Rotores de ángulo fijo (15.500 rpm)		Rotores con contenedor basculante (4.200 rpm)*		Rotores de ángulo fijo (14.500 rpm)	
	Acel	Decel	Acel	Decel	Acel	Decel	Acel	Decel
9	0:36	0:29	0:40	0:51	0:30	0:22	0:38	0:48
8	0:39	0:32	1:26	1:24	0:33	0:26	1:23	1:19
7	0:56	0:54	2:44	2:41	0:48	0:46	2:33	2:31
6	1:39	1:37	5:18	5:16	1:32	1:27	4:58	4:55
5	2:23	2:23	7:53	7:51	2:13	2:11	7:24	7:21
4	3:08	3:06	10:27	10:26	2:56	2:52	9:48	9:45
3	4:37	4:36	15:37	15:35	4:18	4:15	14:37	14:35
2	9:08	9:06	31:09	31:06	8:33	8:26	29:08	29:06
1	13:38	13:34	46:43	46:36	12:45	12:38	43:40	46:36
0	18:11	sin frenado <sup>†</sup>	62:17	sin frenado	16:59	sin frenado	58:10	sin frenado

\*La velocidad máxima del rotor S2096 microtiter es 3000 rpm; los tiempos de aceleración y deceleración disminuirán proporcionalmente.

<sup>†</sup>El valor 0 de deceleración es el valor sin frenado y en algunos casos puede tardar menos tiempo que el valor de deceleración 1.

### Configuración de la velocidad de deceleración

La tecla [DECEL] se utiliza para seleccionar la velocidad de deceleración que puede mantener una separación óptima. Cuando se pulsa la tecla [DECEL], la pantalla ACC/DEC parpadea para indicar que es posible seleccionar una de las 10 velocidades de deceleración predefinidas mediante las teclas del cursor. La velocidad seleccionada dependerá del tipo de ciclo que esté realizando. Para ciclos de granulación, en los que no importa que se mezclen las muestras, puede utilizarse el valor de frenado máximo (valor 9). Sin embargo, si se están procesando gradientes delicados, se necesitará un valor de frenado inferior. En la Tabla 3-1 se enumeran las velocidades de deceleración.

1. Pulse la tecla [DECEL].

La pantalla ACC/DEC parpadea para indicar que es posible especificar el número seleccionado mediante las teclas del cursor.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre el número deseado.

## INICIO DE UN CICLO

Es posible iniciar un ciclo utilizando los parámetros de un ciclo anterior almacenados en la memoria, o bien usar parámetros nuevos o modificados que puede introducir mediante el procedimiento anterior.

1. Compruebe que todos los parámetros sean correctos y que la puerta esté cerrada y bloqueada.
2. Pulse la tecla [ENTER] y luego la tecla [START].

Cuando comience el ciclo, el sistema de identificación del rotor del instrumento compara el rotor de la cámara con el número de rotor y la velocidad especificados. Si la identificación del rotor es incorrecta o la velocidad establecida es superior a la *velocidad máxima del rotor permitida*, se obtendrá un código de error y la centrífuga se apagará. (Consulte la Sección 4, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, para obtener información acerca de los códigos de error.) Es necesario eliminar el error y especificar la velocidad adecuada antes de iniciar la centrífuga. Durante el ciclo se realizan una serie de comprobaciones para garantizar que el rotor no supere la velocidad establecida.

- La pantalla **SPEED** indica la velocidad del rotor en rpm. (Es posible comprobar el valor en RCF pulsando la tecla [RCF].)
- Un indicador LED intermitente en la parte inferior de la pantalla TIME indica que el ciclo está en curso. Esta pantalla también muestra el tiempo restante de ciclo (o el signo  $\infty$  y el tiempo transcurrido para el modo de funcionamiento continuo).



### ADVERTENCIA

**No intente anular el sistema de bloqueo de la puerta mientras el rotor está en marcha.**



### PRECAUCIÓN

*No levante ni mueva la centrífuga mientras el rotor está en marcha. No coloque ningún objeto sobre la centrífuga durante el funcionamiento.*

## FUNCIÓN PULSE

La función *pulse*, a la cual se accede pulsando la tecla [PULSE], se utiliza para los ciclos de corta duración, tal y como se describe a continuación.

- Cuando se pulsa la tecla [PULSE], el rotor acelera a la velocidad máxima hasta la velocidad establecida, y continúa girando mientras siga pulsada la tecla [PULSE]. (La duración actual del ciclo, los

parámetros de aceleración y deceleración son anulados por la función *pulse*.) Cuando se suelta la tecla [**PULSE**], el rotor comienza la deceleración a 0 rpm utilizando la deceleración máxima. El uso de la función *pulse* elimina la necesidad de pulsar las teclas [**START**] y [**STOP**].

- Cuando se pulsa la tecla [**PULSE**], la pantalla TIME comienza a mostrar los segundos transcurridos. Cuando se suelte la tecla [**PULSE**], se detiene la cuenta de segundos. La pantalla ACCEL/DECEL continúa mostrando los parámetros especificados por el usuario durante un ciclo *pulse* aunque se utilicen las velocidades máximas.
- Si se pulsa la tecla [**PULSE**] mientras el rotor gira a la velocidad establecida, el rotor continuará funcionando a esa velocidad hasta que se suelte la tecla [**PULSE**]. Cuando se suelta la tecla [**PULSE**], el rotor comienza la deceleración a 0 rpm utilizando la deceleración máxima.
- La memoria de la centrífuga retiene los parámetros del último ciclo realizado antes de pulsar la tecla [**PULSE**]. Al finalizar un ciclo *pulse*, después de abrir la puerta de la centrífuga y cerrarla, se mostrarán los parámetros del ciclo anterior.

#### MODIFICACIÓN DE PARÁMETROS DURANTE UN CICLO

Mientras un ciclo está en curso, es posible modificar los parámetros del ciclo (velocidad, duración, temperatura y velocidad de aceleración y deceleración) sin detener el ciclo. También es posible modificar la duración del ciclo del modo continuo a un período específico, o bien de un período específico al modo continuo.

#### |||▶ **NOTA**

No es posible modificar la velocidad de deceleración una vez que ésta haya comenzado.

Utilice las teclas de programa tal y como se describió en INTRODUCCIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL CICLO, más arriba, para modificar los parámetros. Los cambios realizados en los parámetros durante un ciclo deben verificarse pulsando la tecla [**ENTER**]. Por ejemplo, para modificar la velocidad del ciclo durante el centrifugado:

1. Pulse la tecla [**RPM**].

El último dígito de la pantalla **SPEED** parpadea para indicar que es posible aumentar o disminuir el valor de rpm mediante las teclas de cursor.

2. Pulse la tecla de cursor ▲ o ▼ hasta que se muestre el valor en rpm deseado.

3. Pulse la tecla [**ENTER**].

Se visualizará el valor de rpm actual, y cambiará al nuevo valor a medida que el rotor acelera o decelera hasta la velocidad seleccionada. La centrífuga calculará automáticamente el valor de RCF correspondiente.

## DETENCIÓN DE UN CICLO

Un ciclo temporizado finalizará automáticamente cuando la pantalla **TIME** finalice la cuenta atrás hasta cero. La centrífuga emitirá una serie de tonos acústicos cuando el rotor alcance las 0 rpm. (En la página 3-14 encontrará instrucciones para desactivar los tonos acústicos.) Para finalizar un ciclo en curso por cualquier motivo:

1. Pulse la tecla [**STOP**] para una deceleración normal según se seleccionó en la curva de deceleración.

*(o bien)*

Pulse la tecla [**FAST STOP**] para realizar la deceleración a la máxima velocidad (consulte la Tabla 3-1).

### **NOTA**

Si pulsa [**FAST STOP**] no será posible interrumpir el proceso de deceleración; la centrífuga sólo se podrá reiniciar después de que el rotor se detenga por completo y la puerta se abra y se cierre.

2. *Una vez que el rotor deje de girar* y se encienda el indicador [**OPEN DOOR**], pulse la tecla [**OPEN DOOR**] para liberar los pestillos de la puerta; luego, abra la puerta.

### **NOTA**

Para impedir la formación de hielo en la cámara, utilice una esponja para eliminar la condensación de la cubeta de la cámara entre un ciclo y el siguiente.

## DESCARGA

### **NOTA**

---

Cuando retire el rotor, asegúrese de que el manguito cónico del eje impulsor de la centrífuga no se salga junto con el rotor. Si el manguito cónico se encuentra dentro del orificio que se acopla al impulsor del rotor, llame a un representante de Servicio técnico de Beckman Coulter.

---

Tras finalizar un ciclo, descargue el rotor siguiendo las instrucciones del manual correspondiente.



### **PRECAUCIÓN**

---

*Si al desinstalar el rotor se observan signos de filtración, deberá dar por supuesto que se ha producido un escape de algún líquido. Siga los procedimientos de descontaminación apropiados en la centrífuga y sus accesorios.*

---

## DESACTIVACIÓN DE LOS TONOS ACÚSTICOS

Los tonos acústicos (pitidos) que se emiten al finalizar cada ciclo y cuando se produce un error pueden ser desactivados y activados mediante los pasos que se indican a continuación (el rotor debe encontrarse a 0 rpm).

1. Pulse la tecla [**STOP**] durante 3 segundos hasta que aparezca la palabra “Beep” en la pantalla.
2. Pulsa la tecla de cursor hacia arriba ▲ o hacia abajo ▼ para activar o desactivar estos pitidos. (Aparecerá en la pantalla la palabra “on” u “off” para indicar el parámetro seleccionado actualmente. Las teclas de flecha alternan la activación o desactivación del parámetro.)
3. Pulse la tecla [**ENTER**] para guardar la selección.

## RESUMEN DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL CICLO

*Para ciclos a temperatura diferente a la temperatura ambiente, refrigere o caliente el rotor con antelación para lograr un equilibrado rápido. Para los ciclos a baja temperatura, enfríe previamente la centrífuga realizando un ciclo de 30 minutos a la temperatura deseada (con un rotor previamente enfriado instalado) y con la velocidad establecida a 2000 rpm.*

1. Pulse el interruptor POWER a la posición de encendido (I). Abra la puerta de la centrífuga (pulse la tecla [OPEN DOOR] y levante la puerta).
2. Asegúrese de que el manguito cónico esté en su posición en la base del eje impulsor de la centrífuga antes de instalar el rotor. El rotor no funcionará correctamente si falta el manguito.
3. Instale el rotor de acuerdo con las instrucciones del manual correspondiente. *Ponga siempre en marcha el rotor con una carga equilibrada.*
4. Cierre la puerta de la centrífuga y presiónela con fuerza hasta que oiga como encaja el pestillo.
5. Especifique los parámetros del ciclo:
  - Seleccione un número de rotor — [ROTOR], ▲ o ▼, [ENTER]
  - Establezca la velocidad del ciclo — [RPM], ▲ o ▼; o bien [RCF], ▲ o ▼
  - Establezca la duración del ciclo — [TIME], ▲ o ▼
  - Establezca la temperatura del ciclo — [TEMP], ▲ o ▼
  - Seleccione la velocidad de aceleración (de 0 a 9)— [ACCEL], ▲ o ▼
  - Seleccione la velocidad de deceleración (de 0 a 9)—[DECCEL], ▲ o ▼
6. Compruebe que todos los parámetros sean correctos y que la puerta esté cerrada y bloqueada; a continuación pulse [ENTER] y luego [START].



### ADVERTENCIA

**No intente anular el sistema de bloqueo de la puerta mientras el rotor está en marcha.**



**PRECAUCIÓN**

---

*No levante ni mueva la centrifuga mientras el rotor está en marcha.*

---

7. Espere a que el tiempo establecido finalice la cuenta hasta cero, o bien detenga el ciclo pulsando la tecla [**STOP**] o [**FAST STOP**].
8. *Una vez que el rotor deje de girar* y se encienda el indicador [**OPEN DOOR**], pulse la tecla [**OPEN DOOR**] para liberar los pestillos de la puerta; abra la puerta.
9. Descargue el rotor de acuerdo con las instrucciones del manual correspondiente.



**PRECAUCIÓN**

---

*Si al desinstalar el rotor se observan signos de filtración, deberá dar por supuesto que se ha producido un escape de algún líquido. Siga los procedimientos de descontaminación apropiados en la centrifuga y sus accesorios.*

---

---

# Solución de problemas

*En esta sección se enumeran los posibles problemas de funcionamiento, junto con sus causas probables y acciones correctoras necesarias. La Sección 5 contiene los procedimientos de conservación y mantenimiento. Para cualquier problema no tratado en este manual, póngase en contacto con el Servicio técnico de Beckman Coulter.*

## **NOTA**

Usted es responsable de la descontaminación de la centrifuga y de los rotores y accesorios antes de ponerse en contacto con el Servicio técnico de Beckman Coulter.

---

## MENSAJES PARA EL USUARIO



## **PRECAUCIÓN**

*Si aparece el mensaje **SEr** en la pantalla, no pulse ninguna tecla mientras se visualiza el mensaje. Apague la alimentación de la centrifuga (O) y vuelva a encenderla (I) para eliminar el mensaje. Este mensaje indica que ha accedido por accidente al modo de servicio. Si pulsa cualquiera de las teclas mientras está en este modo se podría borrar la memoria del instrumento e interferir en las futuras operaciones.*

---

Si se produce algún problema durante el funcionamiento, el rotor comenzará la deceleración hasta detenerse, aparecerá un código de error en la pantalla **SPEED**, y la centrífuga emitirá una serie de tonos acústicos para advertir al usuario de que existe una condición de error. Los mensajes pueden ser consecuencia de una entrada de datos incorrecta o de un fallo de funcionamiento del equipo. Consulte la Tabla 4-1 para determinar la naturaleza del problema y ver las medidas recomendadas. Si no puede solucionar el problema llame al Servicio técnico de Beckman Coulter. Para ayudar con el diagnóstico y corregir el problema, obtenga tanta información sobre la situación como sea posible:

- Anote el número de error que aparece en la pantalla.
- Anote la situación de funcionamiento que existía cuando se produjo el error (rotor utilizado, velocidad, tipo de carga, etc.).
- Anote cualquier condición ambiental o de funcionamiento fuera de lo normal (temperatura ambiente, fluctuaciones de tensión, etc.).
- Añada cualquier otra información que pueda resultar útil.

 **NOTA**

---

En la Sección 3 encontrará instrucciones para desactivar los tonos acústicos.

---

## OTROS PROBLEMAS POSIBLES

En la Tabla 4-2 se enumeran posibles fallos de funcionamiento que puede que los mensajes de diagnóstico no indiquen, junto con sus causas probables y medidas de corrección necesarias. Las causas posibles de cada problema aparecen enumeradas por orden probable de ocurrencia. Lleve a cabo la medida correctiva recomendada en orden secuencial, tal y como se indica. Si no puede solucionar el problema, llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.

Tabla 4-1. Diagrama de mensajes de error.

Si la acción recomendada no soluciona el problema, llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.

Número de error	Problema	Resultado	Acción recomendada
del 1 al 23, 25 y 26, del 28 al 30 32, 36, 39 y 40, del 44 al 60, del 63 al 68	Fallo mecánico o del microprocesador	Deceleración hasta parada completa; no es posible reiniciar el ciclo	Una vez que el rotor se detenga por completo, apague la alimentación (O), y vuelva a encenderla (I) para reiniciarlo.
23 y 24, 27, 31, del 33 al 35, 37 y 38, del 41 al 43, 62	Fallo mecánico o del microprocesador	Deceleración hasta parada completa; no es posible reiniciar el ciclo	Una vez que el rotor se haya detenido por completo, abra la puerta de la centrífuga y ciérrala de nuevo; reinicie.
del 69 al 77	Fallo del microprocesador	No es posible iniciar el ciclo hasta que se haya eliminado el error	Apague la alimentación (O), y vuelva a encenderla (I) para reiniciar.
del 78 al 80	Se ha producido un error al cerrar la puerta	No es posible iniciar el ciclo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elimine los residuos del pestillo.</li> <li>2. Cierre la tapa rápidamente.</li> <li>3. Apague la alimentación (O), y vuelva a encenderla (I) para reiniciar.</li> </ol>
81	“Puerta abierta” detectada durante el ciclo	Deceleración máxima hasta detenerse por completo	Una vez que el rotor se detenga por completo, cierre la puerta de la centrífuga, apague la alimentación (O), y vuelva a encenderla (I) para reiniciar.
82, 83	La puerta no se abre	—	Consulte ACCESO DE EMERGENCIA, más adelante.
84	Motor sobrecalentado	Deceleración hasta detenerse por completo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que la temperatura ambiente se encuentre dentro de los límites indicados en las ESPECIFICACIONES.</li> <li>2. Compruebe que los orificios de entrada y salida de aire no estén obstruidos.</li> </ol> <p>Cuando el motor se haya enfriado, reinicie. Si el problema persiste, llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</p>
del 85 al 87	Sobrecalentamiento de la cámara del rotor (modelos con refrigeración)	Deceleración hasta detenerse por completo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que la temperatura ambiente se encuentre dentro de los límites indicados en las ESPECIFICACIONES.</li> <li>2. Compruebe que los orificios de entrada y salida de aire no estén obstruidos.</li> </ol> <p>Cuando el motor se haya enfriado, reinicie. Si el problema persiste, llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</p>
del 90 al 96	Fallo del sensor de temperatura (modelos con refrigeración)	Deceleración máxima hasta detenerse por completo	Apague la alimentación (O), y vuelva a encenderla (I) para reiniciar.
98	Rotor no reconocido	Deceleración máxima hasta detenerse por completo	Compruebe que el rotor instalado pueda utilizarse en la centrífuga. Si no es correcto, instale un rotor autorizado; si el rotor es correcto y el problema persiste, llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.
99	Rotor reconocido pero es incorrecto	Deceleración máxima hasta detenerse por completo	Introduzca los parámetros correctos para el rotor utilizado y después reinicie.

Tabla 4-2. Diagrama de solución de problemas

Problema	Problema/Resultado	Acción recomendada
El indicador LED de desequilibrio se ilumina y el rotor decelera hasta detenerse por completo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor está desequilibrado</li> <li>2. La centrífuga está alineada incorrectamente (inclinada)</li> <li>3. Se ha movido la centrífuga durante el funcionamiento</li> <li>4. Error en el impulsor (daño mecánico)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que el rotor esté en buen estado y que esté cargado simétricamente alrededor del centro de rotación, sus contenedores con idéntico peso y densidad y uno frente al otro.</li> <li>2. Alinee el instrumento sobre el banco o mesa.</li> <li>3. Una vez que el rotor se haya detenido por completo, abra y cierre la puerta de la centrífuga y reinicie.</li> <li>4. Llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</li> </ol>
El rotor no puede alcanzar la velocidad establecida	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La tensión de línea está por debajo de la indicada</li> <li>2. Fallo eléctrico</li> <li>3. Fallo del motor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pida a un técnico de servicio cualificado que mida la tensión de línea con el instrumento en funcionamiento.</li> <li>2. Asegúrese de que ambos extremos del cable de alimentación estén correctamente conectados; llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</li> <li>3. Llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</li> </ol>
La puerta no se abre	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El rotor está en funcionamiento</li> <li>2. La alimentación no está encendida</li> <li>3. Fallo en la fuente de alimentación</li> <li>4. El pestillo está atascado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espere hasta que se detenga el rotor.</li> <li>2. Enchufe el cable de alimentación; encienda la alimentación (I).</li> <li>3. Consulte ACCESO DE EMERGENCIA, a continuación.</li> <li>4. Consulte ACCESO DE EMERGENCIA, a continuación.</li> </ol>
Las pantallas están en blanco	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La alimentación no está encendida</li> <li>2. Fallo eléctrico</li> <li>3. Hay un fusible fundido</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enchufe el cable de alimentación; encienda la alimentación (I).</li> <li>2. Asegúrese de que ambos extremos del cable de alimentación estén correctamente conectados; llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</li> <li>3. El usuario no puede reemplazar los fusibles del sistema. Llame al Servicio técnico de Beckman Coulter.</li> </ol>
La pantalla TEMP °C parpadea (modelos con refrigeración)	La temperatura en la cámara es >25°C más elevada que la temperatura seleccionada	Enfríe previamente los rotores antes de realizar ciclos a baja temperatura. Enfríe previamente la cámara del rotor realizando un ciclo de 30 minutos a la temperatura deseada con la velocidad establecida en aproximadamente 2000 rpm. Si se requiere una alerta de desviación a una temperatura inferior, póngase en contacto con el Servicio técnico de Beckman Coulter.

— Continuada

Tabla 4-2. Diagrama de solución de problemas (continuado)

Problema	Problema/Resultado	Acción recomendada
La cámara no alcanza la temperatura seleccionada (modelos con refrigeración)	La centrifuga no puede mantener la temperatura seleccionada para el rotor utilizado a la velocidad seleccionada	Consulte el manual del rotor correspondiente para obtener los requisitos de velocidad y temperatura. Asimismo, enfríe los rotores antes de realizar ciclos a baja temperatura. Enfríe la cámara del rotor realizando un ciclo de 30 minutos a la temperatura deseada con la velocidad establecida en 2000 rpm.

## ACCESO DE EMERGENCIA

Si se produce un fallo eléctrico momentáneo en las instalaciones, la centrifuga reanudará su funcionamiento una vez restablecida la energía eléctrica, y el rotor regresará a la velocidad establecida. Sin embargo, si el rotor se detiene por completo, tendrá que reiniciar el ciclo cuando se restablezca la energía eléctrica. En el caso de producirse un fallo eléctrico prolongado, puede ser necesario abrir manualmente el mecanismo de bloqueo de la puerta para retirar el rotor y recuperar las muestras.



### ADVERTENCIA

**Cualquier procedimiento de mantenimiento que requiera la retirada de un panel expone al operador al riesgo de descarga eléctrica y/o lesiones de origen mecánico. Por tanto, apague la alimentación y desconecte el instrumento de la fuente de alimentación principal e informe del problema al personal de servicio técnico.**

1. Apague el interruptor de alimentación (O) y desconecte el cable de alimentación de la fuente principal.



### ADVERTENCIA

**No intente anular el sistema de bloqueo de la puerta mientras el rotor está en marcha.**

2. Compruebe que el rotor no está en marcha. No prosiga si escucha algún ruido o siente vibraciones que proceden del impulsor.

3. Utilice un destornillador de hoja plana para hacer palanca para abrir las dos cubiertas de tornillo redondas del panel frontal de la centrífuga (consulte la Figura 4-1). Ponga las cubiertas a un lado.
4. Inserte un destornillador de cabeza en cruz a través de uno de los orificios expuestos del panel frontal de la centrífuga y afloje el tornillo. Repita el paso para el otro tornillo. No retire los tornillos.
5. Mueva la centrífuga hacia adelante sobre el banco hasta que los dos tornillos de la parte inferior de la centrífuga estén accesibles. Utilice un destornillador de cabeza en cruz para retirar los dos tornillos. Póngalos a un lado.

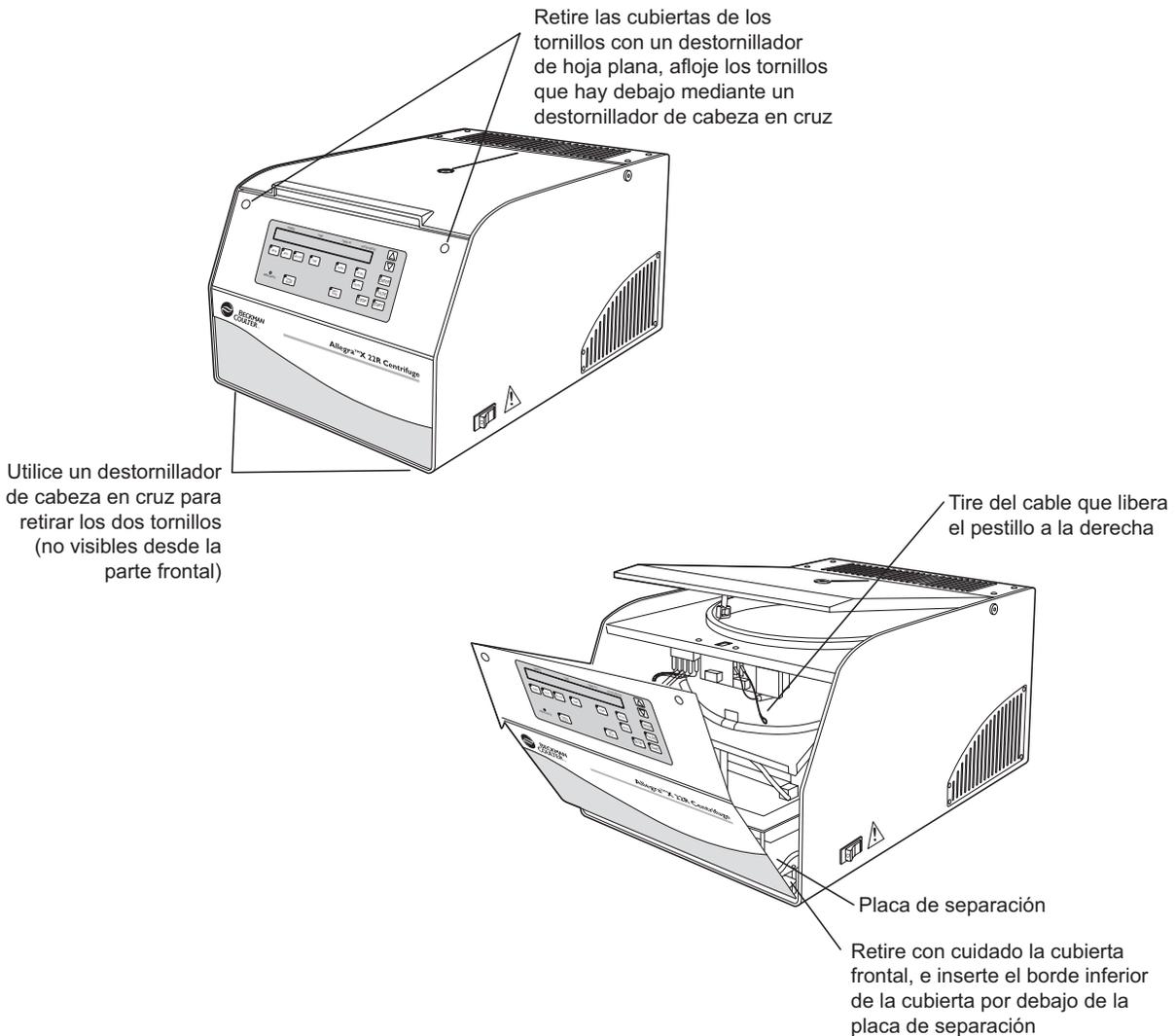


Figura 4-1. Apertura de emergencia de la puerta

6. Levante con cuidado la cubierta frontal de la centrífuga hasta que se suelte la parte inferior, luego tire con suavidad de la parte superior hacia usted. Para apoyar la cubierta, inserte el borde inferior de la cubierta debajo de la placa de separación que hay dentro de la centrífuga.



**PRECAUCIÓN**

---

*No deje que la cubierta quede colgando de los cables de alimentación y conexión a tierra expuestos, o éstos podrían dañarse.*

---

7. Tire con fuerza del cable que libera el pestillo hacia la derecha y la puerta se abrirá.

Si el rotor continúa girando, cierre la puerta y espere a que se detenga antes de intentar retirarlo.



**ADVERTENCIA**

---

**Nunca intente ralentizar o detener el rotor con la mano.**

---

Después de retirar el rotor, vuelva a colocar el panel frontal siguiendo las instrucciones anteriores, pero en orden inverso.



---

# Conservación y mantenimiento

*Para las operaciones de mantenimiento no tratadas en este manual, póngase en contacto con el Servicio técnico de Beckman Coulter. Los mensajes de usuario se tratan en la Sección 4, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. Consulte el manual del rotor correspondiente y el documento Chemical Resistances (publicación IN-175) para obtener instrucciones de conservación de los rotores y sus accesorios.*

## **NOTA**

---

Usted es responsable de la descontaminación de la centrifuga y de los rotores y/o accesorios antes de ponerse en contacto con el Servicio técnico de Beckman Coulter.

---



## **ADVERTENCIA**

---

**Cualquier operación de mantenimiento o de servicio técnico en este equipo que requiera la retirada de una cubierta puede dejar expuestas piezas que presentan un riesgo de descarga eléctrica o lesiones. Asegúrese de que el interruptor de alimentación esté apagado (O) y la centrifuga esté desconectada de la fuente de alimentación principal. Deje estas operaciones de servicio técnico al personal cualificado.**

**No utilice alcohol ni otras sustancias inflamables en una centrifuga que esté en funcionamiento o cerca de ella.**

---

## MANTENIMIENTO

### MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los siguientes procedimientos deben realizarse con regularidad para garantizar el rendimiento continuo y una vida útil duradera de la centrífuga.

#### ■ ■ ■ ■ ■ **NOTA**

---

Antes de utilizar métodos de limpieza o de descontaminación distintos de los recomendados por el fabricante, el usuario debe comprobar con el fabricante que el método propuesto no dañará el equipo.

---

- Inspeccione con regularidad el interior de la cámara del rotor para comprobar si existen acumulaciones de muestras, polvo o partículas de vidrio procedentes de tubos de muestras rotos. Limpie el instrumento según se requiera (consulte LIMPIEZA, más adelante), ya que estas acumulaciones pueden producir vibraciones en el rotor.
- Compruebe con regularidad los orificios de entrada y salida de aire para ver si están obstruidos. Mantenga los orificios limpios y libres de obstrucciones.
- Utilice una esponja para eliminar la condensación de la cubeta de la cámara entre un ciclo y el siguiente para evitar la formación de hielo en la cámara (modelos con refrigeración). Si se forma hielo en la cámara, elimínelo antes de usarla.
- Para evitar que el rotor se pegue, lubrique el eje impulsor con Spinkote al menos una vez al mes y después de cada limpieza.

### RECAMBIO DE LA JUNTA DE LA CÁMARA DEL ROTOR

Si la junta (961806) que rodea la abertura de la cámara del rotor está dañada o desgastada, reemplácela de la siguiente manera. (Consulte la Figura 5-1.)

1. Retire la junta levantándola y sacándola de la abertura.
2. Instale una nueva junta colocando la hendidura de la junta sobre el borde de la abertura.
3. Presione la junta alrededor de la abertura de manera que el borde quede ajustado en la hendidura de la junta.

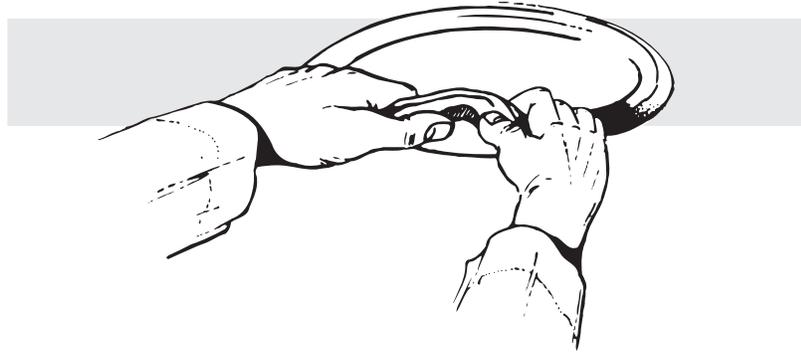


Figura 5-1. Recambio de la junta de la cámara del rotor

## LIMPIEZA

Se recomienda limpiar el instrumento con frecuencia para prolongar la vida útil de la centrífuga. *Limpie siempre cualquier vertido que se produzca para evitar que las sustancias corrosivas o contaminantes se sequen en las superficies de los componentes.*

- Para evitar la acumulación de muestras, polvo y partículas de vidrio procedentes de tubos de muestras rotos, mantenga el interior de la cámara del rotor limpio y seco pasando con frecuencia un paño o toallita de papel.
- Limpie el eje impulsor, la cavidad del eje, las roscas y el tornillo de sujeción al menos una vez a la semana utilizando un detergente suave como por ejemplo Solution 555™ de Beckman y un cepillo suave. Diluya el detergente en agua en proporción de 10 a 1. Enjuague bien y seque por completo. Lubrique el eje impulsor con Spinkote después de la limpieza.
- Limpie la cubeta con detergente suave como por ejemplo Solution 555. Enjuague bien y seque por completo. Si utiliza una solución de limpieza distinta de Solution 555, consulte el documento *Chemical Resistances* (publicación IN-175) o póngase en contacto con el proveedor de la solución para comprobar que ésta no dañará la centrífuga.
- Limpie el exterior de la centrífuga y la puerta con un paño humedecido con Solution 555 diluida. No utilice acetona ni otros solventes.

 **NOTA**

---

Antes de utilizar métodos de limpieza o de descontaminación distintos de los recomendados por el fabricante, el usuario debe comprobar con el fabricante que el método propuesto no dañará el equipo.

---

## TUBOS ROTOS

Si se rompe un tubo de vidrio y no permanece todo el vidrio dentro del contenedor del rotor, será necesario limpiar minuciosamente el interior de la cubeta de la cámara.



**ADVERTENCIA**

---

**Tenga cuidado al examinar o limpiar la cámara y la junta de la cámara, dado que sus superficies pueden tener incrustados fragmentos de vidrio afilados.**

---

- Examina la junta de la cámara para asegurarse de que no contenga partículas de vidrio. Retire con cuidado cualquier partícula de vidrio restante.
- Limpie con cuidado cualquier partícula de vidrio que quede en la cubeta.

## DESCONTAMINACIÓN

Si la centrífuga y/o sus accesorios se contaminan con soluciones radioactivas o patógenas, realice todos los procedimientos adecuados de descontaminación. Consulte el documento *Chemical Resistances (IN-175)* para asegurarse de que el método de descontaminación no dañe ninguna parte de la centrífuga.

## ESTERILIZACIÓN Y DESINFECCIÓN

El acabado exterior de la centrífuga es de pintura de poliuretano. En esta superficie puede utilizar etanol (70%).\* Consulte el documento *Chemical Resistances* para obtener más información sobre las resistencias químicas de la centrífuga y sus accesorios.

Si bien Beckman Coulter ha verificado estos métodos y ha determinado que no causan ningún daño a la centrífuga, no se ofrece ninguna garantía expresa ni implícita de esterilidad ni desinfección. Si la esterilización o la desinfección resultan esenciales, póngase en contacto con el responsable de seguridad de su laboratorio para conocer qué métodos adecuados debe utilizar.

## ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

### ALMACENAMIENTO

Antes de guardar una centrífuga durante un período de tiempo prolongado, colóquela en su contenedor original para protegerla del polvo y la suciedad. Vuelva a insertar el material de espuma para transporte (que retiró en el momento de la instalación) en la cámara, y asegúrese de que el eje impulsor está estabilizado en el orificio de la espuma. Los requisitos de temperatura y humedad del lugar de almacenamiento deben estar dentro de los requisitos ambientales descritos en ESPECIFICACIONES.

### DEVOLUCIÓN DE UNA CENTRÍFUGA

Antes de devolver una centrífuga o accesorio por cualquier motivo, debe obtener primero autorización de Beckman Coulter, Inc. (un Formulario RGA de autorización de devolución de materiales). Póngase en contacto con la oficina local de Beckman Coulter para obtener el formulario RGA e instrucciones de embalaje y transporte.

Para proteger a nuestro personal, el cliente es responsable de asegurarse de que todas las piezas carecen de agentes patógenos y están libres de radioactividad. Debe realizar los procedimientos necesarios de esterilización y descontaminación antes de devolver cualquier pieza.

*Todas las piezas deben ir acompañadas de una nota firmada, colocada de forma visible en el exterior de la caja, que indique que su manipulación es segura y que no están contaminadas por agentes patógenos ni radioactividad. La ausencia de dicha nota causará la devolución o desecho de los artículos sin que el problema indicado sea revisado.*

---

\* Peligro de incendio. No usar en centrífugas en funcionamiento o cerca de ellas.

## LISTA DE REPUESTOS Y CONSUMIBLES

Póngase en contacto con el Departamento de ventas de Beckman Coulter (teléfono 1-800-742-2345 en los EE.UU.; los datos de las oficinas internacionales están impresos en la contraportada de este manual) para obtener más información sobre cómo pedir repuestos, consumibles, y publicaciones. A continuación encontrará una lista parcial de repuestos y consumibles para mayor comodidad.

Consulte el manual del rotor correspondiente para obtener información acerca de los materiales y consumibles necesarios para los rotores.

### REPUESTOS

Cable de alimentación (60 Hz) . . . . .	392221
Cable de alimentación (50 Hz) . . . . .	392227
Junta de la cámara del rotor . . . . .	392201
Tornillo de fijación del rotor. . . . .	361367
Llave con mango en T . . . . .	361371

### CONSUMIBLES

Lubricante Spinkote (56 gramos) . . . . .	306812
Grasa silicónica para vacío (28 gramos) . . . . .	335148
Beckman Solution 555 (946 ml) . . . . .	339555

---

## **GARANTÍA DE LAS CENTRÍFUGAS SERIES ALLEGRA X-22 , ALLEGRA 21, ALLEGRA 64R, AVANTI 30, GS-15 Y SPINCHRON 15**

Considerando las excepciones y de acuerdo con las condiciones especificadas más adelante, Beckman Coulter se compromete a corregir, ya sea mediante la reparación o el reemplazo, a juicio de Beckman Coulter, cualquier defecto de material y fabricación que se manifieste en el plazo de un (1) año desde la entrega de las centrífugas de las series Allegra X-22, Allegra 64R, Avanti 30, Allegra 21, GS-15 o Spinchron 15 (el producto), al Comprador original por parte de Beckman Coulter o un representante autorizado, siempre que concluida la inspección en fábrica e investigación realizada por Beckman Coulter se determine que dicho defecto se produjo como consecuencia de un uso normal y correcto.

Por su naturaleza, algunos componentes y accesorios no están diseñados para alcanzar un (1) año de vida útil ni funcionarán tanto tiempo. Una lista completa de dichos componentes o accesorios se mantiene en la fábrica y en cada Oficina de ventas de Beckman Coulter. Las listas pertinentes a los productos vendidos de acuerdo con el presente documento se considerarán parte de esta garantía. Si uno de estos componentes o accesorios no ofrece un servicio razonable durante un periodo de tiempo razonable, Beckman Coulter lo reparará o, si lo considera necesario, lo sustituirá. La definición de servicio razonable y periodo de tiempo razonable será determinada exclusivamente por Beckman Coulter.

### **SUSTITUCIÓN**

Cualquier producto supuestamente defectuoso debe ser devuelto a la fábrica, si así lo solicita Beckman Coulter, con transporte ya pagado, y será devuelto al Comprador con los

gastos de transporte a su cargo a no ser que se determine que el producto presentaba defectos, en cuyo caso Beckman Coulter asumirá todos los gastos de transporte.

### **CONDICIONES**

Beckman Coulter será eximido de toda obligación relativa a cualquier garantía expresa o implícita si el producto o productos cubiertos por esta garantía son reparados o modificados por personas ajenas al personal de servicio autorizado, a menos que, en opinión de Beckman Coulter, dicha reparación sea mínima, o que tal modificación consista simplemente en la instalación de un componente adicional de Beckman Coulter para dichos productos.

### **DESCARGO DE RESPONSABILIDADES**

SE ACUERDA EXPRESAMENTE QUE LA GARANTÍA ANTERIOR DEBE SER EN LUGAR DE TODAS LAS GARANTÍAS DE IDONEIDAD Y DE LA GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD Y QUE NI BECKMAN COULTER, INC. NI SUS PROVEEDORES DEBEN TENER NINGUNA RESPONSABILIDAD DE DAÑOS ESPECIALES O EMERGENTES DE NINGUNA CLASE QUE SURJAN DE LA FABRICACIÓN, EMPLEO, VENTA, MANIPULACIÓN, REPARACIÓN, MANTENIMIENTO O REEMPLAZO DEL PRODUCTO.











Beckman Coulter, Inc. • 250 S. Kraemer Blvd. • Brea, California 92821  
Ventas y servicio técnico: 1-800-742-2345 • Internet: [www.beckmancoulter.com](http://www.beckmancoulter.com)

©2009 Beckman Coulter, Inc.  
todos los derechos reservados

