

turns more than heads



Sigma 8KBS



Centrifugadora de banco de sangre

a partir del n.º de fábrica
183769

Manual del operador

Manual del operador original

Léalo atentamente antes de utilizar la centrifugadora y consévelo para su uso posterior.

Historial de revisiones

N.º de documento 0703504

Versión 11/2025

Revisión 1.0 - 2025-11-04

Revisión 1.0.1 - 2026-01-13

Copyright by

Sigma Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50

37520 Osterode am Harz

Germany

Phone: +49 (0) 55 22 / 50 07-0

E-Mail: info@sigma-zentrifugen.de

www.sigma-zentrifugen.de

Índice

1	Información general.....	9
1.1	Importancia del manual del operador	9
1.2	Documentación aplicable	9
1.3	Convenciones de representación.....	9
1.3.1	Advertencias.....	9
1.3.2	Convenciones tipográficas	11
1.3.3	Indicaciones de dirección	11
1.4	Garantía y responsabilidad	11
1.5	Derechos de autor.....	12
1.6	Reglamentos, directivas y normas	12
1.7	Volumen de suministro.....	12
2	Seguridad.....	14
2.1	Identificación de la centrifugadora	14
2.2	Uso previsto	15
2.2.1	Centrifugadora.....	16
2.2.2	Rotores, vasos, soportes y accesorios	16
2.2.3	Productos de partida	16
2.3	Uso incorrecto razonablemente previsible	16
2.4	Responsabilidad del operador	17
2.5	Seguridad de los productos con marca MD e IVD (productos sanitarios).....	18
2.6	Cualificación del personal	19
2.7	Equipo de protección personal.....	20
2.8	Riesgos residuales	20
2.8.1	Peligros derivados de la tensión eléctrica.....	20
2.8.2	Peligros derivados de fuerzas mecánicas.....	21
2.8.3	Peligros derivados de superficies calientes	21
2.8.4	Peligros derivados de sustancias biológicas.....	22
2.8.5	Peligros derivados de los medios operativos.....	22
2.9	Dispositivos de seguridad	22
3	Descripción del aparato	24
3.1	Principio de centrifugado.....	24
3.2	Vista general del aparato	24
3.3	Etiqueta gases fluorados.....	28
3.4	Placa de características	29
4	Embalaje, transporte y almacenamiento	30
4.1	Almacenamiento de la centrifugadora.....	30
4.2	Embalaje y transporte de la centrifugadora	30

5	Instalación y conexión	31
5.1	Salida para agua de condensación.....	31
5.2	Soporte de la tapa	31
6	Funcionamiento	33
6.1	Seguridad	33
6.2	Encender y apagar la centrifugadora	33
6.3	Abrir y cerrar la tapa.....	33
6.4	Uso de rotores, vasos, soportes y accesorios	34
6.4.1	Preparación de los accesorios	34
6.4.2	Preparación e inserción del rotor	35
6.4.3	Extracción del rotor y de los accesorios.....	42
6.5	Interfaz de usuario.....	44
6.5.1	Funcionamiento manual	44
6.5.1.1	Menú «Inicio».....	44
6.5.1.2	Menú «Biblioteca de procesos».....	50
6.5.1.3	Menú «Parámetros»	51
6.5.1.4	Menú «Configuración».....	55
6.5.1.5	Menú «Curva»	58
6.5.1.6	Menú «Código de barras»	59
6.5.1.7	Menú «Ayuda».....	61
6.5.1.8	Modificación del contraste	62
6.5.2	Funcionamiento con programas.....	62
6.5.2.1	Guardar programa	63
6.5.2.2	Cargar programa.....	63
6.5.2.3	Ejecutar programa	64
6.5.2.4	Eliminar programa.....	65
6.5.2.5	Rotación automática del programa.....	65
6.5.2.6	Opciones para la introducción y transmisión de datos	66
6.5.3	Conexión de un ordenador independiente	66
7	Mantenimiento	67
7.1	Seguridad	67
7.2	Indicaciones generales	67
7.3	Tareas de limpieza	69
7.3.1	Limpieza de la centrifugadora	69
7.3.2	Limpieza de rotores y vasos	69
7.3.3	Limpieza de adaptadores y vasos.....	70
7.4	Desinfección.....	70
7.4.1	Desinfección de la centrifugadora.....	70
7.4.2	Desinfección de rotores y vasos	71

7.4.3	Desinfección de adaptadores y soportes	71
7.5	Esterilización en autoclave.....	72
7.6	Tareas de mantenimiento	73
7.6.1	Mantenimiento de la centrifugadora	73
7.6.1.1	Limpieza del condensador	74
7.6.1.2	Eliminación de cristales rotos	74
7.6.2	Mantenimiento de rotores, vasos, adaptadores y soportes	75
7.6.2.1	Mantenimiento del perno de soporte	76
7.7	Inspección por parte del fabricante	77
8	Solución de fallos	78
8.1	Seguridad	78
8.2	Detección y solución de fallos	78
8.2.1	Tabla de posibles fallos.....	79
8.2.2	Tabla de mensajes de error	80
8.3	Apertura manual de la tapa (desbloqueo de emergencia).....	81
8.4	Contacto en caso de problemas técnicos	83
8.5	Devoluciones al fabricante	83
9	Eliminación	85
9.1	Seguridad	85
9.2	Eliminación de la centrifugadora	85
9.3	Eliminación del embalaje	85
10	Datos técnicos.....	86
10.1	Condiciones ambientales	88
11	Anexo	89
11.1	Programa del rotor	89
11.2	Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa (ACR)	89
11.3	Densidad	89
11.4	Tabla de la vida útil de rotores y vasos.....	90
11.5	Curvas de aceleración y de frenado	92
11.6	Tabla de resistencias químicas	94
11.7	Declaraciones de conformidad.....	99
12	Índice alfabético	101

Figuras

Fig. 1: Vista general	24
Fig. 2: Lado derecho	25
Fig. 3: Lado izquierdo	26
Fig. 4: Parte posterior de una centrifugadora refrigerada por aire	27
Fig. 5: Parte posterior de una centrifugadora refrigerada por agua	28
Fig. 6: Etiqueta de gases fluorados de conformidad con el Reglamento de aplicación (UE) 2024/2729	28
Fig. 7: Placa de características (ejemplo).....	29
Fig. 8: Soporte para tapas en la tapa de la centrifugadora	31
Fig. 9: Soporte de la tapa lateral con tornillo de fijación	32
Fig. 10: Opciones para depositar la tapa de la cuba guardaviento	32
Fig. 11: Eje del motor con cono	36
Fig. 12: «Técnica de dos dedos» para sujetar la llave Allen	37
Fig. 13: Fijación del rotor (ejemplo)	37
Fig. 14: Carga permitida y no permitida con diferentes tamaños de recipientes (ejemplo)	38
Fig. 15: Carga permitida y no permitida con capacidad reducida (ejemplo)	38
Fig. 16: Rotulación en la centrifugadora	39
Fig. 17: Carga de sistemas de bolsas de sangre	40
Fig. 18: Elevación correcta del rotor 11805 con cuba guardavientos.....	40
Fig. 19: Colocación de la tapa de la cuba guardavientos	41
Fig. 20: Comprobación de la colocación de la tapa.....	42
Fig. 21: Menú de inicio; en este caso con indicación de todos los símbolos posibles	44
Fig. 22: Lista de selección de los rotores; en este caso para un rotor oscilante	46
Fig. 23: Lista de programas	47
Fig. 24: Programa de refrigeración rápida RAPID_TEMP	48
Fig. 25: Indicador de progreso durante un centrifugado.....	49
Fig. 26: Menú «Biblioteca de procesos».....	50
Fig. 27: Menú «Parámetros»	51
Fig. 28: Ejemplo de un mensaje relativo al control de ejecución.....	52
Fig. 29: Menú «Parámetros» con bloqueo activo (nivel 01)	54
Fig. 30: Menú «Configuración».....	55
Fig. 31: Menú «Curva»	58
Fig. 32: Menú de códigos de barras	59
Fig. 33: Menú «Ayuda»	61
Fig. 34: Cuadro de diálogo para el ajuste del contraste	62
Fig. 35: Asignación de un nombre de programa antes del archivado	63

Fig. 36: Cargar un programa.....	64
Fig. 37: Borrar un programa.....	65
Fig. 38: Función «Rotación automática del programa»	65
Fig. 39: Rotación automática del programa	66
Fig. 40: Aplicación de grasa para pernos de soporte	76
Fig. 41: Posición de los orificios para el desbloqueo de emergencia	82
Fig. 42: La llave de desbloqueo de emergencia se debe insertar horizontalmente	82
Fig. 43: Diagrama de las curvas de aceleración lineales	92
Fig. 44: Diagrama de las curvas de aceleración cuadradas.....	93

Tablas

Tab. 1: Volumen de suministro	13
Tab. 2: Opciones de equipamiento	13
Tab. 3: Identificación de la centrifugadora	15
Tab. 4: Tabla de frecuencia de las medidas que adoptar	68
Tab. 5: Tabla de esterilización en autoclave	73
Tab. 6: Tabla de posibles fallos	80
Tab. 7: Tabla de mensajes de error	81
Tab. 8: Datos del producto	86
Tab. 9: Datos de conexión	86
Tab. 10: Datos de conexión del sistema de refrigeración por agua	86
Tab. 11: Parámetros de rendimiento	87
Tab. 12: Otros parámetros	87
Tab. 13: Datos físicos	87
Tab. 14: Nivel de presión acústica	87
Tab. 15: Medios operativos y volúmenes de llenado	88
Tab. 16: Condiciones ambientales	88
Tab. 17: Tabla de los rotores disponibles	89
Tab. 18: Tabla de la vida útil de rotores y vasos	91
Tab. 19: Tabla de la pendiente de las curvas de aceleración lineales	92
Tab. 20: Tabla de la pendiente de las curvas de aceleración cuadradas	93
Tab. 21: Tabla de resistencias químicas	98

1 Información general

1.1 Importancia del manual del operador

El conocimiento del manual del operador permite un funcionamiento seguro y sin fallos de la centrifugadora. El manual forma parte del producto.

Todas las personas que trabajen con esta centrifugadora deberán tener en cuenta este manual del operador, especialmente las indicaciones de seguridad y de peligro.

- Guarde el manual del operador y la documentación aplicable en el lugar de uso de la centrifugadora y asegúrese de que estos documentos se puedan consultar en todo momento.
- Cualquier modificación, complemento o actualización recibida se debe añadir al manual del operador.
- El manual del operador y la documentación aplicable se deberán entregar junto con la centrifugadora al siguiente operador.

1.2 Documentación aplicable

Además de estas instrucciones, se deben observar los documentos siguientes:

- Instrucciones de transporte e instalación Sigma 8KBS;
- Folleto sobre Sigma 8KBS;
- Hoja adjunta «Limpieza y conservación»;
- Certificado de calidad.

1.3 Convenciones de representación

En este documento se utilizan los símbolos y las convenciones tipográficas que se describen a continuación.

1.3.1 Advertencias

Señal de advertencia



Esta es la señal de peligro. Forma parte de todas las indicaciones de peligro, advertencias y precauciones y advierte sobre posibles lesiones.

- Observe estrictamente todas las medidas marcadas con un símbolo de peligro para evitar lesiones y la muerte.

Advertencias relacionadas con secciones específicas

Advertencia sobre peligros de lesión existentes de forma permanente o repetida durante una secuencia de acciones.

**PELIGRO****Descripción de una situación peligrosa**

Si no se evita, provoca lesiones graves o mortales.

- Medidas para la prevención de riesgos.

**ADVERTENCIA****Descripción de una situación peligrosa**

Si no se evita, puede provocar lesiones graves o mortales.

- Medidas para la prevención de riesgos.

**PRECAUCIÓN****Descripción de una situación peligrosa**

Si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.

- Medidas para la prevención de riesgos.

ATENCIÓN**Descripción de daños materiales y medioambientales**

Indica daños materiales.

- Medidas para la prevención de riesgos.

Advertencias integradas

Advertencia sobre riesgos de lesión que existen en uno o varios pasos consecutivos dentro de una secuencia de acciones.

PELIGRO – Tipo del peligro. Instrucción de acción para evitar una situación peligrosa que provocará lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA – Tipo del peligro. Instrucción de acción para evitar una situación peligrosa que puede provocar lesiones graves o mortales.

PRECAUCIÓN – Tipo del peligro. Instrucción de acción para evitar una situación peligrosa que puede provocar lesiones leves o moderadas.

ATENCIÓN – Tipo del daño material. Instrucción de acción para evitar daños materiales y medioambientales.

Información general

1.3.2 Convenciones tipográficas


Instrucciones de acción

- ▶ Requisito.
- 1. Paso de acción.
- 2. Paso de acción.
 - Resultado intermedio.
- 3. Paso de acción.
- 4. Paso de acción.
 - Resultado final.

Enumeraciones

- Punto de la lista.
 - Punto de la sublista.

Notas

-  Este símbolo indica una nota.

Referencias

-  Este símbolo indica documentos independientes aplicables.

1.3.3 Indicaciones de dirección

Las indicaciones de dirección que figuran en este documento se refieren a la posición respectiva desde el punto de vista del usuario delante del aparato.

1.4 Garantía y responsabilidad

Se aplican nuestros Términos y condiciones generales, puestos a disposición del operador desde el momento de la firma del contrato.

Queda excluida toda reclamación de garantía y responsabilidad si se debe a una o varias de las causas siguientes:

- uso inadecuado;
- inobservancia de las indicaciones de seguridad y de peligro que figuran en el manual del operador y en la documentación aplicable;
- instalación, conexión, puesta en marcha, manejo, transporte y mantenimiento incorrectos de la centrifugadora;
- catástrofes causadas por influencias externas y fuerza mayor.

1.5 Derechos de autor

Este documento solo está destinado al operador y a su personal. Contiene normas e indicaciones que no se deben reproducir, difundir ni comunicar en su totalidad ni en parte ni de cualquier otra forma.

Los derechos de autor de este documento siguen siendo propiedad de Sigma Laborzentrifugen GmbH.

Las infracciones pueden dar lugar a consecuencias jurídico-penales.

1.6 Reglamentos, directivas y normas

Los normativas, las directivas y las normas vigentes se enumeran en las declaraciones de conformidad CE que figuran en el anexo (ver cap. 11.7 - «Declaraciones de conformidad»).

1.7 Volumen de suministro

En el volumen de suministro se incluyen:

Número	Componentes	posibles versiones	N.º art.
1	centrifugadora de laboratorio Sigma 8KBS	3 x 400 V, 50 Hz 3 x 220 V, 60 Hz 3 x 400 V, 50 Hz, refrigeración por agua	10635 10636 91302
1	rotor oscilante	con cuba y tapa para la cuba sin cuba	11805 11806
6	vaso		13860
mín. 6	adaptador	Adaptador para 2 x 750 ml incl. pesos de taraje Adaptador para 2 x 250 ml incl. pesos de taraje y clips Adaptador para 2 x 500 ml incl. pesos de taraje y clips	13867 17768 13869 17768 17771 13870 17768 17770
1	llave cuadrada entrecaras 8 (apertura de la puerta)		930114
1	llave de boca entrecaras 10/13 (regulación de altura de las patas regulables)		930015
1	llave de boca entrecaras 24 (contratuercas regulación de altura)		930024
1	llave de boca entrecaras 17/19, acodada (fijación del rotor)		26448

Información general

Número	Componentes	posibles versiones	N.º art.
1	llave Allen entrecaras 4 (fijación del rotor)		930050
1	llave de tubo hexagonal (desbloqueo de emergencia)		930110
1	soporte para la tapa del rotor con tornillo Allen M6x16 (ver cap. 5.2 - «Soporte de la tapa»)		28598 964216
1	conexión de tubo para el vaciado del agua de condensación, montado		80415
1	tubo (30 g) de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte		71401
1	manual del operador	incl. declaración de conformidad CE (ver cap. 11.7 - «Declaraciones de conformidad»)	0703504
1	prospecto		0613002

Tab. 1: Volumen de suministro

	Opciones	Descripción	N.º art.
alternativa	Comunicación en serie	Interfaz para la comunicación en serie RS232 con opción de conexión para el escáner de códigos de barras (sin escáner de códigos de barras). (sustituye la interfaz para la comunicación en serie RS232, n.º art. 71442)	17948
opcional	Contrapesos para adaptadores 13867	Contrapeso incl. peso de taraje y peso de taraje	17769 17753 17754
opcional	Contrapesos para adaptadores 13870	Contrapeso incl. peso de taraje y peso de taraje	17773 17753 17754
opcional	Ayuda de centrifugado		17750
opcional	Adaptador para bolsa de trombocitos (corto)		17774
opcional	Adaptador para bolsa de trombocitos (largo)		17776

Tab. 2: Opciones de equipamiento

2 Seguridad



2.1 Identificación de la centrifugadora

Símbolo	Descripción
	Encendido (conexión de red)
	Apagado (conexión de red)
	Señal de advertencia general
	Advertencia sobre superficies calientes
	Flecha de dirección de giro (figura de ejemplo)
	Información sobre la carga del rotor
	Información sobre la carga del vaso
	Placa de características
	Etiqueta gases fluorados
	Indicación sobre salida de agua de condensación

Seguridad

Símbolo	Descripción
	Marcado CE según el Reglamento (UE) 2017/745 sobre los productos sanitarios
	Marca para la recogida selectiva de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos según la Directiva 2012/19/UE
	Tener en cuenta el manual del operador
	Producto sanitario según el Reglamento (UE) 2017/745
	Marca NRTL (solo para EE. UU. y Canadá)
	Marca RCM (solo para Australia)
	Marca California Proposition 65 (solo para EE. UU.)
	Marca RoHS 2 China (solo para China)

Tab. 3: Identificación de la centrifugadora

-  Las marcas en la centrifugadora no se deben cubrir, retirar ni modificar, y se deberán renovar si son ilegibles.
-  La identificación de la centrifugadora según el modelo y el país de destino.

2.2 Uso previsto

En este capítulo y sus subcapítulos se describe el ámbito de aplicación al que está destinada la centrifugadora. Un uso distinto al aquí descrito o que exceda la descripción se considerará un uso no conforme con la finalidad prevista. La empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH no se responsabiliza de los daños derivados de lo anteriormente dispuesto.

El uso previsto también incluye

- la observación de todas las indicaciones del manual del operador,
- el cumplimiento de las disposiciones de conservación, limpieza y reparación.

2.2.1 Centrifugadora

Las centrifugadoras son máquinas de accionamiento eléctrico en las que, mediante la fuerza centrífuga, se separan componentes de diferente densidad en mezclas con una densidad máxima de 1,2 g/cm³ y que están destinadas exclusivamente a este fin.

Las centrifugadoras con marca MD están destinadas a la separación de componentes sanguíneos previstos para el uso en medicina transfusional. Por lo tanto, se trata de productos sanitarios según el Reglamento (UE) 2017/745 sobre productos sanitarios.

La centrifugadora solo la deben utilizar personal especializado autorizado en locales cerrados, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- La centrifugadora está correctamente instalada y conectada.
- La centrifugadora se encuentra en perfecto estado técnico.
- Se observan los intervalos de mantenimiento y reparación.
- La centrifugadora no se encuentra en un entorno con riesgo de explosión.

2.2.2 Rotores, vasos, soportes y accesorios

- Los rotores, tubos, soportes y accesorios utilizados los ha fabricado la empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH y están aprobados para el uso en esta centrifugadora.
- Se observan los intervalos de mantenimiento.
- Se observan los datos relativos a la vida útil. (ver cap. 7.6.2 - «Mantenimiento de rotores, vasos, adaptadores y soportes»).

2.2.3 Productos de partida

La centrifugadora es adecuada para centrifugar sustancias sólidas, mezclas de líquidos o sustancias sólidas. Las sustancias que centrifugar deben cumplir las siguientes características:

- Las sustancias no deben dañar el material de la centrifugadora, los rotores ni los insertos, ni alterar su resistencia mecánica.
- El material biológico solo se deberá utilizar en sistemas de obturación certificados específicos con sellado biológico para impedir la liberación del material.

2.3 Uso incorrecto razonablemente previsible

Hay aplicaciones en las que es previsible que se produzcan fallos de funcionamiento, accidentes o situaciones inseguras.

- La centrifugadora no se debe utilizar en un entorno con riesgo de explosión.
- No se deben centrifugar sustancias explosivas o inflamables.
- No se deben centrifugar sustancias que reaccionen químicamente entre sí con alta energía.

2.4 Responsabilidad del operador

El operador es la persona que utiliza la centrifugadora con fines comerciales o económicos, o que la cede a un tercero para su uso, y que durante el funcionamiento asume la responsabilidad legal del producto en lo que respecta a la protección del personal o de terceros.

Personal

El operador está obligado a

- cumplir las especificaciones relativas al personal operativo (ver cap. 2.6 - «Cualificación del personal»);
- especificar claramente las competencias del personal para el manejo, la limpieza y el mantenimiento;
- permitir que el personal en formación y las personas con discapacidades físicas, sensoriales o mentales trabajen con la centrifugadora solo bajo la supervisión de una persona con experiencia;
- informar al personal operativo sobre el procedimiento a seguir en caso de incidentes graves relacionados con productos con marca MD e IVD (ver cap. 2.5 - «Seguridad de los productos con marca MD e IVD (productos sanitarios)»).

Entorno de trabajo

El operador está obligado a

- realizar una evaluación de riesgos en relación con posibles accidentes en el entorno de la centrifugadora y, en caso necesario, adoptar contramedidas constructivas.
- realizar una evaluación de riesgos en relación con los peligros específicos asociados al procesamiento del producto en cuestión en la centrifugadora (p. ej., fuga de sustancias nocivas para la salud, superficies contaminadas, riesgo de incendio) y, en caso necesario, adoptar las medidas de protección adecuadas.
- realizar pruebas de compatibilidad de las sustancias utilizadas con la centrifugadora. No se deben utilizar sustancias que dañen los materiales utilizados en la centrifugadora, los rotores o los insertos, o que afecten a su resistencia mecánica.
- proporcionar procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para el procesamiento del producto correspondiente en la centrifugadora.
- comprobar a intervalos periódicos (p. ej., mensualmente) si el personal trabaja de forma segura teniendo en cuenta el manual del operador, la documentación aplicable y los PNT, así como el cumplimiento de las directivas CE y las leyes nacionales sobre protección laboral y la normativa sobre prevención de accidentes.
- asegurarse de que esté disponible un número suficiente de equipos de extinción de incendios adecuados y que estos estén operativos.

Mantenimiento

El operador está obligado a

- hacer revisar periódicamente el funcionamiento correcto de la centrifugadora por personal especializado autorizado.
- dejar de utilizar inmediatamente un aparato dañado y hacer sustituir sin demora los componentes defectuosos.
- mantener todas las indicaciones de seguridad y de peligro en la centrifugadora en estado legible y renovarlas en caso necesario.
- cumplir con la obligación de inspección según la circular técnica de la asociación profesional FBRCI-025 para centrifugadoras operadas en Alemania (ver cap. 7.7 - «Inspección por parte del fabricante»).

2.5 Seguridad de los productos con marca MD e IVD (productos sanitarios)

Las centrifugadoras clasificadas como productos sanitarios (Medical Device MD) según el Reglamento (UE) 2017/745 y productos sanitarios para diagnóstico *in vitro* (IVD) según el Reglamento (UE) 2017/746 están destinadas exclusivamente al uso por parte de usuarios especializados en su ámbito de trabajo.

Incidente grave (definición)

Un *incidente* designa un fallo de funcionamiento o deterioro de las propiedades o del rendimiento de un producto sanitario o de diagnóstico *in vitro* ya comercializado para el uso previsto definido por el fabricante, incluidos los errores de aplicación debidos a características ergonómicas, así como una insuficiencia de la información proporcionada por el fabricante o un efecto secundario indeseado.

Un *incidente grave* designa un incidente que, directa o indirectamente, ha tenido, podría haber tenido o podría tener una de las consecuencias siguientes:

- La muerte de un paciente, usuario o de otra persona;
- El deterioro grave, temporal o permanente, del estado de salud de un paciente, usuario o de otra persona;
- Una grave amenaza para la salud pública.

Notificación de un incidente grave al fabricante y a las autoridades competentes del mercado de la Unión

Se considera incidente grave de notificación obligatoria aquel incidente que tiene una relación causal o una posible relación causal con un producto sanitario o un producto para diagnóstico *in vitro*. El incidente se deberá comunicar inmediatamente al fabricante, la empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH, o a las autoridades nacionales competentes del mercado de la Unión. Si la notificación se realiza al fabricante o a su representante autorizado, este deberá cumplir su obligación de notificación a las autoridades. Para la notificación de incidentes electrónica por parte de fabricantes y representantes autorizados a través del MIR (*Manufacturer Incident Report*, Informe de incidentes del fabricante) o por parte de usuarios, operadores y distribuidores (*User Report*, Informe del usuario), se dispone de formularios de EUDAMED.

Seguridad

La ley exige que los distribuidores, comerciantes y proveedores de servicios autorizados cooperen con el fabricante para garantizar la seguridad de los productos sanitarios. La inobservancia puede acarrear sanciones considerables.

Para notificar un incidente grave al fabricante:

1. Rellene completamente el formulario «Notificación de incidentes al fabricante».
2. Envíe el formulario a support@sigma-zentrifugen.de

El formulario para notificar un incidente relacionado con un producto de diagnóstico *in vitro* al fabricante está disponible en nuestro sitio web.

www.sigma-zentrifugen.de/es.html → [Servicio]
→ [Reacondicionamiento y reparación]



2.6 Cualificación del personal

Las actividades relacionadas con la centrifugadora solo las debe realizar personal especializado autorizado por el operador. El personal especializado puede reconocer y evitar los peligros de forma autónoma. El personal especializado conoce las disposiciones legales vigentes en materia de prevención de accidentes, así como las normas y disposiciones pertinentes.

Las cualificaciones de cada grupo de personas se definen a continuación:

Usuarios

La centrifugadora solo la debe manejar personal que, debido a su formación como técnico de laboratorio clínico o médico o a una formación equivalente, sea capaz de realizar los trabajos encomendados de forma segura.

Las tareas del personal operativo incluyen

- el manejo de la centrifugadora;
- la limpieza, descontaminación y mantenimiento de la centrifugadora;
- la notificación al técnico responsable en caso de averías.
- la notificación al fabricante o a la autoridad competente en caso de incidentes graves (ver cap. 2.4 - «Responsabilidad del operador»).

Personal de logística

El personal de logística está capacitado para realizar los trabajos encomendados de forma segura gracias a su formación, experiencia y conocimiento de las normas pertinentes.

Las tareas del personal de logística incluyen

- Transporte y embalaje de la centrifugadora, los rotores y accesorios;
- Introducción e instalación de la centrifugadora.

Electricista especializado, mecánico especializado, técnico frigorista certificado

Los electricistas especializados, los mecánicos especializados y los técnicos frigoristas certificados están autorizados por el fabricante para realizar los trabajos encomendados de forma segura gracias a su formación especializada, su experiencia y su conocimiento de las disposiciones pertinentes.

- Las tareas de un **electricista especializado** incluyen los trabajos de reparación y mantenimiento del sistema eléctrico de la centrifugadora.
- Las tareas de un **mecánico especializado** incluyen los trabajos de reparación y mantenimiento de los componentes mecánicos de la centrifugadora.
- Las tareas de un **técnico frigorista certificado** incluyen la reparación y el mantenimiento del sistema de refrigeración de la centrifugadora.

2.7 Equipo de protección personal

El equipo de protección personal protege a las personas contra riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo.

El personal debe llevar equipo de protección personal durante determinados trabajos en la centrifugadora. Esto se indica en los distintos apartados de estas instrucciones. Además, es posible que las sustancias que se deben centrifugar requieran el uso de un equipo de protección personal.

2.8 Riesgos residuales

La centrifugadora se ha fabricado según el estado actual de la técnica y las normas de seguridad técnica reconocidas. No obstante, su uso puede conllevar peligros para la vida y la integridad física del usuario o de terceros, o provocar daños en el aparato o en otros bienes materiales.



Se debe leer y tener en cuenta la siguiente información relevante para la seguridad antes de utilizar la centrifugadora.

2.8.1 Peligros derivados de la tensión eléctrica

Peligro de muerte por descarga eléctrica

Si se tocan componentes conductores de corriente, existe peligro de descarga eléctrica.

Se pueden producir fibrilación ventricular, parada cardíaca o parálisis respiratoria.

- Asegúrese de que la tensión de red coincida con la indicada en la placa de características de la centrifugadora.
- La centrifugadora solo se debe utilizar con un cable de conexión de red intacto. Los cables de conexión de red dañados o defectuosos se deben sustituir inmediatamente.
- Asegúrese de que no penetren líquidos en el interior de la centrifugadora. Los líquidos derramados o utilizados para la limpieza que penetren en el aparato pueden dañar los componentes eléctricos o mecánicos.
- Los trabajos en el sistema eléctrico solo los deben realizar electricistas especializados.

Peligro de incendio por sobrecarga eléctrica

Una sobrecarga eléctrica por componentes defectuosos puede provocar un incendio.

- Haga revisar el sistema eléctrico de la centrifugadora periódicamente, al menos cada 12 meses, por un electricista especializado.

2.8.2 Peligros derivados de fuerzas mecánicas**Peligros derivados de rotores, vasos, soportes y accesorios**

- Utilice la centrifugadora y los accesorios únicamente si se encuentran en perfecto estado. Ponga inmediatamente fuera de servicio los aparatos o accesorios dañados.
- En caso de rotura del rotor con choque consiguiente, existe riesgo de lesión por piezas dispersas o el desplazamiento de la centrifugadora. Se pueden producir lesiones por corte, golpe o aplastamiento.
- No desplace la centrifugadora durante el funcionamiento. Si utiliza una mesa de centrifugadora con ruedas, fije las ruedas bloqueables.
- Durante el funcionamiento, no abra nunca la tapa por medio del desbloqueo de emergencia.
- Tenga en cuenta la vida útil de los rotores, los vasos, los soportes y los accesorios.
- Utilice únicamente rotores, vasos, soportes y accesorios fabricados por el fabricante y aprobados para el uso en esta centrifugadora.
- Asegúrese de que el rotor tenga simetría rotativa y esté cargado con una distribución uniforme del peso máximo permitido.
- Fije correctamente el rotor.
- Utilice el rotor a la velocidad permitida.
- Asegúrese de que, en el caso de rotores oscilantes, no se supere la velocidad permitida del vaso utilizado.
- Observe los intervalos de mantenimiento y sustitución de la centrifugadora, del rotor, el soporte y los accesorios.
- Utilice solo repuestos aprobados por el fabricante.

Peligros derivados de la tapa de la centrifugadora

- Si los dispositivos de descarga de la tapa están defectuosos, existe peligro de lesión por la tapa de la centrifugadora. Se pueden producir lesiones por aplastamiento.
- Los dispositivos de descarga de la tapa defectuosos los deberá sustituir inmediatamente un técnico especializado.

2.8.3 Peligros derivados de superficies calientes**Peligro de quemaduras por superficies calientes en la cámara del rotor**

Después de una centrifugación, las superficies del interior de la cámara del rotor, sobre todo el eje del motor, pueden estar calientes.

El contacto con las superficies puede provocar quemaduras.

- Utilice guantes de protección adecuados.
- No toque las superficies intencionadamente.

2.8.4 Peligros derivados de sustancias biológicas

Peligro para la salud por sustancias biológicas

La liberación de material biológico puede provocar daños para la salud y contaminación cruzada.

- Instale la centrifugadora en un local que cumpla los requisitos de seguridad para las sustancias biológicas correspondientes (según la Directiva 2000/54/CE).
- Utilice un equipo de protección personal.
- Utilice sistemas de obturación certificados específicos con sellado biológico.
- Llene, obture y vuelva a abrir el rotor y los vasos únicamente en puestos de trabajo que cumplan los requisitos de seguridad de las sustancias biológicas correspondientes (según la Directiva 2000/54/CE).
- El anillo de sellado de una tapa de rotor o de un vaso está fabricado en NBR. Los productos químicos pueden dañar el material y causar fugas. Es imprescindible observar la tabla de resistencias (ver cap. 11.6 - «Tabla de resistencias químicas»).
- Observe las disposiciones nacionales y las fichas de datos de seguridad de las sustancias.

2.8.5 Peligros derivados de los medios operativos

Peligros derivados del refrigerante

En caso de fuga de refrigerante en la centrifugadora, se pueden liberar sustancias nocivas para la salud. El contacto con el refrigerante o la inhalación del mismo puede provocar graves daños para la salud.

- Apague la centrifugadora y salga inmediatamente de la zona afectada.
- Asegure una ventilación adecuada.
- Solicite que un técnico frigorista certificado revise y repare la centrifugadora.

2.9 Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad cumplen las leyes, las disposiciones y las normas nacionales e internacionales vigentes en materia de prevención de accidentes y protección laboral.

- Compruebe periódicamente el funcionamiento correcto de los dispositivos de seguridad.
- No manipule los dispositivos de seguridad.

Enchufe de red

La centrifugadora se desconecta de la tensión de alimentación extrayendo el enchufe de red.

Posición: siempre accesible cerca de la centrifugadora

Interruptor de red

Seguridad

La centrifugadora se desconecta de la tensión eléctrica pulsando el interruptor de red.

Posición: lado izquierdo de la centrifugadora siempre accesible

Conductor de puesta a tierra

Con un equipo de medición adecuado, un electricista especializado podrá efectuar una comprobación del conductor de puesta a tierra.

Desconexión por desequilibrio

Si la centrifugadora se utiliza con un desequilibrio inadmisibles, el accionamiento se apagará. Se emitirá un aviso óptico y acústico.

Posición: Interfaz de usuario

Comprobación del sistema

Una comprobación interna del sistema vigila la verosimilitud del tráfico de datos y de las señales del sensor. El sistema efectúa una autovigilancia permanente y detecta fallos. Los mensajes de error se indican en un cuadro de diálogo.

Posición: Interfaz de usuario

Control de temperatura

Si la temperatura en la cámara del rotor aumenta por encima de los +50 °C, se apagará el motor automáticamente. Solo podrá reiniciar la centrifugadora cuando se haya enfriado. Se mostrará un mensaje de error correspondiente.

Posición: Interfaz de usuario

Identificación del rotor

El sistema de identificación del rotor reconoce automáticamente el rotor actualmente utilizado y ajusta las revoluciones y el valor de ACR en consecuencia. Si hay varios vasos aprobados para el rotor, se mostrará un cuadro de diálogo con las variantes posibles.

Posición: Interfaz de usuario

3 Descripción del aparato

3.1 Principio de centrifugado

El centrifugado es un método para separar los distintos componentes de mezclas heterogéneas (suspensiones, emulsiones o mezclas gaseosas). La mezcla de sustancias, que gira en una órbita, se expone durante este proceso a la aceleración centrífuga, que es varias veces mayor que la aceleración por la gravedad terrestre.

Las centrifugadoras aprovechan la inercia en la cámara del rotor para separar sustancias. Las partículas o los medios de mayor densidad migran hacia fuera debido a su mayor inercia, desplazando los componentes de densidad menor, que quedan así en el centro.

La aceleración centrífuga de un cuerpo en una centrifugadora depende de la distancia del cuerpo al eje de rotación y de la velocidad angular. A mayor radio de la cámara del rotor y a mayor número de revoluciones, mayor es la aceleración centrífuga.

Para información detallada sobre los ámbitos de aplicación, ver www.sigma-zentrifugen.de/es.html → [Aplicaciones].

3.2 Vista general del aparato



Descripción del aparato



Fig. 2: Lado derecho

- 3 Bloqueo de la puerta frontal
- 4 Placa de características

Descripción del aparato



Fig. 3: Lado izquierdo

5 Interruptor de red

6 Desagüe para agua de condensación

Descripción del aparato

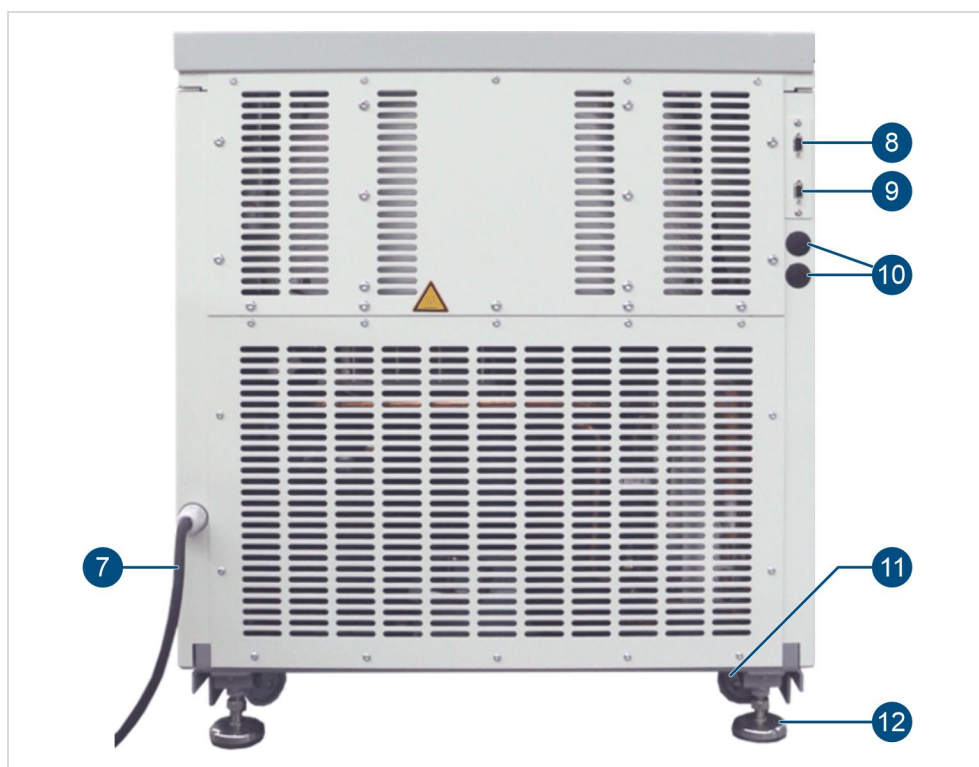


Fig. 4: Parte posterior de una centrifugadora refrigerada por aire

- | | |
|---|---|
| 7 Cable de red | 10 Opción: Interfaces (ver cap. 6.5.2.6 - «Opciones para la introducción y transmisión de datos») |
| 8 Opción: conexión para lector de códigos de barras | 11 Rueda orientable |
| 9 Interfaz RS232 | 12 Pata |

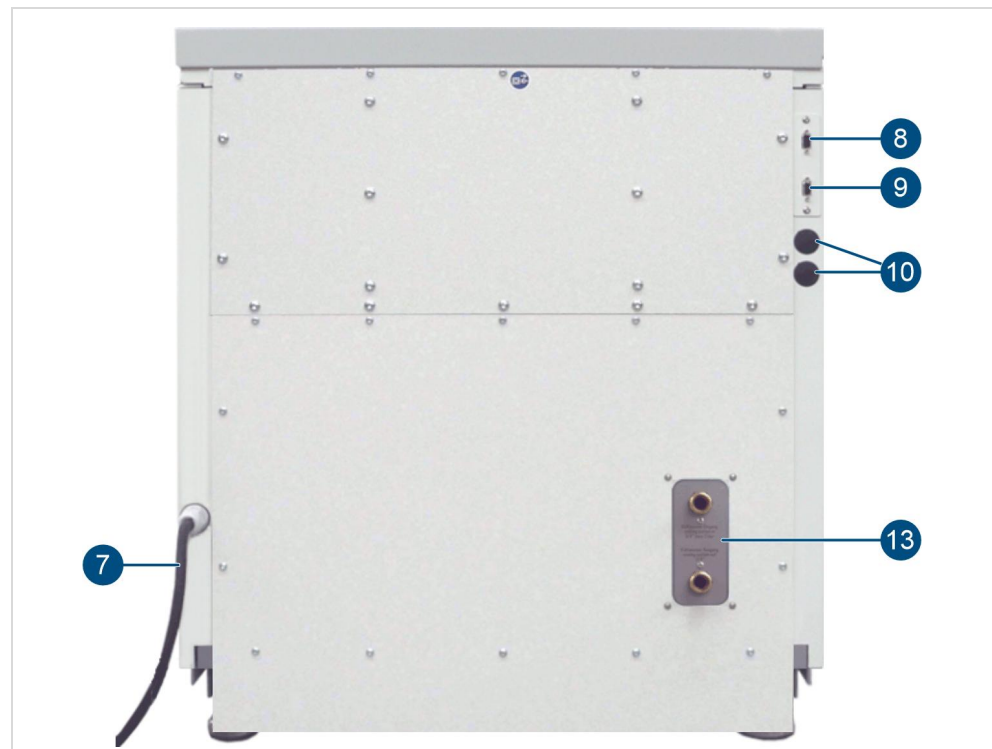
Descripción del aparato


Fig. 5: Parte posterior de una centrifugadora refrigerada por agua

13 Conexiones para agua de refrigeración

3.3 Etiqueta gases fluorados

DE Enthält fluorierte Treibhausgase in einer hermetisch geschlossenen Kälteanlage
EN Contains fluorinated greenhouse gases in a hermetically sealed refrigeration system
FR Contient des gaz à effet de serre fluorés dans un équipement de réfrigération hermétiquement scellé
SV Innehåller fluorerade växthusgaser i en hermetiskt sluten kylanläggning
ES Contiene gases fluorados de efecto invernadero en un sistema de refrigeración herméticamente cerrado
NL Bevat gefluoreerde broeikasgassen in een hermetisch gesloten koelinstallatie
DA Indeholder fluorerede drivhusgasser i et hermetisk lukket kølesystem
PL Zawiera fluorowane gazy cieplarniane w hermetycznie zamkniętym urządzeniu chłodniczym
GA Cuidimsítear gás cheaptha teasa fhluaírnithe i gcóras cuisniúcháin atá séalaithe go heirméiteach anseo
IT Contiene gas serra fluorurati in impianto di raffreddamento sigillato ermeticamente
SL Vsebuje fluorirane toplogredne pline v hermetično zaprtem hladilnem sistemu
PT Contém gases fluorados com efeito de estufa num sistema de refrigeração hermeticamente fechado
EL Περιέχει φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου σε ερμητικά κλειστό σύστημα ψύξης
BG Съдържа флуорирани парникови газове в херметически затворена хладилна система
HU Fluorozott üvegházhatású gázokat tartalmaz, hermetikusan zárt hűtőrendszerben
FI Sisältää fluorattuja kasvihuonekaasuja ilmatiiviisti suljetussa jäähdytysjärjestelmässä
CS Obsahuje fluorované skleníkové plyny v hermeticky uzavřeném chladicím systému
SK Obsahuje fluórované skleníkové plyny v hermeticky uzavretom chladiacom systéme
RO Conține gaze fluorurate cu efect de seră într-un sistem de refrigerare etanșat ermetic
HR Sadržava fluorirane stakleničke plinove u hermetički zatvorenoj rashladnoj opremi
ET Sisaldab fluoritud kasvuhoonegaase hermeetiliselt suletud jahutussüsteemis
LV Satur fluorētās siltumnīcefekta gāzes hermētiski noslēgtā dzesēšanas sistēmā
LT Hermetiškai užsandarintoje šaldymo sistemoje yra fluorintų šiltnamio efekto sukeliančių dujų
MT Fih gassijiet fluworurati b'effett ta' serra f'sistema ta' tkessih issigillata ermetikament
NO Indeholder fluorinerte drivhusgasser i et hermetisk lukket kjølesystem
 R452A GWP: 2140
 R513A GWP: 630
 R455A GWP: 145
 (EU) 2024/2729; 2028-DEC-31

31402 a

Fig. 6: Etiqueta de gases fluorados de conformidad con el Reglamento de aplicación (UE) 2024/2729

Descripción del aparato

3.4 Placa de características

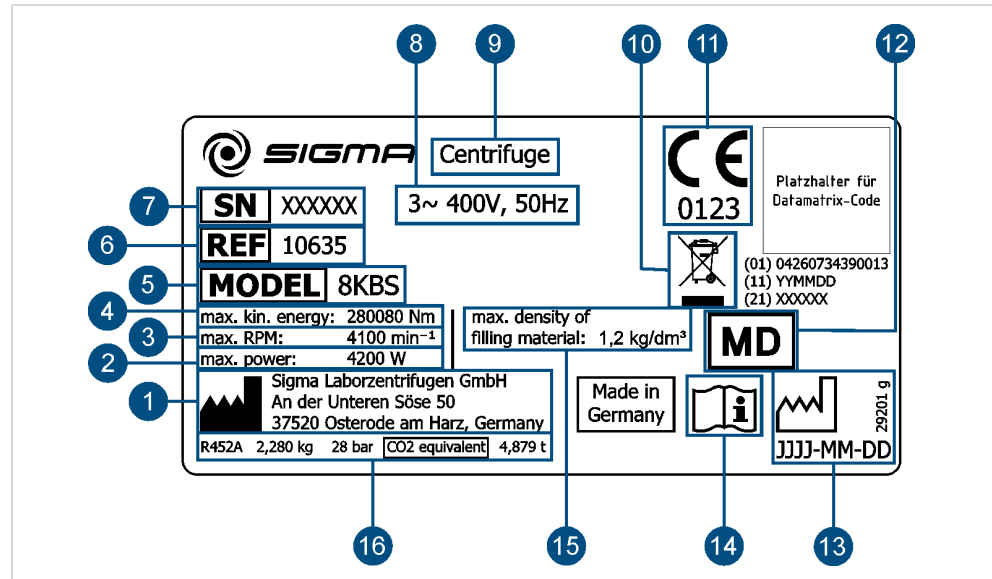


Fig. 7: Placa de características (ejemplo)

1 Fabricante	11 Marcado CE según el Reglamento (UE) 2017/745 sobre los productos sanitarios
2 Consumo de potencia	12 Marcado MD según el Reglamento (UE) 2017/745 sobre los productos sanitarios
3 Revoluciones máx.	13 Fecha de fabricación
4 Energía cinética máx.	14 Observar el manual del operador
5 Nombre del producto	15 Densidad máx. permitida
6 Número de artículo	16 Datos del refrigerante
7 Número de serie	

4 Embalaje, transporte y almacenamiento

4.1 Almacenamiento de la centrifugadora

La vida útil prevista de 10 años solo se alcanzará si se observan todas las condiciones de almacenamiento indicadas.

- Guarde la centrifugadora en su embalaje original.
- Almacene la centrifugadora en un lugar seco, libre de polvo y sin cargas mecánicas.
- Observe la temperatura de almacenamiento permitida de -20 a +60 °C.

Almacenamiento

Si desea almacenar la centrifugadora más de un año:

- Observe los intervalos de mantenimiento prescritos; los trabajos necesarios se deben realizar justo antes del uso.
- Tenga en cuenta las fechas de caducidad individuales indicadas para los accesorios (p. ej., la vida útil limitada de los rotores de plástico). Sustituya los componentes afectados.

4.2 Embalaje y transporte de la centrifugadora

La centrifugadora la debe embalar y transportar personal especializado autorizado. Toda la información necesaria está documentada en instrucciones de transporte e instalación independientes.

- Los trabajos solo los debe realizar personal especializado autorizado.



Observe las instrucciones de transporte e instalación independientes de la centrifugadora.

5 Instalación y conexión

- La instalación y la conexión de la centrifugadora debe llevarlas a cabo personal especializado autorizado.



Observe las instrucciones de transporte e instalación independientes de la centrifugadora.

5.1 Salida para agua de condensación

El desagüe para agua de condensación sirve para vaciar el agua de condensación que se ha formado en la cámara del rotor durante el centrifugado. Consiste en un tubo con una válvula de plástico y va desde la cámara del rotor hasta la salida situada en el lado izquierdo de la puerta frontal de la centrifugadora (ver cap. 3.2 - «Vista general del aparato»).

Vaciado del agua de condensación

- ▶ La centrifugadora está apagada y desconectada de la tensión de alimentación.
1. Conecte la conexión de tubo suministrada.
 2. Vacíe el agua de condensación en un recipiente preparado.
 3. Retire la conexión de tubo pulsando la tecla de desbloqueo.
 - Se ha eliminado el agua de condensación.

5.2 Soporte de la tapa

En la tapa de la centrifugadora hay montado un soporte donde se puede colocar la tapa del rotor oscilante 11805 con cuba guardavientos durante la carga y descarga de la centrifugadora.

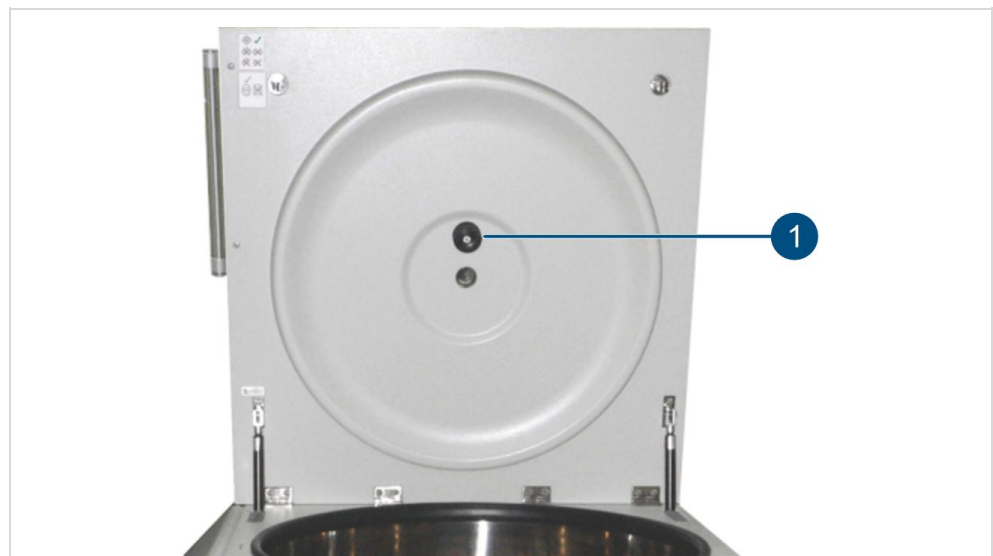


Fig. 8: Soporte para tapas en la tapa de la centrifugadora

1 Soporte de la tapa

En el lado derecho de la centrifugadora se puede montar un soporte adicional para tapas. Los accesorios necesarios se incluyen en el volumen de suministro.

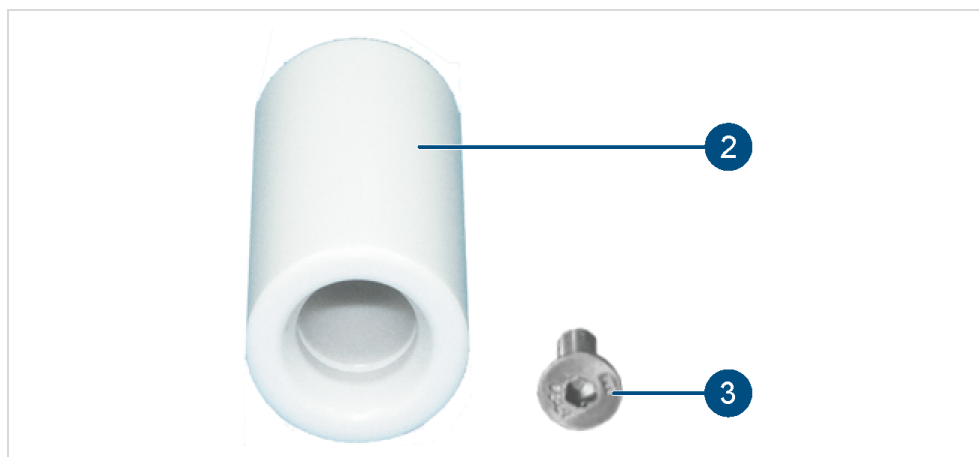


Fig. 9: Soporte de la tapa lateral con tornillo de fijación

- 2 Tornillo de fijación
- 3 Soporte de la tapa

Montaje del soporte de la tapa lateral

En el lado derecho de la centrifugadora hay dos orificios destinados a la fijación del soporte de la tapa.

1. Introduzca el tornillo de fijación a través del orificio del soporte de la tapa.
2. Fije el soporte de la tapa con una llave Allen entre caras 4 (incluida en el volumen de suministro) en uno de los orificios.

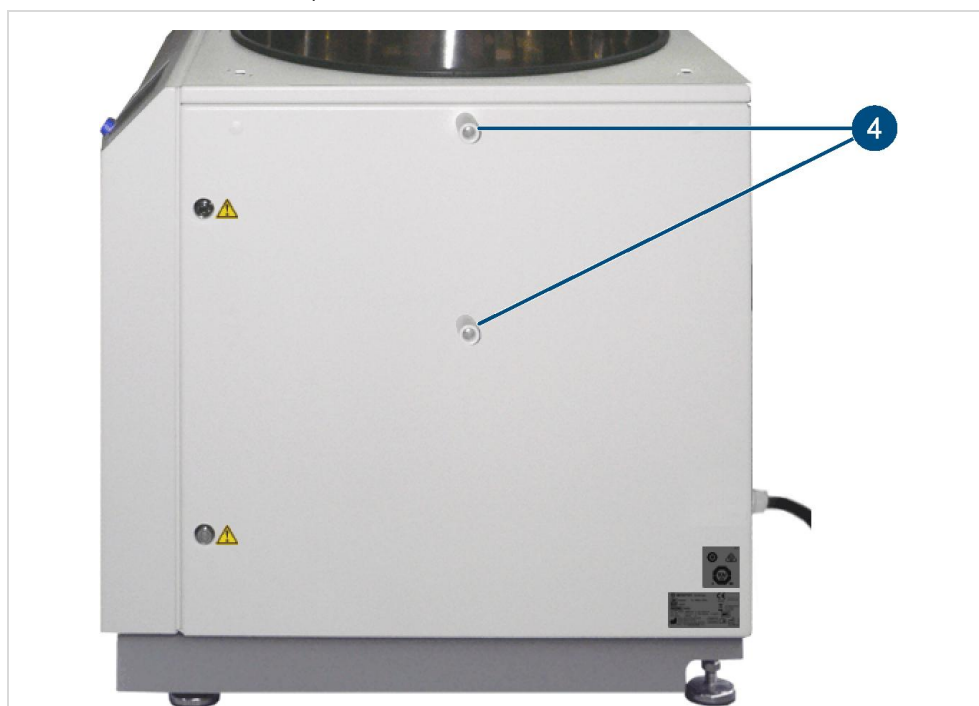


Fig. 10: Opciones para depositar la tapa de la cuba guardaviento

- 4 Soporte de la tapa lateral

6 Funcionamiento

6.1 Seguridad



En situaciones de emergencia, apague inmediatamente la centrifugadora o extraiga el enchufe de red.

6.2 Encender y apagar la centrifugadora

Encendido

- ▶ La centrifugadora está correctamente colocada e instalada.
- 1. Pulse el interruptor de red.
 - La pantalla se enciende. La centrifugadora está lista para funcionar.

Apagado

- ▶ La centrifugadora está parada.
- 1. Abra la tapa para que pueda salir la posible humedad existente.
- 2. Pulse el interruptor de red.
 - La centrifugadora está apagada.

6.3 Abrir y cerrar la tapa

Abrir la tapa

- ▶ La centrifugadora está parada.
- ▶ La tecla de la tapa se ilumina.
- 1. Pulse la tecla de la tapa.
 - La tapa se abre completamente.

ADVERTENCIA – Riesgo de lesión por amortiguadores de gas defectuosos. La tapa se puede cerrar sola y causar aplastamientos de dedos o extremidades. Compruebe periódicamente los amortiguadores de gas y sustitúyalos en caso necesario.

Cerrar la tapa

PRECAUCIÓN – Peligro de lesión al cerrar la tapa. Los dedos o las extremidades podrían sufrir aplastamientos. No introduzca nunca los dedos entre la tapa y la carcasa.

- 1. Presione la tapa hacia abajo hasta que ambos cierres de la tapa encajen de forma audible.
 - La tapa está correctamente cerrada.

6.4 Uso de rotores, vasos, soportes y accesorios


6.4.1 Preparación de los accesorios

Recipientes

- ▶ Los recipientes utilizados están aprobados por la empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH para el uso en esta centrifugadora.
- ▶ Se observan las especificaciones de los fabricantes de bolsas, frascos y tubos, en particular en lo que respecta al valor de ACR máximo permitido y a la temperatura.

1. Cargue el recipiente fuera de la centrifugadora.
2. Llene el recipiente con cuidado y como máximo hasta el volumen de llenado máximo indicado.
3. Obture el recipiente.

ATENCIÓN – Si se utilizan recipientes de vidrio, no se debe superar el valor de 4000 xg. Los vasos de centrifugado constituyen una excepción; para estos se aplican las especificaciones del fabricante.

-  Algunos recipientes, como p. ej., vasos de centrifugado, microrrecipientes, tubos de cultivo, tubos de PTFE y especialmente recipientes de gran volumen, se pueden utilizar en los rotores, vasos y adaptadores de Sigma con revoluciones superiores a su límite de rotura.

Adaptador

Los adaptadores permiten utilizar recipientes de diferentes tamaños en un rotor.

- ▶ Los adaptadores utilizados los ha fabricado la empresa Sigma Laborzentrifugen GmbH y están aprobados para el uso en esta centrifugadora.
- Cargue los adaptadores con el mismo número de recipientes y pesos idénticos.

Adaptador para bolsas de sangre 13867

- A velocidad máxima, el adaptador solo se deben utilizar hasta una temperatura máxima de 25 °C. Si la velocidad es claramente inferior (hasta máx. 2500 min-1), la temperatura puede ser superior a 25 °C.
- La vida útil del adaptador es limitada. Es imprescindible que tenga en cuenta el capítulo 11.4 - «Tabla de la vida útil de rotores y vasos».

6.4.2 Preparación e inserción del rotor



Peligro por una fijación insuficiente del rotor

Un rotor fijado incorrectamente se puede desprender del eje y provocar un accidente.

- Antes de iniciar el centrifugado, asegúrese de que el tornillo de fijación del rotor esté correctamente apretado.
 - Afloje y vuelva a apretar el tornillo de fijación del rotor en intervalos periódicos, según la frecuencia de uso, para garantizar una conexión correcta entre el soporte del rotor y el eje del motor.
-



Peligro de contaminación tóxica, patógena o radiactiva

Las sustancias tóxicas, patógenas o radiactivas pueden provocar contaminación si se manipulan de forma inadecuada.

Como medida de seguridad pueden ser necesarias una limpieza y descontaminación antes de realizar el mantenimiento, la reparación o la entrega de centrifugadoras de laboratorio, rotores y accesorios.

- Desinfecte y limpie la centrifugadora, los rotores, los vasos, los soportes y los accesorios después de una contaminación.
 - Cumpla las normas de seguridad pertinentes para el manejo de sustancias tóxicas, patógenas o radiactivas.
 - Utilice un equipo de protección personal.
 - Documente las medidas realizadas (ver capítulo 8.5 - «Devoluciones al fabricante» / Declaración de descontaminación).
-



Peligro por una carga no permitida del rotor

Los rotores con una carga inadecuadamente equilibrada pueden provocar una sobrecarga por desequilibrio durante el funcionamiento.

- El rotor siempre debe estar cargado en simetría rotativa y con una distribución uniforme del peso.
-

El montaje y la extracción del rotor se documenta en un vídeo.

Watch the video:
Rotor installation and removal



Insertar el rotor

► El rotor está limpio y no presenta daños.

1. Abra la tapa de la centrifugadora.
2. Coloque con cuidado el rotor angular o el rotor en forma de cruz sin vaso verticalmente desde arriba sobre el cono del eje del motor (ver figura siguiente).

ATENCIÓN – Si el rotor se inserta ladeado o con demasiada rapidez sobre el perno de fijación del cono, se puede dañar la rosca del perno. Ya no se podrá fijar correctamente el rotor.

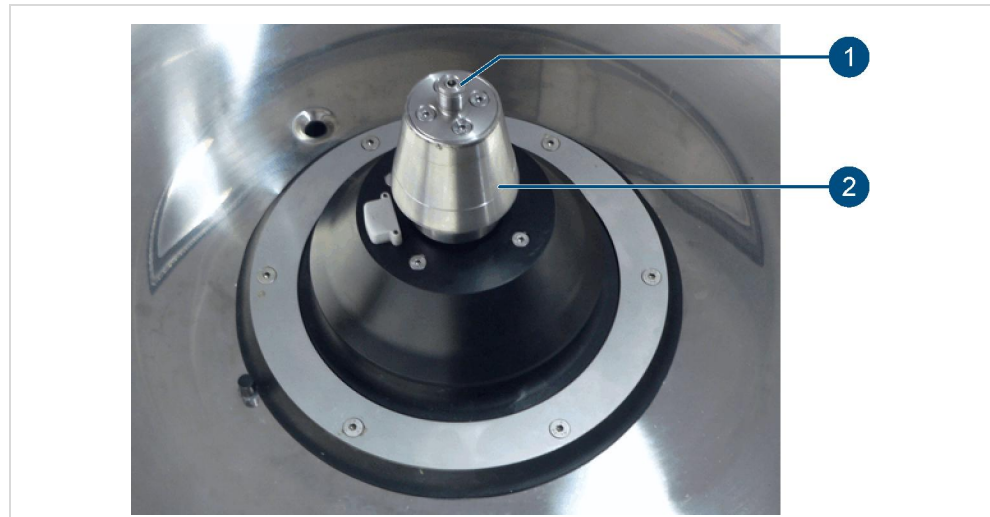


Fig. 11: Eje del motor con cono

- 1 Perno de fijación con hexágono interior
- 2 Cono

3. Inserte la llave Allen suministrada en el hexágono interior del perno de fijación del eje del motor y sujétela con dos dedos (técnica de dos dedos, ver figura siguiente). Al mismo tiempo, acople la llave de boca acodada entre caras 17/19 a los lados aplanados del cubo del rotor y gire el cubo en el sentido de las agujas del reloj, hasta que la llave Allen ya no se pueda sujetar con dos dedos.

Funcionamiento



Fig. 12: «Técnica de dos dedos» para sujetar la llave Allen

- 3 Llave Allen
- 4 Llave de boca

4. Suelte la llave Allen, sujete el rotor con una mano y apriételo en el sentido de las agujas del reloj mediante la llave de boca con 20 Nm (ver figura siguiente).

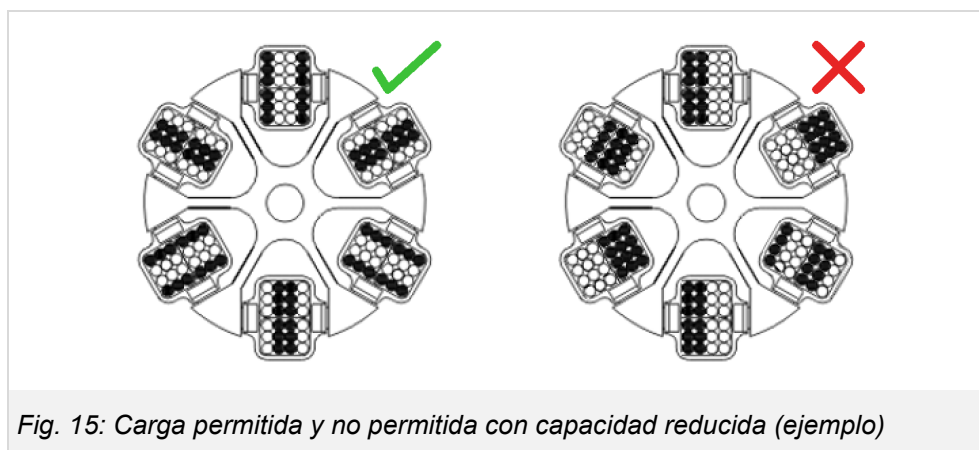
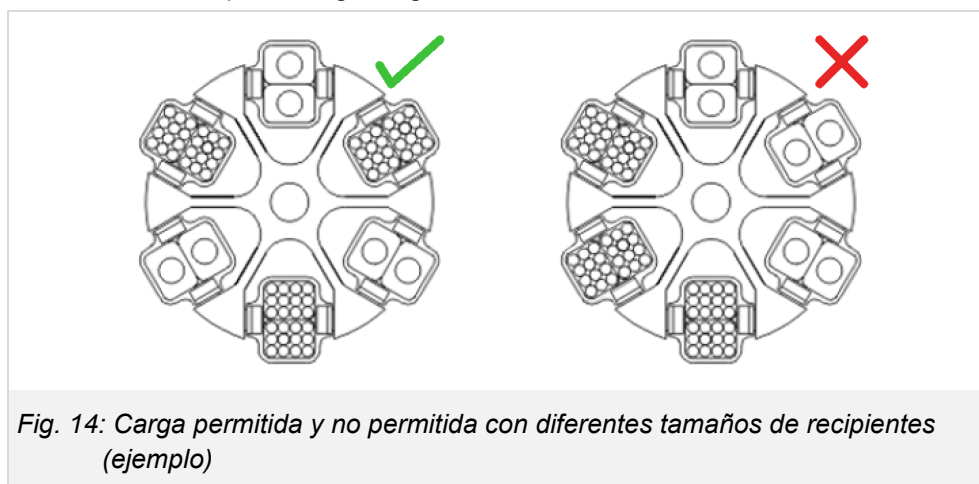


Fig. 13: Fijación del rotor (ejemplo)

- El rotor está correctamente insertado.

Cargar e insertar los vasos

1. Asegúrese de utilizar solo vasos del mismo juego (ver indicación del número de juego en el vaso).
2. Introduzca los recipientes de muestras llenos en el vaso o en el adaptador del vaso.
 - Todas las posiciones se deben ocupar siempre con vasos.
 - Las posiciones de rotación simétrica de los rotores se deben ocupar siempre con accesorios y llenados idénticos.
 - En centrifugados de baja capacidad, distribuya los recipientes de muestras de manera que la carga tenga simetría rotativa.



3. Coloque las tapas disponibles en los vasos y fíjelas.
4. Asegúrese de que los pernos de soporte del rotor en forma de cruz estén engrasados o dispongan del recubrimiento del rotor Sigma Comfort.
5. Inserte todos los vasos en el en forma de cruz. Si los vasos están numerados, introduzca cada vaso en la posición marcada con el número de vaso en el rotor.
6. Cierre la tapa de la centrifugadora.

Funcionamiento

- i** Preste atención a la rotulación que figura en la tapa de la centrifugadora (ver fig. siguiente). Las pegatinas se deben mantener en estado legible y renovar en caso necesario.

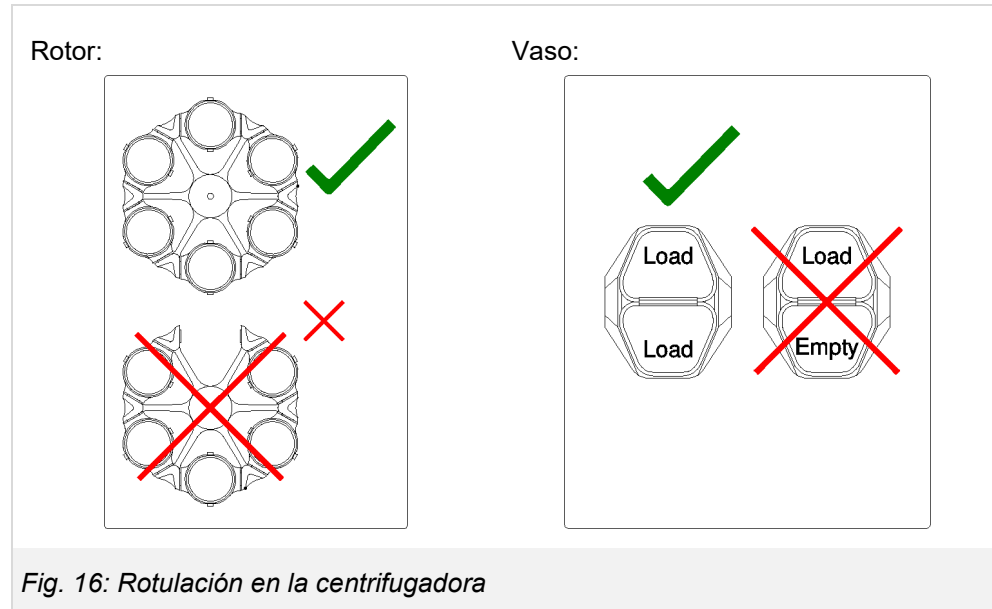
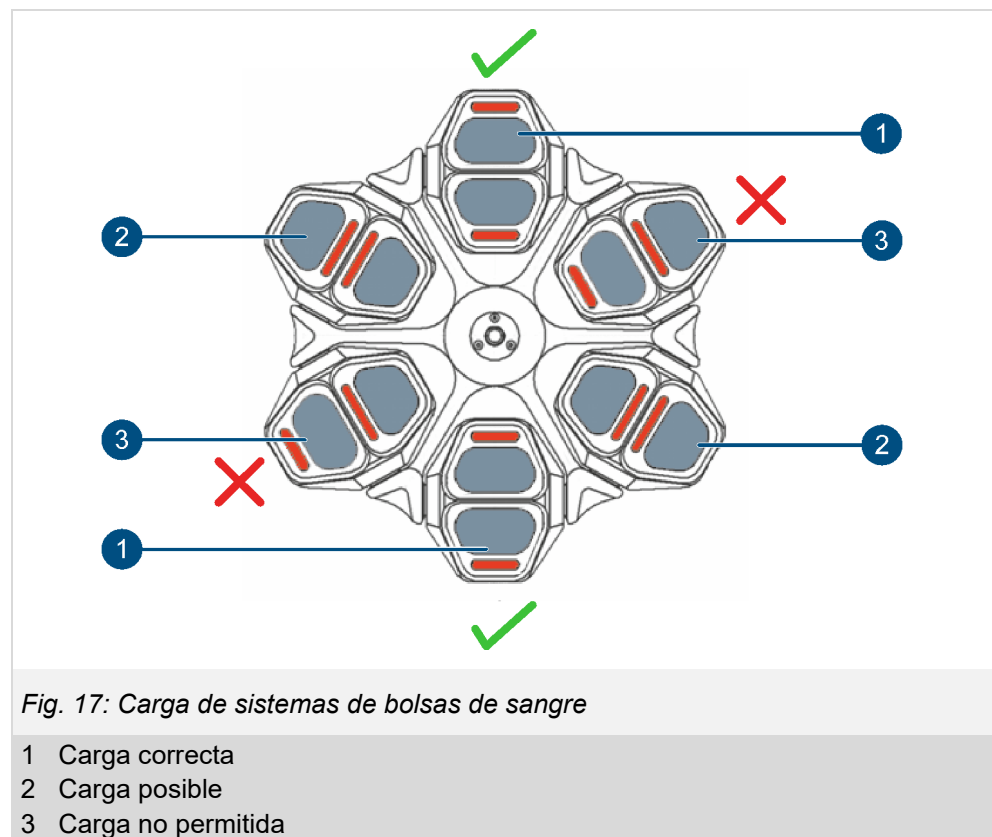


Fig. 16: Rotulación en la centrifugadora

Insertar sistemas de bolsas de sangre

1. Asegúrese de utilizar solo vasos del mismo juego (ver indicación del número de juego en el vaso).
2. Inserte los adaptadores para bolsas de sangre en los recipientes.
3. Inserte las bolsas de sangre en los adaptadores.
 - Dos vasos opuestos se deben equipar respectivamente con un adaptador con dos bolsas de sangre.
 - El peso de los vasos opuestos, incluidos el adaptador, el sistema de bolsas de sangre y el volumen de llenado, deben ser idénticos. Si hay un número impar de bolsas de sangre, se deberá utilizar un peso de compensación. Para el equilibrado se dispone de diferentes pesos de tara.
 - Las bolsas se deben insertar en los vasos opuestos de forma simétrica (ver figura).
 - En las dos cámaras del adaptador, la bolsa principal se debe introducir hacia el centro. El vaso opuesto se debe cargar consecuentemente (ver figura).
 - Si se utilizan sistemas de bolsas de sangre más pequeños o bolsas que no están completamente llenas, se recomienda utilizar ayudas de centrifugado (p. ej., n.º de pedido 17750) para la estabilización. Éstas ayudan a impedir que las bolsas se junten y provoquen así un desequilibrio inadmisibles.



Insertar el rotor 11805 con cuba guardavientos

1. Abra la tapa de la centrifugadora.

ATENCIÓN – El rotor pesa aprox. 26,4 kg.

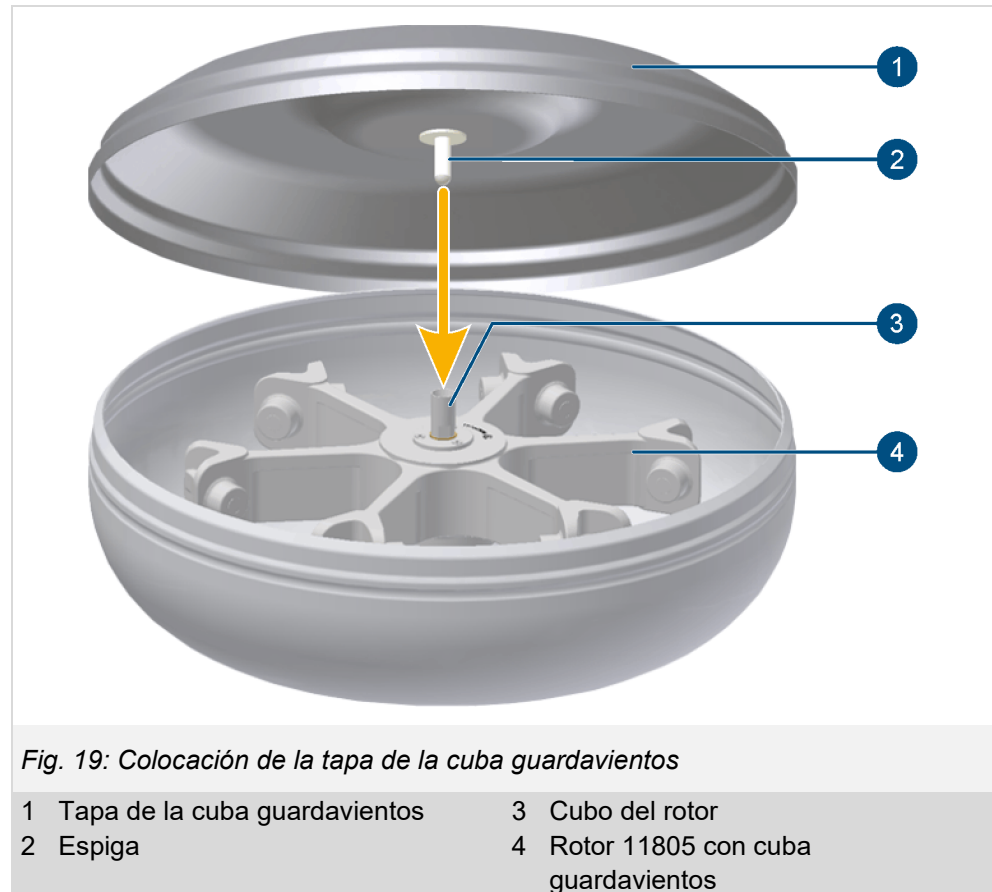
2. Levante el rotor sin la tapa de la cuba guardavientos con la ayuda de otra persona, sujetándolo por los brazos del rotor (ver figura siguiente).



Fig. 18: Elevación correcta del rotor 11805 con cuba guardavientos

Funcionamiento

3. Inserte y fije el rotor como se describe en «Insertar el rotor» (ver arriba).
4. Cargue el rotor como se describe en «Cargar e insertar los vasos» (ver arriba).
5. Coloque la tapa de la cuba guardavientos verticalmente. La espiga situada en el interior de la tapa se debe introducir en el cubo del rotor.



6. Compruebe la colocación correcta de la tapa.



Fig. 20: Comprobación de la colocación de la tapa

- El rotor 11805 con cuba guardavientos está correctamente insertado.

6.4.3 Extracción del rotor y de los accesorios



ADVERTENCIA

Peligro de contaminación tóxica, patógena o radiactiva al abrir los recipientes

Durante el centrifugado se puede producir una sobrepresión en los recipientes a causa del calentamiento por la fricción del aire.

- Antes de abrir los recipientes, asegúrese de que no haya líquido en la zona de la tapa/junta.



PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por superficies calientes en la cámara del rotor

Después de una centrifugación, las superficies del interior de la cámara del rotor, sobre todo el eje del motor, pueden estar calientes.

- Utilice guantes de protección adecuados.
- No toque las superficies intencionadamente.

El montaje y la extracción del rotor se documenta en un vídeo.

Watch the video:
Rotor installation and removal



Extraer el rotor

- ▶ La centrifugadora está parada y la tapa está abierta.
 - ▶ Se han extraído los vasos y los recipientes de muestras.
1. Extraiga el rotor en orden inverso al de la inserción.
 - Gire con la llave de boca el rotor en el sentido contrario al de las agujas del reloj para aflojarlo hasta que el cubo del rotor también gire. Es posible que se deba vencer una resistencia.
 - Solo entonces introduzca la llave Allen y, según la «técnica de dos dedos», gire en el sentido de las agujas del reloj hasta que el rotor se pueda extraer hacia arriba.
 2. Extraiga el rotor hacia arriba con la ayuda de otra persona y deposítelo en una superficie adecuada.
 - Se ha extraído el rotor.

Extraer el rotor 11805 con cuba guardavientos

1. Retire la tapa de la cuba guardavientos.
2. Extraiga los vasos individualmente.
3. Extraiga los recipientes de muestras con cuidado para evitar que las muestras se vuelvan a mezclar.
4. Extraiga el rotor en orden inverso al de la inserción (ver arriba).
5. Después de cada extracción, compruebe si la cuba guardavientos con tapa presenta daños o deformaciones. No siga utilizando componentes dañados y sustitúyalos inmediatamente.

6.5 Interfaz de usuario

6.5.1 Funcionamiento manual

6.5.1.1 Menú «Inicio»

El menú de inicio se representa en la barra de menús con el símbolo «🏠» y aparece unos segundos después de encender la centrifugadora. En este menú se muestran y modifican los parámetros de un centrifugado.

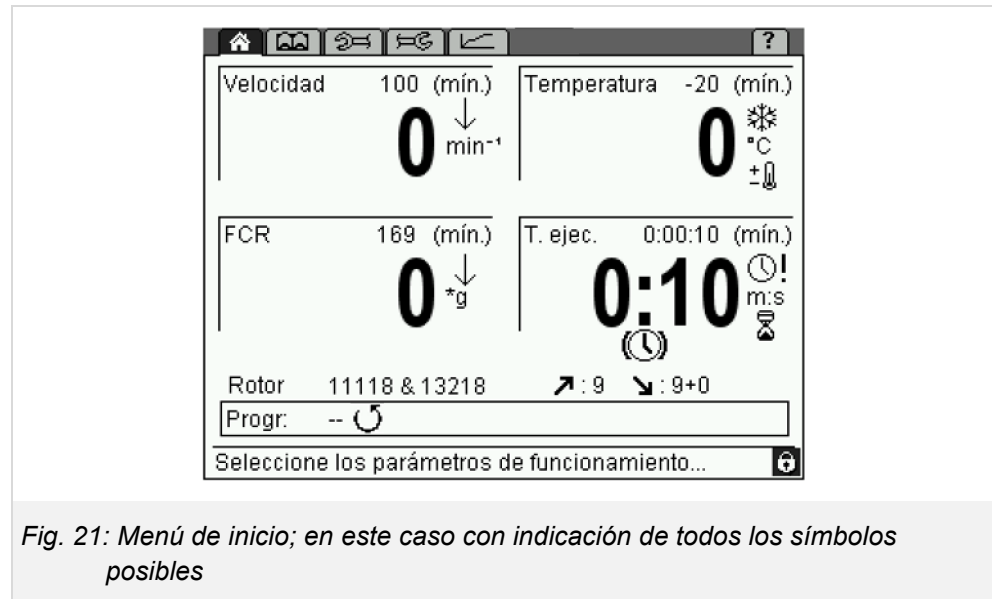



Fig. 21: Menú de inicio; en este caso con indicación de todos los símbolos posibles

Revoluciones

En la sección superior del campo se indica la velocidad de rotación nominal de la centrifugadora. Debajo se indica la velocidad de rotación real. Los valores se indican en revoluciones por minuto (min^{-1}) y dependen del valor de ACR (ver cap. 11.2 - «Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa (ACR)»). Los valores máximos para la velocidad de rotación dependen del rotor utilizado.


-  Los campos gravitacionales de intensidad inadmisibles y las temperaturas excesivas e insuficientes durante el centrifugado pueden dañar las células o moléculas sensibles.

Aceleración centrífuga relativa (ACR)

La aceleración centrífuga relativa es la aceleración a la que está expuesta la muestra durante el centrifugado. El valor nominal de este parámetro se muestra en la sección superior del campo y debajo se indica el valor real. Los valores se indican en g (gravedad terrestre) y dependen de la velocidad de rotación (ver cap. 11.2 - «Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa (ACR)»). Los valores máximos de ACR dependen del rotor utilizado.


Temperatura

En la sección superior se indica la temperatura preseleccionada y en la sección inferior aparece la temperatura actual de la muestra. Se pueden ajustar temperaturas de -20 hasta +40 °C.

-  La centrifugadora está diseñada para centrifugar muestras en los rotores disponibles en el intervalo de temperatura de +4 a +23 °C. No dispone de una calefacción activa y por ello las temperaturas superiores a la del rotor dependen de la fricción del aire del rotor en marcha.

Tiempo de ejecución

En la parte superior de este campo se indica el tiempo de centrifugado preseleccionado y debajo el tiempo de funcionamiento residual. El tiempo de ejecución se contabiliza desde el inicio de la centrifugadora hasta el inicio de la fase de frenado y es como máximo de 99 horas 59 minutos 59 segundos.

En el menú «Configuración»  se puede ajustar que el tiempo de ejecución solo se comience a contabilizar cuando se haya alcanzado la velocidad de rotación nominal (ver cap. 6.5.1.4 - «Menú «Configuración»»). En este caso aparecerá el símbolo «⌚!» en el campo del tiempo de ejecución.

Funcionamiento continuo


En el modo de funcionamiento continuo el tiempo de ejecución de la centrifugadora no está limitado y se debe finalizar manualmente. Durante el funcionamiento continuo, la centrifugadora acelera hasta alcanzar la velocidad de rotación preajustada.

1. Seleccione el campo «T. ejec.» y pulse el botón de función.
 - En estado activado parpadeará la indicación.
2. Gire el botón de función desde la indicación de tiempo 0:00:10 en sentido contrario al de las agujas del reloj o desde la indicación de tiempo 99:59:59 en el sentido de las agujas del reloj.
 - Aparecerá la indicación «Funcionamiento continuo».
 - Tras iniciar la centrifugadora se indicará el tiempo transcurrido.
3. Puede finalizar el funcionamiento continuo si pulsa la tecla de parada o introduce un tiempo de ejecución concreto.

Funcionamiento de corta duración

Es posible iniciar un ciclo corto cuando no hay ningún ciclo en ejecución.

1. Mantenga pulsada la tecla de inicio mientras dure el ciclo corto.
 - La centrifugadora acelera con la curva de aceleración 9 (máxima) hasta alcanzar la velocidad de rotación del rotor máxima permitida.
 - El tiempo de ejecución se contabiliza en sentido ascendente; en el campo de velocidad de rotación aparece la indicación «Ciclo corto».
 - Tras soltar la tecla de inicio se realiza el frenado con la curva de frenado máxima hasta la parada.

-  Los parámetros «Velocidad», «ACR», «Temperatura» y «T. ejec.» se pueden modificar durante un ciclo.

- i** Si la centrifugadora está bloqueada con «Nivel 2» o superior, no se puede iniciar un ciclo corto.

Rotor: Lista de selección del rotor

En este campo se indica el rotor actualmente en uso.

1. Seleccione el campo «Rotor» y confirme la entrada.
 - Se mostrará una lista de todos los rotores posibles sin vaso.
2. Seleccione el rotor deseado.
 - Si selecciona un rotor angular, se mostrarán directamente datos complementarios acerca del rotor.
 - En el caso de los rotores oscilantes se mostrará una lista de todas las combinaciones posibles de rotor y vaso. Deberá seleccionar una posición de la lista para que se muestren los datos complementarios de las combinaciones correspondientes.
3. Pulse el botón de función para aceptar los datos.



Fig. 22: Lista de selección de los rotores; en este caso para un rotor oscilante

Reconocimiento automático del rotor

La centrifugadora reconocerá automáticamente el rotor actualmente en uso.

- Si se reconoce un rotor distinto al preseleccionado, para el que no existen diferentes vasos, se ajustará automáticamente la introducción del rotor. No aparecerá ningún mensaje.
- Si se reconoce un rotor distinto al preseleccionado, para el que existen diferentes combinaciones de rotor y vaso, se reconocerá automáticamente el rotor correcto y se seleccionará la combinación de rotor y vaso con la velocidad más baja. Aparecerá un mensaje para que se pueda ajustar la combinación manualmente.
- Si no se reconoce un rotor determinado, aparecerá un mensaje. El rotor no se podrá utilizar en la centrifugadora.

De este modo se evita que se supere la velocidad máxima permitida.

Aceleración

Con esta función se selecciona una curva de aceleración. Es posible seleccionar entre un aumento lineal (curvas 0-9) y uno cuadrado (curvas 10-19). Las curvas de aceleración 20-29 se pueden programar libremente (ver cap. 11.5 - «Curvas de aceleración y de frenado»).

Freno

Con esta función se puede seleccionar una curva con la que la centrifugadora se frena hasta pararse. Las curvas de frenado se comportan de forma inversa a las curvas de aceleración y disponen de la misma numeración. La curva de frenado 0 provoca una deceleración libre.

Progr.: Lista de programas

El campo indica en el menú de inicio el programa actualmente cargado. Después de seleccionar el campo, se mostrará la lista de programas (para obtener información sobre el trabajo con programas, consulte capítulo 6.5.2 - «Funcionamiento con programas»).


El programa de refrigeración rápida «RAPID_TEMP» (ver abajo) no se puede borrar.



Fig. 23: Lista de programas

Programa de refrigeración rápida RAPID_TEMP

Si se realiza una prerrefrigeración con la centrifugadora parada, pueden aparecer resultados de medición incorrectos y además, los componentes mecánicos se someten a cargas mayores. Por este motivo, la centrifugadora dispone de un programa que efectúa una prerrefrigeración rápida de la cámara del rotor en condiciones especificadas:

1. Seleccione en el menú de inicio  la opción «Progr» y confirme la entrada. Se muestra la lista de programas.
2. Seleccione el programa de refrigeración rápida «RAPID_TEMP» de la lista de programas y confirme la entrada. En la pantalla se indica $\frac{1}{3}$ de la velocidad máxima del rotor y el valor de ACR correspondiente; las curvas de frenado y de

aceleración corresponden a la curva 9, en el campo de tiempo aparece «Funcionamiento continuo».



Fig. 24: Programa de refrigeración rápida RAPID_TEMP

i El programa de refrigeración rápida solo se puede cargar si la temperatura real es superior a la temperatura nominal.

1. Pulse la tecla de inicio para iniciar el ciclo de atemperado.
 - Durante el ciclo de atemperado se puede modificar la temperatura nominal por debajo de la temperatura real.
 - El estado actual del programa se indica en la línea de estado.

En programa de refrigeración rápida finalizará:

- cuando se alcance el valor nominal. El programa de refrigeración rápida finaliza con una señal acústica (si está activada la función) y se activa la refrigeración estática.
- si pulsa la tecla de parada. El programa de refrigeración rápida finaliza prematuramente; no se mostrará ningún mensaje cuando se alcance la temperatura nominal.
- si modifica un parámetro (excepto la temperatura) o realiza otro tipo de entrada. El programa de refrigeración rápida se cancela; no se mostrará ningún mensaje cuando se alcance la temperatura nominal.

Cuando haya finalizado el programa de refrigeración, se volverá a cargar el programa anteriormente ajustado o se aceptarán los parámetros modificados como nueva configuración.

- La apertura automática de la tapa está suprimida después de un ciclo de atemperado para evitar un nuevo calentamiento.
- El control de la temperatura Delta T (ver capítulo 6.5.1.3 - «Menú «Parámetros»»/ «Prozess») está desactivado mientras está activado el programa de refrigeración rápida.
- Si se utiliza el programa de refrigeración rápida, se indicará la temperatura del vaso de aluminio vacío. Si después de un ciclo «RAPID_TEMP» se introducen en los vasos muestras que no han sido previamente refrigeradas, se producirá una diferencia individual entre la temperatura indicada y la temperatura real de las muestras.

Funcionamiento

Indicador de progreso

El indicador de progreso proporciona una vista general rápida sobre el tiempo de funcionamiento residual del centrifugado en curso. Para ello se muestran en el campo del programa una barra de progreso verde y una indicación del porcentaje.

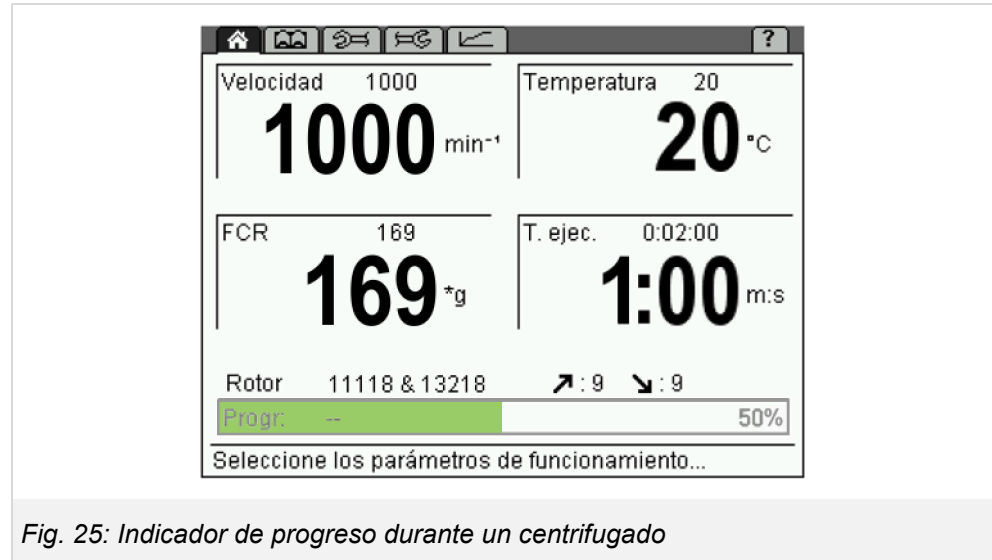



Fig. 25: Indicador de progreso durante un centrifugado

Después del centrifugado, el indicador de progreso seguirá indicando 100 % hasta que


- se abra la tapa,
- se modifique un parámetro del ciclo,
- se cargue, guarde o elimine un programa o
- se inicie un nuevo centrifugado.

6.5.1.2 Menú «Biblioteca de procesos»

La biblioteca de procesos se abre a través del símbolo «» en la barra de menús y muestra al usuario una vista general de sus programas almacenados en forma de procesos.

Los procesos se indican con nombre, ACR, tiempo de ejecución y temperatura (excepción: no se indica el programa «RAPID_TEMP»).

El orden de los procesos corresponde a sus posiciones de memoria en la lista de programas. No se indican las posiciones de programa vacías. Si se han almacenado más de 11 programas, será posible desplazarse en la lista.



Nombre del proceso	FCR [*g]	t [h:m:s]	T [°C]
A	146	Func. cont.	40
Cryoprecipitates	2000	0:08:00	4
Hubert step 1	3000	0:12:00	23
Degas-3x-cycle	4000	0:16:00	20
Laktose-Schnelltest	4700	0:06:00	20
B	161	0:02:00	20
C	161	0:02:00	20
D	161	0:02:00	20
d	161	0:02:00	20
e	161	0:02:00	20
f	161	0:02:00	20

Procesos existentes en la biblioteca

Fig. 26: Menú «Biblioteca de procesos»

Cargar proceso

1. Gire el botón de función para seleccionar el proceso deseado de la biblioteca de procesos.
2. Confirme la selección pulsando el botón de función.
 - El proceso se carga, la pantalla cambia al menú de inicio.

Iniciar proceso

1. Gire el botón de función para seleccionar el proceso deseado de la biblioteca de procesos.
2. Pulse la tecla de inicio.
 - El proceso se carga e inicia, la pantalla cambia al menú de inicio.

6.5.1.3 Menú «Parámetros»

El menú de parámetros se representa en la barra de menús con el símbolo «☰». Aquí se especifican las condiciones para el centrifugado que controlan el proceso y regulan la protección de acceso a la centrifugadora.

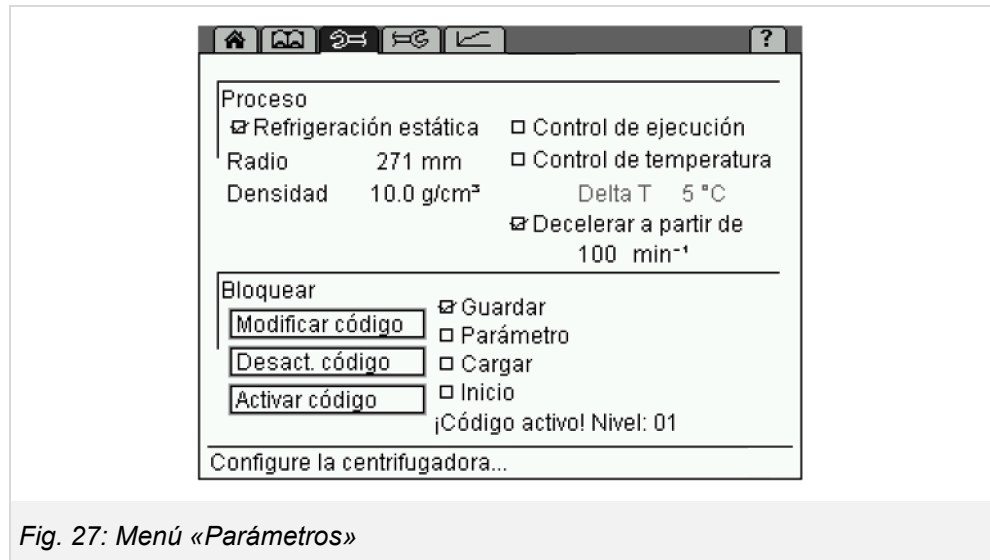


Fig. 27: Menú «Parámetros»

Proceso

Refrigeración estática

En función de las sustancias que se deben centrifugar, puede ser útil efectuar una prerrefrigeración de la centrifugadora. Mediante la prerrefrigeración se evita que las muestras refrigeradas se calienten en la centrifugadora no refrigerada a una temperatura no permitida.

Si la refrigeración estática está activada, la prerrefrigeración se iniciará después de encender la centrifugadora. En el campo de tiempo de ejecución aparecerá el símbolo «*». La tapa debe estar cerrada.

PRECAUCIÓN – El aire estancado en la cámara del rotor falsea el comportamiento de medición y regulación y provoca la congelación del compresor. A temperaturas inferiores a 0 °C los líquidos acuosos se congelan y no es posible realizar una sedimentación. No atemperar el rotor parado a temperaturas inferiores a 0 °C.



La centrifugadora dispone del programa «RAPID_TEMP», que efectúa una prerrefrigeración rápida de la cámara del rotor en condiciones de funcionamiento especificadas.

Radio

El radio determina el valor de la aceleración centrífuga (ACR) a la que está expuesta la muestra. Por defecto se muestra el valor máximo de ACR. Si el valor se reduce manualmente, aparecerá en el campo de ACR una flecha dirigida hacia abajo «↓».


Densidad

Esta configuración es útil para recipientes de vidrio. Si la densidad del líquido que se debe centrifugar es superior a 1,2 g/cm³, el valor se debe ajustar manualmente para que el recipiente de vidrio no se rompa. De esta forma se reduce la velocidad final máxima posible. En el campo de velocidad de rotación se representa la reducción mediante una flecha dirigida hacia abajo «↓». Es posible utilizar un valor entre 1,2 y 10,0 g/cm³.

Control de ejecución

El control de ejecución permite comprobar de forma continua los parámetros «Velocidad de rotación» y «T. ejec.» durante el centrifugado.

1. Active el control de ejecución mediante un clic.

-  Si la función se activa durante un ciclo de centrifugado, el control de ejecución solo comenzará cuando se inicie el ciclo siguiente.

El control de ejecución compara las revoluciones del ciclo actual con los valores comparativos almacenados en la unidad de control y emite un mensaje correspondiente después de cada ciclo.

El tiempo de ejecución se considerará incorrecto si el ciclo se ha interrumpido de forma prematura.

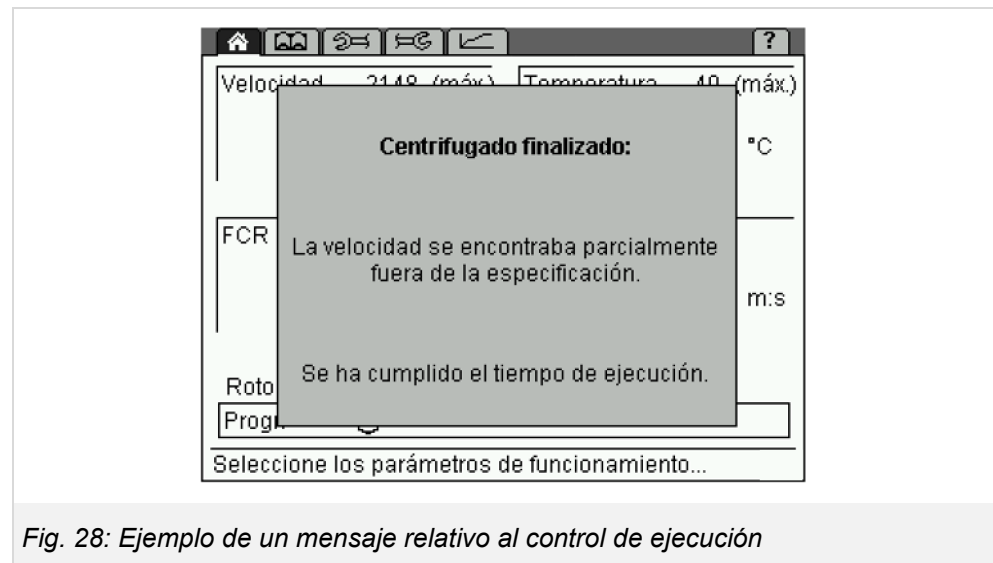



Fig. 28: Ejemplo de un mensaje relativo al control de ejecución

-  Si el control de ejecución se utiliza en combinación con curvas libres de aceleración o frenado, podrían producirse mensajes de error injustificados en casos aislados.

Control de temperatura

La unidad de control dispone de un control de temperatura que parará la centrifugadora y emitirá un mensaje de error si se producen desviaciones de una diferencia de temperatura ajustable con respecto al valor nominal.


1. Active el control de temperatura mediante un clic.
2. Ajuste el valor límite deseado «Delta T» en pasos de 1 °C o 1 °F y confírmelo.

Funcionamiento

Si el control de la temperatura está activado, aparecerá en la indicación de temperatura del menú de inicio el signo « \pm ».


Ahora, la centrifugadora solo se podrá iniciar si la temperatura actual se encuentra en el intervalo entre la temperatura preseleccionada en el menú de inicio y el valor «Delta T».

Si durante el centrifugado la temperatura excede este intervalo, se emitirá un mensaje de error y la centrifugadora se frenará hasta pararse.

-  El control de temperatura Delta T permanece inactivo mientras esté activado el programa de refrigeración rápida.

Decelerar a partir de...

Si está activada esta función, el freno se desactivará si no se alcanzan las revoluciones introducidas, de forma que el rotor se detendrá por inercia.

-  Una deceleración libre, sobre todo con rotores pesados desde una velocidad mayor puede tardar bastante tiempo (en función del rotor y la carga, aproximadamente entre 0,5 y 1 min^{-1} de disminución por segundo).

Si está activada la parada por inercia, detrás de la indicación de la curva de frenado se mostrará «+0».


Es posible interrumpir la parada por inercia mediante una parada rápida o reiniciando la centrifugadora.

Bloquear

Para prevenir un uso no autorizado de la centrifugadora se pueden bloquear las funciones siguientes:

- Guardar un programa (Nivel 01)
- Modificación de los parámetros, ciclo corto (Nivel 02)
- Cargar un programa (Nivel 03)
- Tecla de inicio (Nivel 04)

Bloquear una función

1. Seleccione la función que desee bloquear. También se activarán automáticamente los niveles inferiores (p. ej., al activar la función «Parámetros» también se marcará con una marca de verificación la función «Guardar»).
2. Pulse el botón «Activar código».
3. Introduzca el código de cuatro cifras y confirme la entrada.
 - Ahora, el bloqueo está activo.
 - En la barra de estado aparecerá el símbolo «».
 - Se indica el nivel de bloqueo.

Si se realizan ahora modificaciones, se consultará el código introducido antes de cada ejecución.

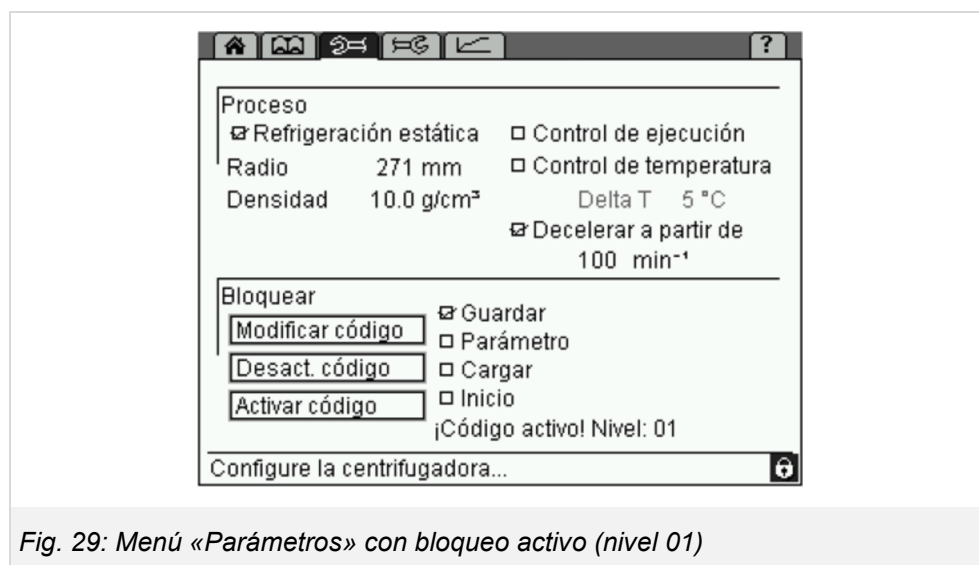


Fig. 29: Menú «Parámetros» con bloqueo activo (nivel 01)

Anular un bloqueo

1. Pulse el botón «Desact. código».
2. Introduzca el código y confirme la entrada.


Ahora el bloqueo está anulado.

Cambiar el código

1. Pulse el botón «Modificar código».
2. Introduzca el código antiguo y confirme la entrada.
3. Introduzca el código nuevo.
4. Introduzca el código por segunda vez para verificarlo.

Ahora el código se ha cambiado.

6.5.1.4 Menú «Configuración»

En el menú «Configuración», representado con el símbolo «» en la barra de menús, se pueden realizar los ajustes básicos del control. De este modo conseguirá una adaptación óptima al campo de aplicación de la centrifugadora.

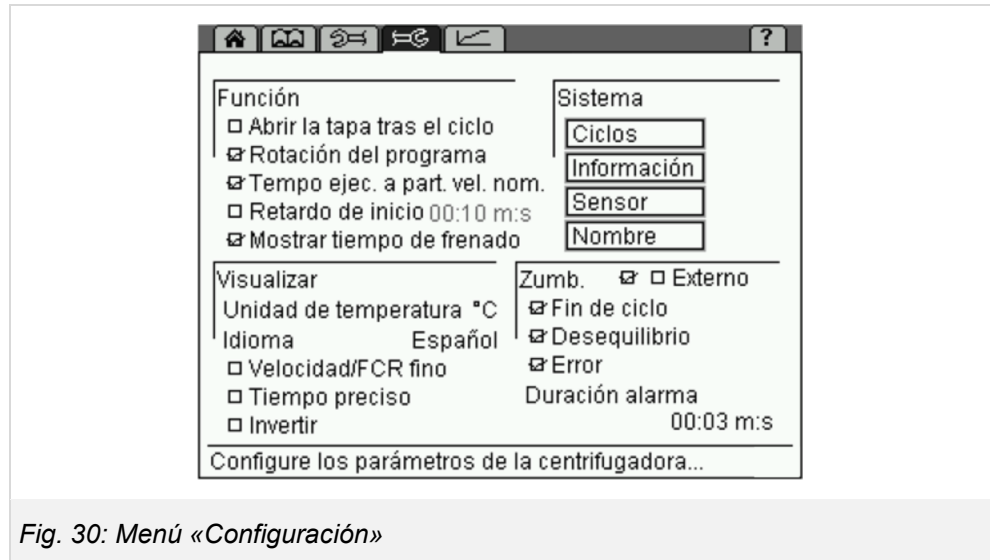


Fig. 30: Menú «Configuración»

Funcionamiento

Abrir la tapa tras el ciclo


La apertura automática de la tapa abre la tapa una vez que se ha parado el rotor.

PRECAUCIÓN – Si la tapa está abierta, la refrigeración está inactiva. Las muestras introducidas pueden calentarse.


Rotación del programa

Ver al respecto capítulo 6.5.2.5 - «Rotación automática del programa».


Tiempo de ejecución a partir de velocidad nominal

Si esta función está activada, solo se medirá el tiempo de ejecución cuando se haya alcanzado la velocidad nominal. En el menú de inicio aparecerá el símbolo «!» en el campo del tiempo de ejecución.




En el funcionamiento con programas, la función «Tiempo de ejecución a partir de velocidad nominal» se puede guardar por separado para cada programa. El símbolo «!» se mostrará entonces en la indicación detallada del programa.

Retardo de inicio

Si está activado el retardo de inicio, la centrifugadora solo se iniciará cuando haya transcurrido el tiempo preseleccionado. En la indicación del tiempo de ejecución aparecerá el símbolo «!».

Mostrar tiempo de frenado

En modo activado se indica el tiempo de frenado durante y después del frenado, en lugar del tiempo de ejecución. Debajo de la indicación del tiempo aparece el símbolo «». Durante el frenado, el símbolo parpadea; cuando haya finalizado el frenado, el símbolo estará siempre visible.

Indicación

Unidad de temperatura

La temperatura se indica en °C (grados centígrados) o °F (grados Fahrenheit).

Idioma

La unidad de control se puede utilizar en distintos idiomas.

Si por descuido se ajusta un idioma desconocido, puede cambiarlo desde cualquier pantalla:

1. Pulse y mantenga pulsada la tecla de parada.
2. Gire el botón de función un punto de enclavamiento hacia la izquierda y después un punto de enclavamiento hacia la derecha.
3. Suelte la tecla de parada.
 - Aparecerá la ventana «Idioma».
4. Seleccione el idioma deseado.

Velocidad/ACR precisa y tiempo preciso

Esta opción de menú permite preseleccionar la velocidad nominal en incrementos de 1 min^{-1} (en lugar de 100 min^{-1}), la ACR en incrementos de $1 \times g$ (en lugar de $10 \times g$) y el tiempo nominal en incrementos de 1 min o 1 s (en lugar de 10 min o 10 s).



Independientemente del ajuste preciso, los incrementos aumentan si el botón de función se gira rápidamente.

Invertir

Si se activa esta función, la indicación cambiará del ajuste predeterminado con fondo claro y caracteres oscuros a un fondo oscuro y caracteres claros.

Sistema

Ciclos

Aquí se indican el número de ciclos y el tiempo de ejecución del rotor insertado y de los vasos.


Información

Esta opción muestra información sobre las versiones del software utilizadas en esta centrifugadora.

Funcionamiento

Sensor

El modo de sensor está reservado al personal de servicio técnico.

-  En las opciones de menú «Ciclos», «Información» y «Sensor» no se pueden introducir ni modificar valores.

Nombre

En este campo se asigna un identificador a la centrifugadora.

- Podrá introducir las letras y los signos cuando el cursor parpadee en el campo de texto. Gire el botón de función para seleccionar la letra correspondiente, púselo para confirmar la entrada. Vuelva a pulsarlo para introducir la letra siguiente. Seleccione la tecla de flecha para borrar el último carácter introducido. Se dispone de como máximo 19 caracteres.
- Cuando haya introducido el nombre completo, seleccione la opción «Aceptar» y confirme la entrada.

Zumbador (señal)

Con esta función se ajusta una señal de advertencia acústica para


- fin de ciclo,
- mensaje de desequilibrio,
- mensaje de error.

Es posible especificar la duración de la señal de advertencia.

Externa

Esta función solo está disponible si la centrifugadora dispone de la opción para la introducción y transmisión de datos (señal externa, conmutador sin potencial) (ver cap. 6.5.2.6 - «Opciones para la introducción y transmisión de datos»).

6.5.1.5 Menú «Curva»

En este menú se pueden crear y editar curvas de aceleración y de frenado individuales (teniendo en cuenta algunas limitaciones) (ver cap. 11.5 - «Curvas de aceleración y de frenado»). Se representa en la barra de menús con el símbolo «».

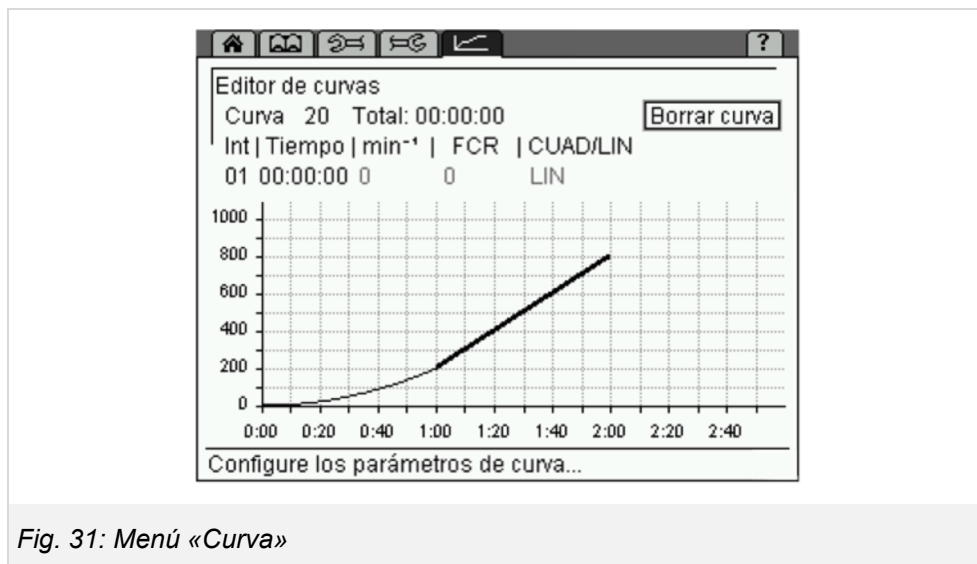




Fig. 31: Menú «Curva»

Crear o modificar una curva de aceleración

 Durante la ejecución de un ciclo las curvas solo se pueden visualizar. No se pueden modificar o eliminar.

1. Abra el menú «Curva».
 - Se muestra el editor de curvas.
2. Seleccione en el campo de entrada «Curva» un número de curva de 20 a 29. En los números de curva ya asignados se mostrará la curva almacenada.
3. En el campo de entrada «Int» se especifica el número de intervalo del proceso. Para cada curva se pueden introducir un máximo de diez intervalos.
4. Introduzca en el campo de entrada «Tiempo» la duración del intervalo actual (teniendo en cuenta las limitaciones) (ver abajo).
5. Introduzca en «min⁻¹» o «ACR» la aceleración deseada (teniendo en cuenta las limitaciones) (ver abajo). Los valores dependen unos de otros.
6. En el primer intervalo podrá seleccionar en «CUAD/LIN» entre un aumento lineal o cuadrado. Todos los demás intervalos son lineales.

En «Total» se indicará el tiempo de ejecución total del proceso. El tiempo de ejecución total de una curva depende de la pendiente de la curva y de la velocidad final del rotor.

 Solo se puede modificar posteriormente el último intervalo de la curva.

Funcionamiento


Restricciones


- Las curvas de frenado y de aceleración pueden incluir intervalos con pendiente positiva y negativa, así como con pendiente 0.
- La pendiente de los intervalos de curva puede ser como mínimo de 1 min⁻¹/s y como máximo de 1000 min⁻¹/s.
- Los intervalos de curva cuadrados solo son posibles entre 0 y un máximo de 1000 min⁻¹. Si se selecciona una velocidad final >1000 min⁻¹, este intervalo cambiará automáticamente a uno lineal por encima de 1000 min⁻¹.
- El tiempo de ejecución posible resulta de la velocidad máxima posible (en función del rotor) y de la limitación de la pendiente.

Ejemplo 1: Velocidad inicial 0 min⁻¹, velocidad final 100 min⁻¹, no es posible un tiempo de ejecución de 1 hora debido a que la pendiente necesaria sería <0,03 min⁻¹ y se encontraría fuera del intervalo definido.

Ejemplo 2: Velocidad inicial 0 min⁻¹, velocidad final 15 000 min⁻¹, no es posible un tiempo de ejecución de 10 segundos debido a que la pendiente necesaria sería 1500 min⁻¹ y se encontraría fuera del intervalo definido.

6.5.1.6 Menú «Código de barras»

-  Para la conexión de un lector de códigos de barras, la centrifugadora debe disponer de una segunda interfaz RS232 y de una tarjeta correspondiente.

Si la centrifugadora dispone de la función de lector de códigos de barras, se mostrará en la barra de menús el símbolo «». Para poder utilizar la función se deben haber conectado un PC y un lector de códigos de barras a las interfaces RS-232.

En el menú «Códigos de barras» se muestran todos los códigos almacenados. La estructura de datos 020 se indica en la mitad izquierda de la pantalla y la estructura de datos 001 en la derecha. Las posiciones de memoria libres se representan mediante símbolos sin códigos.

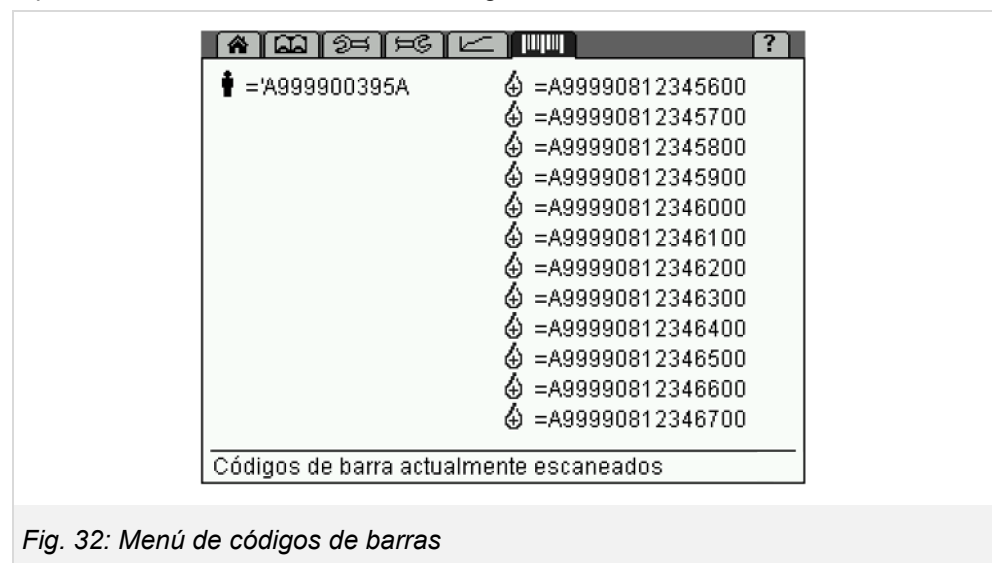


Fig. 32: Menú de códigos de barras

Con el lector de códigos de barras se pueden leer los códigos de barras durante la carga directamente en la centrifugadora. El PC puede consultar cíclicamente (de forma automática) los datos de ejecución. El PC puede reconocer cuando ha

finalizado un ciclo y guarda el resultado (datos de ejecución con códigos de barras).


Órdenes de códigos de barras

Ajuste de un código de barras: «setbarcode»

Cada código de barras se debe ajustar individualmente. Esto se realizará automáticamente por medio del lector de códigos de barras. Los códigos de barras solo se aceptarán en las condiciones siguientes:

- No hay ningún ciclo activo.
- Ya no hay almacenados códigos de barras con los que se haya realizado un centrifugado anteriormente.
- El código de barras aún no existe.
- Se trata de un código de barras ISBT 128 con la estructura de datos 001 (*Donation Identification Number*, número de identificación de donación) y se han almacenado menos de 12 de estos códigos.
- Se trata de un código de barras ISBT 128 con la estructura de datos 020 (*Staff Member Identification Number*, número de identificación de miembros del equipo) y todavía no se ha almacenado ningún código de barras de esta estructura de datos.

Si se acepta el código de barras, se eliminarán automáticamente los datos del último ciclo y la indicación cambiará al menú de códigos de barras.

-  Si se produce un fallo del suministro eléctrico, los códigos ya registrados se perderán y se deberán volver a leer.


Lectura de los códigos de barras almacenados: «getbarcodes»

Todos los códigos se emiten en una respuesta, por lo que resultan los siguientes formatos de respuesta posibles:

- No se han almacenado códigos
→ Sintaxis «Barcodes none\r\n»
- Solo se han almacenado códigos de la estructura de datos 001
→ Sintaxis «Barcodes abc, def,...\r\n» (abc, def,... = códigos de barras)
- Solo se han almacenado códigos de la estructura de datos 020
→ Sintaxis «Barcodes abc (staff)\r\n» (abc = código de barras)
- Se han almacenado códigos de las estructuras de datos 001 y 020
→ Sintaxis: «Barcodes abc (staff), def,...\r\n» (abc, def,... = códigos de barras)

Borrar los códigos de barras almacenados: «deletebarcodes»

Con esta orden se borrarán todos los códigos de barras almacenados. El menú de códigos de barras se actualiza.

-  La orden solo se aceptará si la centrifugadora está parada.

Funcionamiento

Lectura de los datos del último centrifugado: «getlastrun»

La respuesta a esta orden contiene información sobre los parámetros y el estado del último centrifugado.

Si había códigos de barras almacenados, estos también se emitirán de la forma siguiente:

- Sintaxis estructura de datos 001:
«Barcode;x;abc\r\n» (x = número consecutivo a partir de 1, abc = código de barras)
- Sintaxis estructura de datos 020:
«Barcode;Staff Member ID;abc\r\n» (abc = código de barras)

La consulta se puede realizar en cualquier momento (antes, durante y después del ciclo). Dependiendo del punto en el que se encuentre, es posible que todavía se desconozcan algunos resultados.

6.5.1.7 Menú «Ayuda»

La función de ayuda se representa en la barra de menús con el símbolo « ? » y muestra una descripción de la curva para los elementos de control de la opción seleccionada.

Activar y desactivar la función de ayuda

1. Seleccione el signo de interrogación en la barra de menús y pulse el botón de función.
2. Para cerrar la función de ayuda, vuelva a seleccionar el signo de interrogación y pulse de nuevo el botón de función.

Aunque la función de ayuda esté activada, se pueden seguir modificando los parámetros.



Fig. 33: Menú «Ayuda»

6.5.1.8 Modificación del contraste

Para cambiar el contraste:

1. Mantenga pulsada la tecla de parada y gire el botón de función un punto de enclavamiento hacia la izquierda.
 - Tras soltar la tecla de parada aparecerá un cuadro de diálogo.
2. Reajuste el contraste de la pantalla y confirme el cambio.



Fig. 34: Cuadro de diálogo para el ajuste del contraste

6.5.2 Funcionamiento con programas

En un programa se reúnen y almacenan todos los datos esenciales para una secuencia de centrifugado, lo que permite reproducir determinados resultados de sedimentación en condiciones idénticas.

Los programas se pueden cargar, ejecutar, modificar y eliminar cuando la centrifugadora esté parada.

Se pueden guardar hasta 60 programas con los códigos 1-60. El programa «RAPID_TEMP» no ocupa ninguna posición de memoria y no se puede eliminar. Sirve para atemperar la centrifugadora sin recipientes.

La indicación de programa «--» significa que los valores ajustados en ese momento no corresponden a un programa almacenado.

Con un código también es posible proteger todos los programas contra el uso, la modificación o la eliminación no autorizados (ver cap. 6.5.1.3 - «Menú «Parámetros»»).

Todos los programas almacenados se indican en el menú «Biblioteca de procesos».

Funcionamiento

6.5.2.1 Guardar programa

1. Introduzca todos los parámetros que debe contener el programa.
2. Seleccione en el menú de inicio la opción «Progr» y confírmela. Se muestra la lista de programas.
3. Seleccione en la lista de programas cualquier posición de memoria.
4. Guarde el programa con el nombre deseado. Podrá introducir las letras y los signos cuando el cursor parpadee en el campo de texto.
 - Gire el botón de función para seleccionar una letra, pulse el botón para confirmar y seleccione la letra siguiente.
 - Seleccione la tecla de flecha ← para borrar el último carácter introducido.
5. Cuando haya introducido el nombre de programa completo, seleccione «Aceptar» y confirme.
 - El programa queda almacenado y la pantalla cambia al menú de inicio.

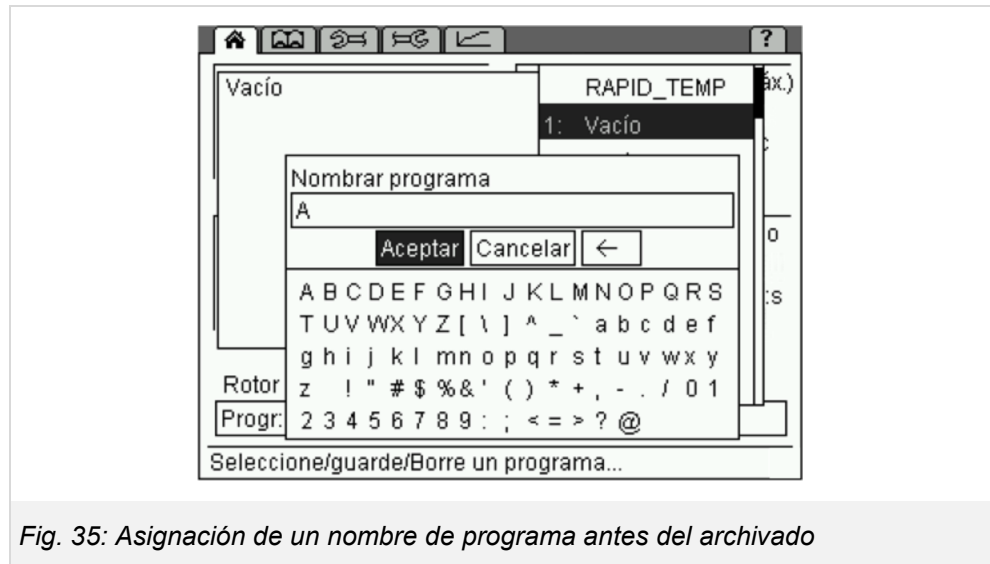


Fig. 35: Asignación de un nombre de programa antes del archivado

6.5.2.2 Cargar programa

1. Seleccione en el menú de inicio la opción «Progr» y pulse el botón de función para confirmar.
 - Se muestra la lista de programas.
2. Seleccione el programa que desee de la lista de programas y pulse el botón de función para confirmarlo.
 - o
3. Abra la biblioteca de procesos, seleccione el programa que desee y pulse el botón de función para confirmarlo.
 - El programa está cargado y la pantalla cambia al menú de inicio.

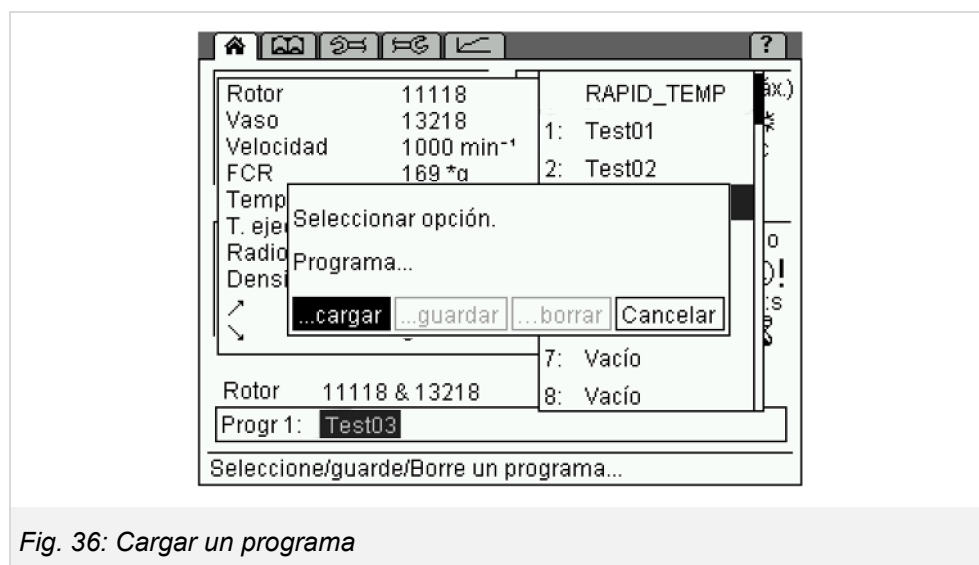


Fig. 36: Cargar un programa

6.5.2.3 Ejecutar programa

1. Seleccione en el menú de inicio la opción «Progr» y pulse el botón de función para confirmar.
 - Se muestra la lista de programas.
2. Seleccione el programa que desee de la lista de programas y pulse el botón de función para confirmarlo.
3. Pulse la tecla de inicio.
- o
4. Abra la biblioteca de procesos, seleccione el programa deseado y pulse la tecla de inicio.
 - El programa se ejecuta y la pantalla cambia al menú de inicio.

Funcionamiento

6.5.2.4 Eliminar programa

1. Seleccione en el menú de inicio la opción «Progr» y confírmela.
 - Se muestra la lista de programas.
2. Seleccione el programa que desee borrar.
3. Seleccione la opción «borrar» y confirme.
 - El programa se ha borrado y la pantalla cambia al menú de inicio.

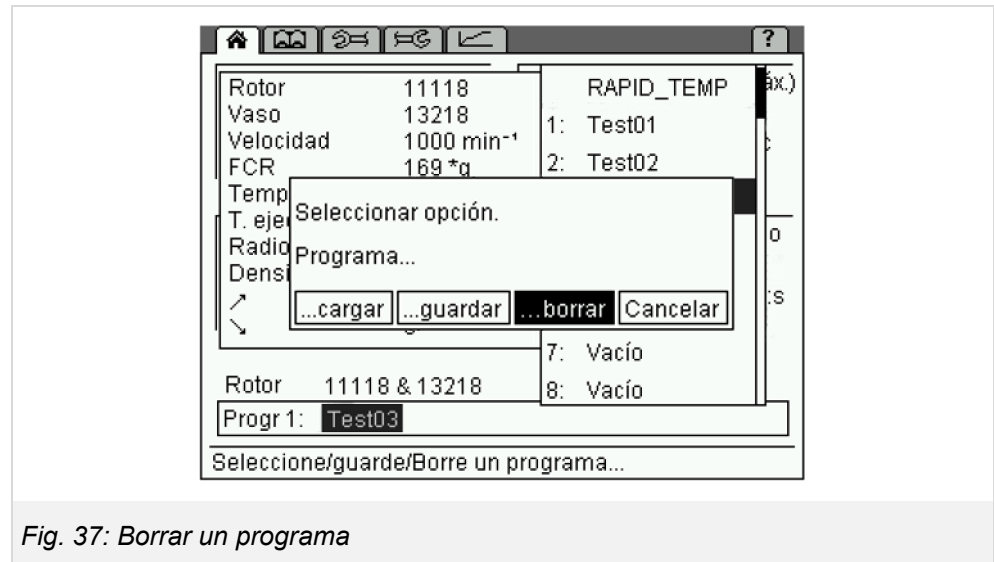


Fig. 37: Borrar un programa

6.5.2.5 Rotación automática del programa

Mediante la rotación automática del programa se pueden ejecutar sucesivamente diferentes programas.

1. Active en el menú de configuración la función «Rotación automática del programa».

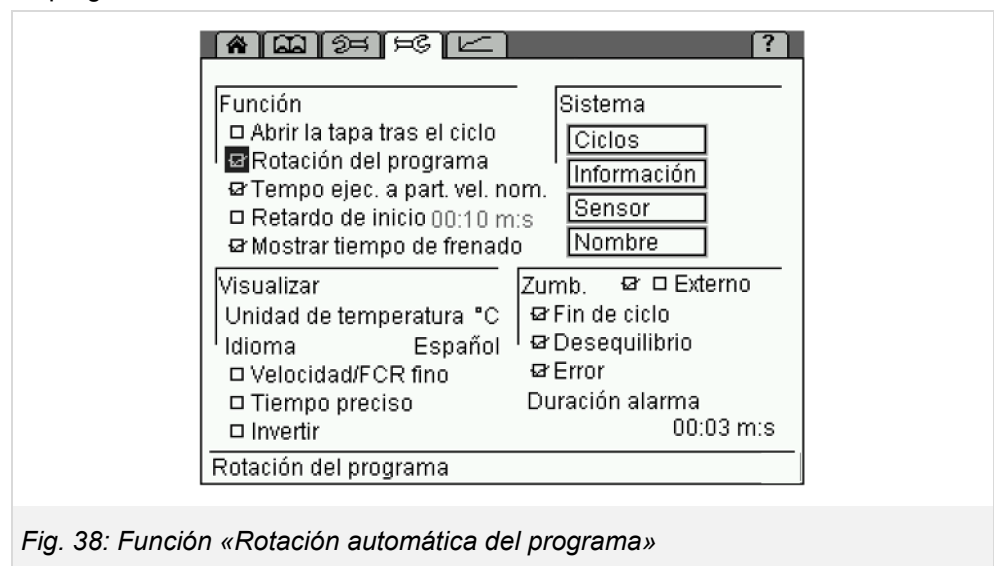


Fig. 38: Función «Rotación automática del programa»

Si se carga un programa con la rotación automática del programa activada, este programa se ajustará como programa de inicio para la rotación. Cuando finalice el programa, se cargará automáticamente el programa siguiente de la lista de

programas. La rotación siempre se realizará hasta el siguiente campo vacío y volverá a iniciarse desde el principio (ver figura siguiente):

Ejemplo 1: Carga de la Muestra4
Rotación: Muestra4, Muestra5, Muestra6, Muestra4,...

Ejemplo 2: Carga de la Muestra5
Rotación: Muestra5, Muestra6, Muestra5,...

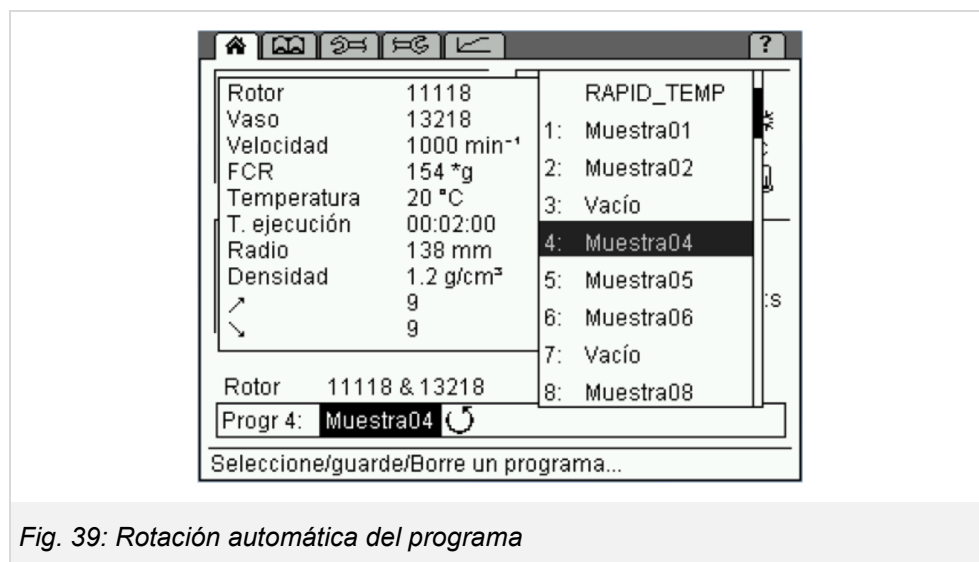



Fig. 39: Rotación automática del programa

Si está activada la rotación del programa, se mostrará en el menú de inicio la flecha «» en la línea de programa.

6.5.2.6 Opciones para la introducción y transmisión de datos

- Interfaz de serie (ver cap. 6.5.3 - «Conexión de un ordenador independiente»)
- Señal externa activa CC 24 V, máx. 0,5 A (n.º de pedido 17701)
- Conmutador sin potencial máx. CA 250V, 6 A (n.º de pedido 17702)
- Conexión de un lector de códigos de barras a través de una tarjeta expansora para lectores de códigos de barras (ver cap. 6.5.1.6 - «Menú «Código de barras»»)

6.5.3 Conexión de un ordenador independiente

En la parte posterior de la centrifugadora hay una interfaz de serie (ver cap. 3.2 - «Vista general del aparato»), a la que se puede conectar un ordenador.

1. Inserte el cable de conexión en la conexión prevista de la parte posterior de la centrifugadora.
 - Ahora la centrifugadora se puede manejar desde el ordenador.



Si la centrifugadora se controla desde el ordenador, la pantalla solo servirá de elemento indicador. Solo el botón de parada está activo en todo momento y sirve como parada de emergencia.

7 Mantenimiento

7.1 Seguridad



PELIGRO

Riesgo de lesión por descarga eléctrica o en componentes afilados al desmontar el revestimiento

Durante las tareas de mantenimiento que requieren la retirada del revestimiento existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica o lesiones mecánicas.

- Los trabajos de mantenimiento que requieran la retirada del revestimiento los debe realizar exclusivamente personal especializado autorizado.
- Una vez finalizados los trabajos de mantenimiento para los que se ha retirado el revestimiento, un electricista especializado deberá realizar una inspección final conforme a la normativa.



ADVERTENCIA

Peligro de contaminación tóxica, patógena o radiactiva

Las sustancias tóxicas, patógenas o radiactivas pueden provocar contaminación si se manipulan de forma inadecuada.

Como medida de seguridad pueden ser necesarias una limpieza y descontaminación antes de realizar el mantenimiento, la reparación o la entrega de centrifugadoras de laboratorio, rotores y accesorios.

- Desinfecte y limpie la centrifugadora, los rotores, los vasos, los soportes y los accesorios después de una contaminación.
- Cumpla las normas de seguridad pertinentes para el manejo de sustancias tóxicas, patógenas o radiactivas.
- Utilice un equipo de protección personal.
- Documente las medidas realizadas (ver capítulo 8.5 - «Devoluciones al fabricante» / Declaración de descontaminación).

7.2 Indicaciones generales

La centrifugadora y los accesorios están expuestos a grandes cargas mecánicas. Para soportar las grandes cargas constantes de su ámbito de aplicación en campos gravitatorios elevados, los productos se fabrican con la máxima precisión. La conservación y el mantenimiento cuidadosos por parte del usuario prolongan la vida útil de los productos y evitan el desgaste prematuro.

La centrifugadora y los accesorios están compuestos por materiales diferentes. Se deben tener en cuenta posibles incompatibilidades.

Antes de utilizar productos de limpieza y desinfectantes distintos a los recomendados, el usuario debe consultar al fabricante para asegurarse de que el procedimiento no daña la centrifugadora ni los accesorios.

Para la esterilización en autoclave se debe tener en cuenta la resistencia térmica permanente de los diferentes materiales (ver cap. 7.5 - «Esterilización en autoclave»).

Proteja la centrifugadora y los accesorios de la radiación UV intensa (p. ej., luz solar) y de las cargas térmicas (p. ej., procedentes de fuentes de calor).

Frecuencia de las medidas que adoptar

Capítulo	Actividad	Frecuencia
	Limpieza	
cap. 7.3.1	Limpiar centrifugadora	en caso necesario
cap. 7.3.2	Limpiar rotores y vasos	en caso necesario
cap. 7.3.3	Limpiar adaptadores y soportes	en caso necesario
	Desinfección	
cap. 7.4.1	Desinfectar centrifugadora	en caso necesario
cap. 7.4.2	Desinfectar rotores y vasos	en caso necesario
cap. 7.4.3	Desinfectar adaptadores y soportes	en caso necesario
	Mantenimiento	
cap. 7.6.1	Comprobar si la centrifugadora presenta daños	mensualmente
cap. 7.6.1	Engrasar el eje del motor	después de cada limpieza
cap. 7.6.1.1	Comprobar si el condensador está sucio	mensualmente
cap. 7.6.1.1	Limpiar el condensador	en caso necesario
cap. 7.6.2	Comprobar si los rotores, vasos, adaptadores y soportes presentan daños	mensualmente
cap. 7.6.2	Engrasar el tornillo de fijación del rotor	después de cada limpieza
cap. 7.6.2	Engrasar el perno de soporte	en caso necesario / después de cada limpieza

Tab. 4: Tabla de frecuencia de las medidas que adoptar


Si debido a un mantenimiento insuficiente se forma corrosión o se producen otros daños, no se podrán reclamar al fabricante derechos de garantía ni responsabilidad civil.

7.3 Tareas de limpieza

Para limpiar la centrifugadora y los accesorios:

- Utilice agua jabonosa u otros detergentes suaves solubles en agua con un pH entre 6 y 8.
- Limpie la centrifugadora exclusivamente a mano.
- La temperatura del agua debe ser inferior a 40 °C.
- No utilice productos de limpieza corrosivos ni agresivos.
- No utilice disolventes.
- No utilice productos con componentes abrasivos o excoriantes.

7.3.1 Limpieza de la centrifugadora

- ▶ La centrifugadora está apagada y desconectada de la alimentación eléctrica.
 - ▶ La tapa está abierta.
1. Extraiga el rotor y el vaso (ver cap. 6.4.3 - «Extracción del rotor y de los accesorios»).
 2. Limpie la carcasa y la cámara del rotor con los productos de limpieza descritos y un paño suave sin pelusas.
 3. Elimine completamente los posibles residuos del producto de limpieza con agua y un paño suave sin pelusas.
 4. Seque las superficies después de la limpieza con un paño suave absorbente sin pelusas.
 - La centrifugadora está limpia.

7.3.2 Limpieza de rotores y vasos

- ▶ Los rotores y los vasos se encuentran fuera de la centrifugadora.
 - ▶ Se han desmontado las tapas de los rotores.
 - ▶ Se han retirado los soportes o adaptadores existentes.
1. Retire las juntas de las tapas, los rotores o los vasos de la ranura con la palanca para juntas (n.º de art. 170360).
 2. Elimine la grasa antigua y los depósitos de los pernos de soporte de los rotores oscilantes y de las ranuras de los vasos.

PRECAUCIÓN – No lave nunca los rotores y los vasos con recubrimiento de Eloxal en el lavavajillas. En el lavavajillas se elimina la capa de Eloxal de los rotores y los vasos; en consecuencia, se forman grietas en los puntos sometidos a cargas.

3. Limpie el rotor, los vasos y las juntas correspondientes con los productos de limpieza descritos y un paño suave sin pelusas.
4. Para limpiar orificios estrechos, utilice un cepillo para tubos de ensayo con punta de lana y, a continuación, aclare con agua.
5. Elimine completamente los posibles residuos del producto de limpieza con agua y un paño suave sin pelusas.
6. Seque el rotor, los vasos y las juntas correspondientes con un paño suave absorbente sin pelusa o en un armario de secado a una temperatura máxima de 50 °C.
7. Para secar los orificios, deje secar el rotor boca abajo.
 - Los rotores y los vasos están limpios.

ATENCIÓN – En el caso de rotores, vasos y soportes de plástico, la resistencia a los productos químicos disminuye al aumentar la temperatura (p. ej., durante el secado). Tenga en cuenta la tabla en capítulo 11.6 - «Tabla de resistencias químicas».

7.3.3 Limpieza de adaptadores y vasos

- ▶ El adaptador y el soporte se han extraído del rotor o del vaso.
- 1. Limpie el adaptador y el soporte con los productos de limpieza descritos y un paño suave sin pelusas.
- 2. Para limpiar orificios estrechos, utilice un cepillo para tubos de ensayo con punta de lana y, a continuación, enjuague los orificios completamente con agua.
- 3. Elimine completamente los posibles residuos del producto de limpieza con agua y un paño suave sin pelusas.
- 4. Seque el adaptador con un paño suave absorbente sin pelusas.
- 5. Para secar el adaptador, deje secar el adaptador boca abajo.
 - El adaptador y el soporte están limpios.

PRECAUCIÓN – No lave nunca los adaptadores y soportes con recubrimiento de Eloxal en el lavavajillas. En el lavavajillas se elimina la capa de Eloxal de los adaptadores y soportes; en consecuencia, se forman grietas en las zonas sometidas a esfuerzos.

7.4 Desinfección



Antes de la desinfección, se debe realizar la limpieza descrita en capítulo 7.3 - «Tareas de limpieza».

7.4.1 Desinfección de la centrifugadora

- Para desinfectar la centrifugadora (elemento de mando, superficies de contacto y cámara del rotor), utilice un desinfectante de superficies a base de alcohol con una concentración entre el 30 y el 75 %. (p. ej., Bacillo® AF).
 - Desinfecte la ventana de la tapa y la pantalla (cristal acrílico), la cubierta del motor (silicona) y las inscripciones (serigrafía) con un desinfectante adecuado para el material. (p. ej., Bacillo® 30 Sensitive Tissues).
¡No utilice nunca un desinfectante de superficies con concentración elevada de alcohol!
 - Observe el tiempo de actuación y la concentración del desinfectante según las indicaciones del fabricante.
-
- ▶ La centrifugadora está apagada y desconectada de la alimentación eléctrica.
 - ▶ La tapa está abierta.
 - ▶ No hay ningún rotor en la cámara del rotor.
 - ▶ La centrifugadora se ha limpiado como se ha descrito en capítulo 7.3.1 - «Limpieza de la centrifugadora».

Mantenimiento

1. Realice una desinfección por frotamiento de la carcasa y la cámara del rotor con el desinfectante descrito y un paño suave sin pelusas.
2. Observe el tiempo de actuación.
3. Deje que las superficies se sequen completamente después de la desinfección.
 - La centrifugadora se ha desinfectado.

7.4.2 Desinfección de rotores y vasos

- Para la desinfección de rotores, vasos y de las juntas correspondientes, utilice un desinfectante de superficies a base de alcohol con una concentración entre el 30 y el 75 %. (p. ej., Bacillol® AF).
 - Observe el tiempo de actuación y la concentración del desinfectante según las indicaciones del fabricante.
- Los rotores y los vasos se han limpiado como se ha descrito en capítulo 7.3.2 - «Limpieza de rotores y vasos».
1. Realice una desinfección por frotamiento del rotor, de los vasos y de las juntas correspondientes con el desinfectante descrito y un paño suave sin pelusas.
 2. Para desinfectar orificios estrechos, llénelos sin burbujas de aire con el desinfectante.
 3. Preste atención a una humectación completa.
 4. Observe el tiempo de actuación.
 5. Deje que el rotor, los vasos y las juntas correspondientes se sequen completamente después de la desinfección.
 - Los rotores y los vasos se han desinfectado.


7.4.3 Desinfección de adaptadores y soportes

- Para la desinfección de adaptadores y soportes, utilice un desinfectante de superficies a base de alcohol con una concentración entre el 30 y el 75 %. (p. ej., Bacillol® AF).
 - Observe el tiempo de actuación y la concentración del desinfectante según las indicaciones del fabricante.
- Los adaptadores y los soportes se han limpiado como se ha descrito en capítulo 7.3.3 - «Limpieza de adaptadores y vasos».
1. Realice una desinfección por frotamiento de los adaptadores y soportes con el desinfectante descrito y un paño suave sin pelusas.
 2. Para desinfectar orificios estrechos, llénelos sin burbujas de aire con el desinfectante.
 3. Preste atención a una humectación completa.
 4. Observe el tiempo de actuación.
 5. Deje que el adaptador y el soporte se sequen completamente después de la desinfección.
 - El adaptador y el soporte se han desinfectado.

7.5 Esterilización en autoclave

La vida útil de los accesorios depende de la frecuencia de uso y del número de esterilizaciones en autoclave.

- ▶ Las tapas de cierre se han desmontado de los recipientes para evitar que estos se deformen.
- ▶ Se han retirado las juntas de las tapas y los vasos.
 1. Coloque los accesorios en el autoclave y ejecute el ciclo de autoclave.
 2. Después de cada esterilización, compruebe si los accesorios presentan cambios de color, cambios estructurales o fugas y, ante el primer indicio, sustituya la pieza inmediatamente.
 3. Después de la esterilización en autoclave, vuelva a insertar las juntas extraídas de las tapas y los vasos (ver cap. 7.3.2 - «Limpieza de rotores y vasos»).

 Los parámetros indicados para la esterilización en autoclave se refieren exclusivamente a la resistencia del material, no al grado de esterilidad.

Categoría	Denominación	Abreviatura material	121 °C 20 min	Notas
Rotores y tapas	Rotores de aluminio	AL	sí	
	Rotores de polipropileno	PP	no	
	Tapa de aluminio (sin junta) para rotores angulares	AL	sí	máx. 50 ciclos
	Tapas de policarbonato para rotores angulares	PC	no	
	Tapas de polialómero para rotores angulares	PA	no	
	Tapas de polisulfona para rotores angulares	PSU	sí	máx. 100 ciclos
Vasos y tapas	Vaso de aluminio (sin junta)	AL	sí	
	Vasos de poliamida	PA	no	13035, 13296, 13299
	Tapas de polifenilsulfona	PPSU	sí	máx. 100 ciclos
	Tapas de polisulfona	PSU	sí	máx. 100 ciclos
Adaptador	Soportes de polialómero	PA	no	
	Soportes de policarbonato	PC	no	
	Soportes de polipropileno	PP	no	
Recipientes	Recipientes y frascos de acero inoxidable	--	sí	
	Recipientes de vidrio	--	sí	
	Recipientes de polietileno	PE	no	
	Recipientes de Polyflor	PF	sí	máx. 100 ciclos
	Recipientes de policarbonato	PC	no	
	Recipientes de copolímero de polipropileno	PPCO	sí	máx. 20 ciclos
	Recipientes de poliestireno	PS	no	

Mantenimiento

Categoría	Denominación	Abreviatura material	121 °C 20 min	Notas
Otros accesorios	Juntas de las tapas y vasos de aluminio	NBR	sí	máx. 50 ciclos
	Pesos de tara de acero inoxidable para sistemas de bolsas de sangre	--	sí	

Tab. 5: Tabla de esterilización en autoclave

7.6 Tareas de mantenimiento

7.6.1 Mantenimiento de la centrifugadora

La vida útil de la centrifugadora depende de varios factores, como el tipo y la frecuencia de uso, el ámbito de aplicación y los requisitos de conservación, mantenimiento y revisión.

- ▶ La centrifugadora está apagada y desconectada de la alimentación eléctrica.
- ▶ No hay ningún rotor en la cámara del rotor.

Medidas tras cada centrifugado

- En caso de contaminación con sustancias tóxicas, patógenas o radioactivas, limpie todas las superficies del interior inmediatamente con un producto descontaminante adecuado, en función del tipo de contaminación (ver capítulo 7.3 - «Tareas de limpieza» y capítulo 7.4 - «Desinfección»).
- Elimine inmediatamente y por completo con un paño los líquidos, como agua, disolventes, ácidos y álcalis, de la cámara del rotor, a fin de evitar daños en los cojinetes del motor.

Medidas tras cada centrifugado

- Engrase ligeramente el eje del motor y el tornillo de fijación del rotor con un poco de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte y extienda la grasa con un paño en capa fina.
- En caso necesario, frote la junta seca de la tapa con talco.

Comprobación visual

- Inspeccione la centrifugadora como mínimo una vez al mes con respecto a posibles daños:
 - formación de grietas,
 - alteraciones visibles de la estructura en la superficie,
 - puntos de presión,
 - signos de corrosión,
 - otras alteraciones.
- Abra completamente la tapa de la centrifugadora y asegúrese de que permanezca en esa posición.

7.6.1.1 Limpieza del condensador

En las centrifugadoras de refrigeración con sistema de refrigeración por aire se utiliza un condensador laminado (condensador) para enfriar el refrigerante comprimido por el grupo refrigerador.

El polvo y los depósitos de suciedad en el orificio de ventilación del condensador dificultan la refrigeración por el flujo de aire, reducen el intercambio de calor y, por lo tanto, el rendimiento del sistema de refrigeración.

- Compruebe como mínimo una vez al mes si el condensador está sucio y límpielo en caso necesario.
- En caso de suciedad en las láminas del condensador y en los tubos del condensador, póngase en contacto con el servicio técnico de Sigma (ver cap. 8.4 - «Contacto en caso de problemas técnicos»).

7.6.1.2 Eliminación de cristales rotos



Peligro de lesión por fragmentos de vidrio

Los fragmentos de vidrio en la cámara del rotor pueden provocar cortes.

- Retire inmediatamente todos los fragmentos de vidrio.
- Para la retirada de los fragmentos de vidrio, utilice un equipo de protección personal.

Posibles problemas por fragmentos de vidrio en la cámara del rotor

- Los fragmentos de vidrio dañan el recubrimiento superficial de los vasos y se produce corrosión.
- Los fragmentos de vidrio en el adaptador de los rotores y los vasos provocan a su vez más rotura de vidrio.
- Los fragmentos de vidrio en el cojinete giratorio de los pernos de soporte impiden una oscilación uniforme de los vasos y se produce un desequilibrio.
- Debido a la intensa circulación de aire en la cámara del rotor, los fragmentos de vidrio provocan la abrasión del metal. El fino polvo metálico contamina la cámara del rotor, el rotor y las muestras. Al mismo tiempo, daña las superficies de la cámara del rotor, el rotor, los vasos, los adaptadores, los soportes y los accesorios.

Eliminar fragmentos de vidrio y polvo metálico de la cámara del rotor

1. Aplique una capa gruesa de vaselina o un producto similar en el tercio superior de la cámara del rotor.
2. Encienda la centrifugadora y haga girar el rotor durante unos minutos a una velocidad media (aprox. 2000 min⁻¹). Los fragmentos de vidrio y el polvo metálico se adhieren a la capa de grasa.
3. Elimine la capa de grasa con un paño.
4. Repita el proceso hasta haber eliminado todos los fragmentos de vidrio y las partículas metálicas.

7.6.2 Mantenimiento de rotores, vasos, adaptadores y soportes

Las reacciones químicas y la corrosión por presión (combinación de distintas presiones y reacción química) pueden atacar o destruir la estructura de los metales. Las grietas prácticamente indetectables en la superficie aumentan de tamaño y debilitan el material sin presentar signos claramente visibles.

En el caso de accesorios de plástico disminuye la resistencia a los productos químicos al aumentar la temperatura (ver tabla en cap. capítulo 7.3.2 - «Limpieza de rotores y vasos»).

Medidas tras cada centrifugado

- Elimine inmediatamente y por completo con un paño cualquier líquido, como agua, disolventes, ácidos y álcalis, del rotor, los vasos, adaptadores, soportes y accesorios de plástico.

Medidas tras cada centrifugado

- Engrase ligeramente el tornillo de fijación del rotor con un poco de grasa de alto rendimiento para pernos de soporte y extienda la grasa con un paño en capa fina.
- Si se utilizan vasos de aluminio, engrase ligeramente los pernos de soporte de los rotores con una capa fina de grasa para pernos de soporte (ver cap. 7.6.2.1 - «Mantenimiento del perno de soporte»).

PRECAUCIÓN – Si se utilizan vasos de plástico, los pernos de soporte no se deben engrasar.


Comprobación visual

Compruebe periódicamente los productos, como mínimo una vez al mes, con respecto a

- formación de grietas,
 - alteraciones visibles de la estructura en la superficie,
 - puntos de presión,
 - signos de corrosión,
 - otras alteraciones.
- Compruebe los orificios de los rotores y de los soportes múltiples.
 - Por su propia seguridad, sustituya sin demora los componentes dañados.

Vida útil

Los rotores y vasos tienen una vida útil limitada.

 Tenga en cuenta la tabla de la vida útil de rotores y vasos (ver cap. 11.4 - «Tabla de la vida útil de rotores y vasos»).

- Al cabo de 10 años se deben retirar del servicio los rotores y los vasos. En casos individuales, se pueden seguir utilizando después de la comprobarlos el fabricante.
- Por motivos de seguridad, los rotores se deben eliminar después de 50 000 ciclos.

- Si los datos relativos a la vida útil grabados en un rotor o vaso no coinciden, se aplicarán de forma consecuyente:
 - Un vaso con el grabado «max. cycles = 10 000» tiene una vida útil máxima de 10 000 ciclos.
 - Un rotor con la marca «Exp.-Date 01/27» se deberá eliminar como máximo en enero de 2027.
- Si existen indicaciones sobre el número máximo de ciclos y sobre la vida útil, será determinante la indicación que se produzca primero.

Eliminación de piezas de desgaste

Al sustituir piezas de desgaste, como una junta de tapa o de vaso, se debe partir del supuesto que el material está contaminado.

1. Elimine la pieza de desgaste teniendo en cuenta las disposiciones especiales del reglamento sobre residuos.

7.6.2.1 Mantenimiento del perno de soporte

Solo los pernos de soporte engrasados garantizan una oscilación uniforme de los vasos y por consiguiente, un funcionamiento suave de la centrifugadora. Los pernos de soporte insuficientemente engrasados pueden provocar la desconexión por desequilibrio.

1. Limpie el perno de soporte y la ranura del vaso para eliminar la grasa para pernos de soporte usada.
2. Aplique una pequeña cantidad de grasa para pernos de soporte a cada perno de soporte del rotor en forma de cruz (ver fig. siguiente).



3. Inserte un vaso y desplácelo manualmente hasta la posición de oscilación y de vuelta a la posición de inicio, para distribuir la grasa.
4. Repetir el procedimiento en todas las demás posiciones del vaso.

7.7 Inspección por parte del fabricante

Debido a la carga mecánica intensa se pueden producir signos de desgaste en componentes de la centrifugadora que no son visibles desde el exterior. Sobre todo los componentes de goma que forman parte, entre otras cosas, de la suspensión del motor están sometidos a un proceso de envejecimiento.

Las centrifugadoras que se utilizan en Alemania están sujetas a una obligación de inspección según la circular técnica de la asociación profesional FBRCI-025 (versión de noviembre de 2023):

- cada 1-2 años en estado operativo,
- cada 3-4 años en estado desmontado.

Recomendamos

- sustituir los elementos de suspensión del motor (piezas de goma de la suspensión del motor) cada 3-4 años.
- hacer revisar la centrifugadora en el marco de una inspección por parte del fabricante una vez al año en estado operativo y cada tres años en estado desmontado.

Después de reparaciones, modificaciones y comprobaciones periódicas, un electricista cualificado deberá comprobar la seguridad eléctrica de acuerdo con la norma DIN EN 61010-1.

En el caso de las centrifugadoras Sigma, la comprobación prescrita se debe realizar conforme a DGUV V3, DIN EN 61010-1. La comprobación se considerará superada si se cumplen los valores límite prescritos.

Una medición conforme a VDE 0701-0702 proporcionará valores superiores debido al método de medición diferente. Si en este caso también se cumplen los valores límite, la comprobación también se considerará superada. Si se superan los valores límite, será obligatoria una comprobación conforme a DIN EN 61010-1.

Contrato de mantenimiento

Estos servicios se pueden acordar en el marco de un contrato de mantenimiento.

Scan QR code

If you have any questions about this topic, kindly contact our service department:



8 Solución de fallos

8.1 Seguridad



Riesgo de lesión por descarga eléctrica o en componentes afilados al desmontar el revestimiento

Durante las tareas de mantenimiento que requieren la retirada del revestimiento existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica o lesiones mecánicas.

- Los trabajos de mantenimiento que requieran la retirada del revestimiento los debe realizar exclusivamente personal especializado autorizado.
- Una vez finalizados los trabajos de mantenimiento para los que se ha retirado el revestimiento, un electricista especializado deberá realizar una inspección final conforme a la normativa.



Peligro de contaminación tóxica, patógena o radiactiva

Las sustancias tóxicas, patógenas o radiactivas pueden provocar contaminación si se manipulan de forma inadecuada.

Como medida de seguridad pueden ser necesarias una limpieza y descontaminación antes de realizar el mantenimiento, la reparación o la entrega de centrifugadoras de laboratorio, rotores y accesorios.

- Desinfecte y limpie la centrifugadora, los rotores, los vasos, los soportes y los accesorios después de una contaminación.
- Cumpla las normas de seguridad pertinentes para el manejo de sustancias tóxicas, patógenas o radiactivas.
- Utilice un equipo de protección personal.
- Documente las medidas realizadas (ver capítulo 8.5 - «Devoluciones al fabricante» / Declaración de descontaminación).

8.2 Detección y solución de fallos

Si se produce un fallo, aparecerá un cuadro de diálogo. Si está activada la señal acústica, esta sonará junto con la indicación del mensaje de error.

Solución del fallo

► Se muestra un cuadro de diálogo con un mensaje de error.

1. Elimine la fuente del error (ver capítulo 8.2.1 - «Tabla de posibles fallos» y capítulo 8.2.2 - «Tabla de mensajes de error»).
2. Confirme el mensaje de error con la tecla de la tapa.



Si se confirma el mensaje de error no habiéndose resuelto aún la causa del error, se ocultará el cuadro de diálogo. El mensaje de error no se borrará, pero la centrifugadora se puede volver a utilizar.

3. Avise al servicio técnico si las medidas recomendadas no dan resultado.

Solución de fallos

8.2.1 Tabla de posibles fallos

Tipo de error	Posible causa	Soluciones
La pantalla permanece oscura	Fallo de la tensión de red	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar los fusibles en la instalación del cliente
	Enchufe de red no insertado	<ul style="list-style-type: none"> Insertar el enchufe de red
	Han saltado los fusibles	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar a un electricista la revisión de los fusibles
	El interruptor de red está apagado	<ul style="list-style-type: none"> Encender la centrifugadora
La centrifugadora no se pone en marcha: No está encendido el LED de la tecla de inicio	Varias	<ul style="list-style-type: none"> Apagar y volver a encender la centrifugadora. Si el error se repite, avisar al servicio técnico
La centrifugadora no se pone en marcha: el LED de la tecla de la tapa parpadea	Un cierre de la tapa no está correctamente cerrado	<ul style="list-style-type: none"> Abrir y cerrar la tapa. Si el error se repite, avisar al servicio técnico
La centrifugadora frena durante el ciclo	Fallo breve de la tensión de red	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar la tecla de inicio para reiniciar el ciclo
	Error del sistema	<ul style="list-style-type: none"> Apagar y volver a encender la centrifugadora. Si el error se repite, avisar al servicio técnico
La centrifugadora frena durante el ciclo, aparece un mensaje de desequilibrio	Carga desigual	<ul style="list-style-type: none"> Solucionar el desequilibrio y reiniciar la centrifugadora. Si el error se repite, avisar al servicio técnico
	La centrifugadora está inclinada	
	Fallo del accionamiento	
	La centrifugadora se ha movido durante el ciclo	
	Pernos de soporte no engrasados	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar y engrasar los pernos de soporte
No es posible abrir la tapa	Los cierres de la tapa no se han desbloqueado correctamente	<ul style="list-style-type: none"> Desbloquear la tapa manualmente (ver cap. 8.3 - «Apertura manual de la tapa (desbloqueo de emergencia)») y avisar al servicio técnico de Sigma
	La junta de la tapa se pega	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar la junta de la tapa y tratarla con talco
No se alcanza el valor de temperatura (en centrifugadoras de refrigeración)	Emplazamiento inadecuado	<ul style="list-style-type: none"> Adaptar las condiciones del lugar de instalación o cambiar de ubicación (consulte las instrucciones de transporte e instalación independientes). Si el error se repite, avisar al servicio técnico

Solución de fallos

Tipo de error	Posible causa	Soluciones
	Condensador sucio	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar el condensador. Si el error se repite, avisar al servicio técnico
	Suministro insuficiente de refrigerante	<ul style="list-style-type: none"> Avisar al servicio técnico de Sigma
El producto no está suficientemente sedimentado	El rotor no está correctamente fijado	<ul style="list-style-type: none"> Fijar correctamente el rotor y reiniciar el centrifugado
	Sensor de medición defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> Avisar al servicio técnico de Sigma

Tab. 6: Tabla de posibles fallos

8.2.2 Tabla de mensajes de error

Tipo de error	N.º de fallo	Soluciones	Notas
Error del sistema	1-9	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar y volver a encender la centrifugadora Si el error se repite: avisar al servicio técnico de Sigma 	Con todos los errores, la centrifugadora se para o se detiene por inercia
Error del tacómetro	10-19	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar y volver a encender la centrifugadora Si el error se repite: avisar al servicio técnico de Sigma 	
Error del motor	20-29	<ul style="list-style-type: none"> Apagar la centrifugadora Asegurar la ventilación 	
Error en EEPROM	30-39	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar y volver a encender la centrifugadora Si el error se repite: avisar al servicio técnico de Sigma 	Con los errores 34, 35, 36 parada; con los errores 37, 38 mensaje
Error de temperatura (solo centrifugadoras de refrigeración)	40-45	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar la centrifugadora Dejar enfriar la centrifugadora Centrifugadoras refrigeradas por aire: mejorar la ventilación Centrifugadoras refrigeradas por agua: prestar atención a un flujo de agua suficiente 	
Error de desequilibrio	46-49	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar la centrifugadora Solucionar el desequilibrio 	
Error de tapa	50-59	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar la tecla de la tapa Comprobar si hay objetos extraños en el orificio del gozne Cerrar la tapa 	En caso de error 50, 51, la centrifugadora se parará

Solución de fallos

Tipo de error	N.º de fallo	Soluciones	Notas
Error de procesamiento	60-69	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar y volver a encender la centrifugadora 	60 «Fallo de corriente durante el ciclo»; 61 «Parada tras encender la alimentación de red»
Error de comunicación	70-79	<ul style="list-style-type: none"> Dejar que el rotor se pare por inercia Apagar y volver a encender la centrifugadora 	
Error de parámetro	80-89	<ul style="list-style-type: none"> Apagar la centrifugadora Dejar enfriar la centrifugadora Centrifugadoras refrigeradas por aire: mejorar la ventilación Centrifugadoras refrigeradas por agua: prestar atención a un flujo de agua suficiente 	Si se produce el error 83, solo mensaje
Otros errores	90-99	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar conexiones Centrifugadoras refrigeradas por agua: prestar atención a un flujo de agua suficiente 	

Tab. 7: Tabla de mensajes de error

8.3 Apertura manual de la tapa (desbloqueo de emergencia)



ADVERTENCIA

Peligro de lesión por el giro del rotor

Al accionar el desbloqueo de emergencia durante un ciclo, la centrifugadora se apagará y el rotor se parará por inercia. Existe peligro de lesión por el giro del rotor al introducir la mano en la cámara del rotor.

- No accione el desbloqueo de emergencia hasta que el rotor se haya parado completamente.

En caso de fallo de la alimentación eléctrica, la tapa de la centrifugadora se puede abrir manualmente para extraer las muestras.

- Apague la centrifugadora con el interruptor de red y extraiga el enchufe de red.
- Compruebe a través de la mirilla de la tapa si el rotor se ha parado completamente.
- Haga palanca, p. ej., con un destornillador, y extraiga el obturador situado en el revestimiento lateral (ver Fig. siguiente, Pos. 1).



Fig. 41: Posición de los orificios para el desbloqueo de emergencia

1 Obturador

4. Inserte horizontalmente la llave de tubo hexagonal (n.º de pedido 930 110) en el orificio. La llave se introduce a través de un embudo en dirección al eje del motor del cierre de la tapa.



Fig. 42: La llave de desbloqueo de emergencia se debe insertar horizontalmente

5. Desbloquee los cierres de la tapa accionados por motor:
 - girando el cierre de la tapa izquierdo en sentido contrario al de las agujas del reloj;
 - girando el cierre de la tapa derecho en sentido de las agujas del reloj.
6. Extraiga la llave y vuelva a obturar el orificio con el tapón.

8.4 Contacto en caso de problemas técnicos

En Alemania

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Alemania)
Tel.: +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-Mail: support@sigma-zentrifugen.de

Desde fuera de Alemania

Los datos de contacto de los socios internacionales comerciales y de servicio técnico figuran en www.sigma-zentrifugen.de/es.html → [Socios comerciales]

Scan QR code

If you have any questions about this topic, kindly contact our service department:



8.5 Devoluciones al fabricante

Para garantizar una tramitación rápida y económica de las devoluciones de centrifugadoras, rotores, vasos, adaptadores, soportes, accesorios o repuestos, se requiere información completa y detallada sobre el proceso.

Los formularios necesarios están disponibles para su descarga en www.sigma-zentrifugen.de/es.html → [Servicio] → [Reacondicionamiento y reparación].

Rellenar la declaración de descontaminación

Debido a las disposiciones legales para la protección de los empleados y el medio ambiente, el fabricante está obligado a documentar la inocuidad de todas las mercancías recibidas.

- Solicite al personal especializado autorizado que rellene completamente y firme el formulario.
- Fije el documento original en un lugar visible en el exterior del embalaje.



Si faltara la declaración de descontaminación, el componente/el aparato se devolverán con cargo al cliente.

Rellenar la declaración de devolución

Para tramitar rápidamente la devolución, se requieren datos relacionados con el producto.


- Adjunte la declaración de devolución cumplimentada y con una descripción lo más detallada posible del error al componente/aparato defectuoso.
- Rellene un formulario por cada componente defectuoso, incluso si devuelve varios componentes en un mismo paquete.



Si faltara la descripción del error, el componente/aparato se devolverá con los gastos a cargo del cliente.

Presupuesto

Si lo desea, se le proporcionará un presupuesto antes de realizar la reparación.

-  Si transcurridas 4 semanas no se ha confirmado el presupuesto, el componente/aparato se devolverá con cargo al cliente.


Orden de recogida

Si lo desea, el fabricante encargará la recogida del aparato a una empresa de transportes.

- Rellene la orden de recogida y envíela a support@sigma-zentrifugen.de

Devolver un producto

- Embale el componente/aparato de forma segura para el transporte, a ser posible en el embalaje original. El embalaje original se puede solicitar al fabricante contra factura.
- Devuelva el producto junto con los formularios cumplimentados a
Sigma Laborzentrifugen GmbH
Service Laborgeräte
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Alemania)

-  Si el componente/aparato se envía al fabricante en un embalaje inadecuado, se realizará un nuevo embalaje con cargo al cliente para el transporte de vuelta.

9 Eliminación

9.1 Seguridad

Las normas sobre eliminación de residuos varían entre los Estados miembros de la Unión Europea.

- Se deben tener en cuenta las normas y disposiciones nacionales.

9.2 Eliminación de la centrifugadora



Las centrifugadoras Sigma están marcadas con el símbolo del contenedor de residuos tachado, de conformidad con la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Esto significa

- que la centrifugadora se ha entregado después del 13 de agosto de 2005;
- que la centrifugadora no se debe eliminar en el sistema municipal de residuos.

Los productos cuya eliminación está sujeta a la Directiva RAEE se deben descontaminar adecuadamente y eliminar por medio de un programa de devolución que garantice la recogida, el tratamiento, la reutilización o el reciclado o la eliminación adecuados de un aparato.

9.3 Eliminación del embalaje

- Utilice el embalaje para devolver la centrifugadora
- o
- Elimine el embalaje separado por materiales.

10 Datos técnicos

Datos del producto	
Fabricante	Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Alemania)
Denominación del producto	Centrifugadora de laboratorio
Nombre del producto	Sigma 8KBS
Números de artículo	
– 3 x 400 V, 50 Hz	10635
– 3 x 400 V, 50 Hz, refrigeración por agua	91302
– 3 x 220 V, 60 Hz	10636

Tab. 8: Datos del producto

Datos de conexión	
Conexión eléctrica	Ver placa de características
Clase de protección	I
Código IP	20
Consumo de potencia (W)	
– a 3 x 400 V, 50 Hz:	4200
– a 3 x 400 V, 50 Hz refrig. por agua:	3200
– a 3 x 220 V, 60 Hz:	4200
Fusible de entrada (AT)	
– a 3 x 400 V, 50 Hz:	16,0
– a 3 x 400 V, 50 Hz refrig. por agua:	16,0
– a 3 x 220 V, 60 Hz:	32,0

Tab. 9: Datos de conexión

Datos de conexión del sistema de refrigeración por agua	
Conexión de agua (pulgadas)	2 x ¾
Presión de entrada (bares)	1,5 ...5,0
Caudal mín. (l/min) a potencia máx.	5
Temperatura máx. en la entrada de agua (°C)	+20

Tab. 10: Datos de conexión del sistema de refrigeración por agua

Datos técnicos

Parámetros de rendimiento	
Revoluciones	
– Revoluciones nominales (min ⁻¹)	100 ... 4 100
– Intervalo de indicación (min ⁻¹)	0 ... 99 999
– Resolución (min ⁻¹)	1
– Precisión de medición (min ⁻¹) a las revoluciones nominales máx.	30
Capacidad máx. (bolsa de sangre)	12
Campo gravitatorio máx. (xg)	5 394
Energía cinética máx. (Nm)	280 080

Tab. 11: Parámetros de rendimiento

Otros parámetros	
Tiempo	
– Tiempo nominal (m:s) o (h:m)	10 s ... 99 h 59 min, Ciclo corto, funcionamiento continuo
– Intervalo de indicación (m:s) o (h:m)	00:00 ... 99:59
– Resolución (s)	1
– Precisión de medición (‰)	1
Temperatura	
– Intervalo de indicación (°C)	-20 ... +40
– Resolución (°C)	1
– Precisión de medición (K)	1
Posiciones de memoria del programa	99

Tab. 12: Otros parámetros

Datos físicos	
Altura (mm)	990
Altura con la tapa abierta (mm)	1 690
Anchura (mm)	820
Profundidad (mm)	949
Peso sin rotor (kg)	450

Tab. 13: Datos físicos

Nivel de presión acústica	
Zona de permanencia (dB[A]) a las revoluciones máximas	73

Tab. 14: Nivel de presión acústica

Medios operativos y volúmenes de llenado	
Refrigerante	R452A
Potencial de Calentamiento Global (PCG)	2 140
Volumen de llenado (kg)	2,280
Presión máx. permitida (bares)	28
Equivalente de CO ₂ (t)	4,879

Tab. 15: Medios operativos y volúmenes de llenado

10.1 Condiciones ambientales

Los datos son válidos para una temperatura ambiente de +23 °C y una tensión nominal de ±10 %.

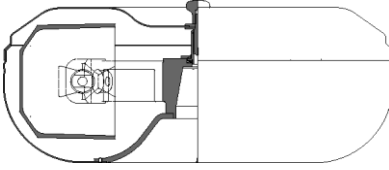
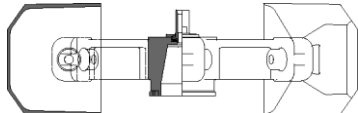
Las temperaturas mínimas son $\leq +4$ °C y dependen del tipo de rotor, de la velocidad de rotación y de la temperatura ambiente.

Condiciones ambientales	
Uso	en interiores
Altitud sobre el nivel del mar (m)	≤ 2000
Grado de contaminación	2
Temperatura ambiente (°C)	+5 ... +35
Humedad del aire (%)	80 a + 5 hasta 31 °C, disminución lineal a 67 hasta +35 °C

Tab. 16: Condiciones ambientales

11 Anexo

11.1 Programa del rotor

Producto	Descripción	N.º de artículo	Revoluciones máx. (min ⁻¹)	ACR máx. (x g)	Capacidad máx.
	Rotor oscilante incl. vaso Para adaptador de bolsas de sangre 13867 y 13870	11805 / 13860	4100	8394	12 sistemas para bolsas de sangre
	Rotor oscilante incl. vaso Para adaptador de bolsas de sangre 13867 y 13870	11806 / 13860	3700	4393	12 sistemas para bolsas de sangre

Tab. 17: Tabla de los rotores disponibles

11.2 Revoluciones, radio, aceleración centrífuga relativa (ACR)

La aceleración «g» a la que están expuestas las muestras puede incrementarse aumentando el radio en la cámara del rotor y el número de revoluciones. Estos tres parámetros son interdependientes y están vinculados por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{Aceleración centrífuga relativa ACR} = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

r = radio en cm

n = revoluciones en min⁻¹

ACR sin dimensiones

Al introducir dos valores, el tercero viene dado por la ecuación indicada. Si se modifica después el número de revoluciones o el radio, la aceleración centrífuga relativa resultante es recalculada automáticamente por la unidad de control de la centrifugadora. Si se modifica el valor de la ACR, el número de revoluciones se ajustará consecuentemente utilizando el radio especificado.

11.3 Densidad

La centrifugadora de laboratorio es adecuada para la separación de componentes de distinta densidad en mezclas con una densidad máxima de 1,2 g/cm³. Todas las indicaciones relativas al número de revoluciones de los rotores, vasos y accesorios hacen referencia a líquidos con una densidad que corresponde a esa especificación. Si la densidad del líquido supera ese valor, el número de revoluciones máximo permitido de la centrifugadora deberá reducirse según la fórmula siguiente:

$$n = n_{\text{máx}} \times \sqrt{(1,2/\rho)}$$

ρ = densidad en g/cm³

11.4 Tabla de la vida útil de rotores y vasos

- Si no se indica lo contrario, el rotor y el vaso se deben retirar del servicio a los diez años. En casos individuales, se pueden seguir utilizando después de la comprobarlos el fabricante. Por motivos de seguridad, los rotores se deben eliminar tras 50 000 ciclos.
- Si existen indicaciones sobre el número máximo de ciclos y sobre la vida útil, será determinante la indicación que se produzca primero.

Rotor / Vaso	Ciclos	Vida útil («Exp.Date»)	Adecuado en centrifugadora	Notas
12082		7 años	1-14, 1-14K	
12084		7 años	1-14, 1-14K	
12092		5 años	1-14, 1-14K	
12094		5 años	1-14, 1-14K	
12096		5 años	1-14, 1-14K	
12097		5 años	1-14, 1-14K	
12134		5 años	1-16, 1-16K	
12135		5 años	1-16, 1-16K	
12137		5 años	1-16, 1-16K	
91429		7 años	1-7	
13035			2-7	No engrasar el perno de soporte del rotor
13296	35 000	5 años	2-7, 2-16KL, 2-16KHL	No engrasar el perno de soporte del rotor
13299		5 años	2-7, 2-7 Cyto, 2-16KL, 2-16KHL, 3-30KS, 3-30KHS	No engrasar el perno de soporte del rotor
13221	10 000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
9100	35 000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
9366	15 000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13218	20 000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
12600		7 años	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13625	20 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13635	25 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13650	20 000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13860	15 000	10 años	8KBS	
12505	30 000		8KS	
13845	20 000		8KS	

Anexo

Rotor / Vaso	Ciclos	Vida útil («Exp.Date»)	Adecuado en centrifugadora	Notas
13850	10 000	10 años	8KS	
13890	25 000		8KS Clinic	
11805		10 años	8KS, 8KBS	
11806		10 años	8KS, 8KBS	

Tab. 18: Tabla de la vida útil de rotores y vasos

11.5 Curvas de aceleración y de frenado

Las curvas están numeradas en sentido creciente de la aceleración (de derecha a izquierda).

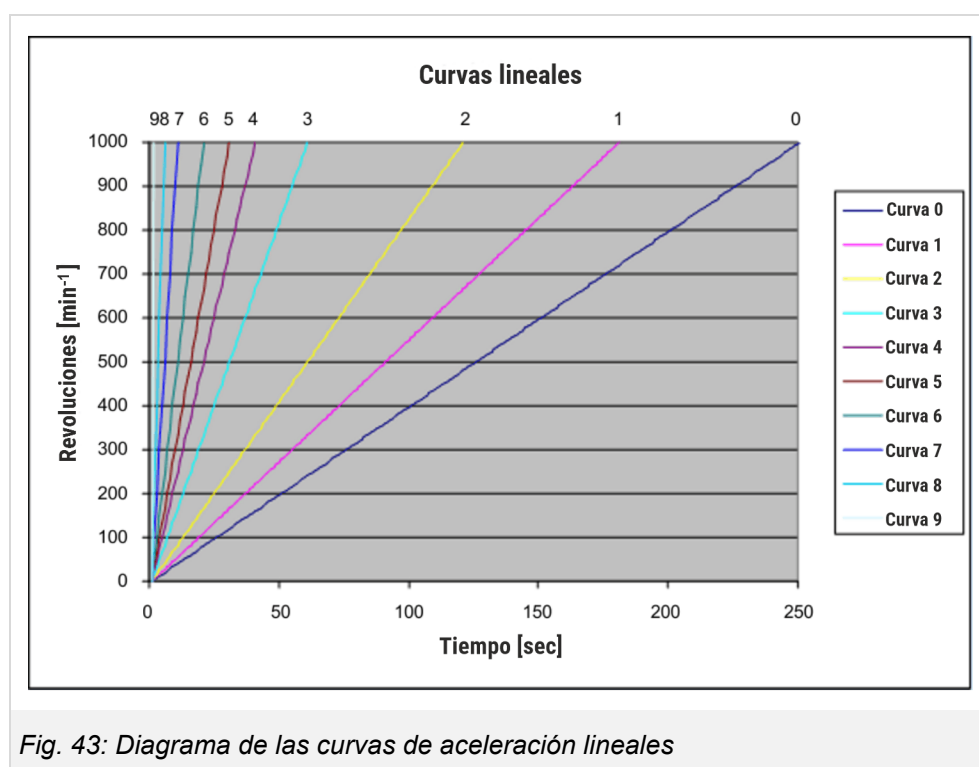
Con la curva 9, la centrifugadora acelera con máxima potencia. El tiempo de funcionamiento hasta que se alcanza la velocidad nominal solo depende del momento de inercia del rotor.

Las curvas de frenado se comportan al revés que las curvas de aceleración y disponen de la misma numeración. La curva 0 constituye una excepción. Garantiza una parada por inercia libre.

Curvas lineales

Curva	Tipo	Pendiente
0	Lineal	4 [min ⁻¹ /s]
1	Lineal	6 [min ⁻¹ /s]
2	Lineal	8 [min ⁻¹ /s]
3	Lineal	17 [min ⁻¹ /s]
4	Lineal	25 [min ⁻¹ /s]
5	Lineal	33 [min ⁻¹ /s]
6	Lineal	50 [min ⁻¹ /s]
7	Lineal	100 [min ⁻¹ /s]
8	Lineal	200 [min ⁻¹ /s]
9	Lineal	1000 [min ⁻¹ /s]

Tab. 19: Tabla de la pendiente de las curvas de aceleración lineales

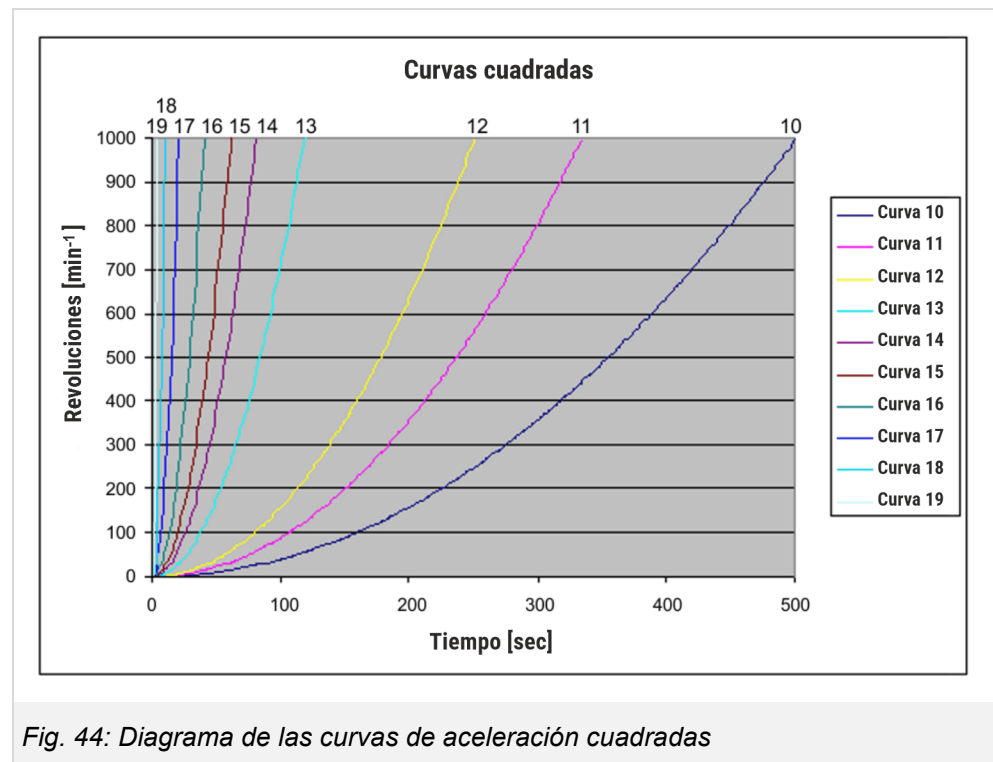


Anexo

Curvas cuadradas

Curva	Tipo	Tiempo hasta 1000 min ⁻¹	Pendiente a partir de 1000 min ⁻¹
10	Cuadrada	500 [s]	4 [min ⁻¹ /s]
11	Cuadrada	333 [s]	6 [min ⁻¹ /s]
12	Cuadrada	250 [s]	8 [min ⁻¹ /s]
13	Cuadrada	118 [s]	17 [min ⁻¹ /s]
14	Cuadrada	80 [s]	25 [min ⁻¹ /s]
15	Cuadrada	60 [s]	33 [min ⁻¹ /s]
16	Cuadrada	40 [s]	50 [min ⁻¹ /s]
17	Cuadrada	20 [s]	100 [min ⁻¹ /s]
18	Cuadrada	10 [s]	200 [min ⁻¹ /s]
19	Cuadrada	2 [s]	1000 [min ⁻¹ /s]

Tab. 20: Tabla de la pendiente de las curvas de aceleración cuadradas



11.6 Tabla de resistencias químicas

i Las indicaciones se refieren a resistencias a 20 °C.

Los datos de la tabla siguiente son válidos para los accesorios con recubrimiento de Eloxal.

		Concentración	Polietileno de alta densidad	Poliamida	Policarbonato	Polióximetileno	Polipropileno	Polisulfona	Polivinilcloruro, duro	Polivinilcloruro, blando	Politetrafluoretileno	Caucho de acrilonitrilo butadieno	Aluminio
Medio	Fórmula	[%]	HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
– Sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 inconstante													
Aceite mineral	–	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Aceite para transformadores	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Acetaldehído	C ₂ H ₄ O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	4	1
Acetamida	C ₂ H ₅ NO	saturada	1	1	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Acetato de etilo	C ₄ H ₈ O ₂	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Acetona	C ₃ H ₆ O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	4	1
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	-	1
Ácido bórico	H ₃ BO ₃	acuosa	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Ácido cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Ácido cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Ácido clorhídrico	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	4
Ácido clorhídrico	HCl	concentrada	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4	4
Ácido crómico	CrO ₃	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	4	1
Ácido fórmico	CH ₂ O ₂	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ácido fosfórico	H ₃ PO ₄	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Ácido láctico	C ₃ H ₆ O ₃	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1	1
Ácido nítrico	HNO ₃	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4	3
Ácido nítrico	HNO ₃	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	4	1
Ácido oleico	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1

Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]	Sin indicación 1 resistencia excelente 2 buena resistencia 3 resistencia limitada 4 inconstante										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
Ácido oxálico	$C_2H_2O_4 \times 2H_2O$	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ácido sulfhídrico	H_2S	10	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Ácido sulfúrico	H_2SO_4	6	1	4	1	4	1	1	1	1	-	1	2
Ácido sulfúrico	H_2SO_4	humeante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4
Acrilonitrilo	C_3H_3N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	4	1	4
Agua clorada	$Cl_2 \times H_2O$		3	4	4	4	3	-	3	3	3	1	-
Alcohol alílico	C_3H_6O	96	1	3	3	2	2	2	2	2	4	1	1
Alcohol bencílico	C_7H_8O	100	3	4	4	1	4	4	4	2	-	1	4
Alumbre de cromo	$KCr(SO_4)_2 \times 12 H_2O$	saturada	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Anilina	C_6H_7N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	4	1	4
Benceno	C_6H_6	100	3	2	4	1	3	4	4	4	-	1	4
Benzaldehído	C_7H_6O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	4	1	4
Bicarbonato de potasio	$CHKO_3$	saturada	1	1	2	1	1	-	-	-	-	1	-
Bisulfito sódico	$NaHSO_3$	10	1	1	2	4	1	1	-	-	-	1	1
Butanol	$C_4H_{10}O$	100	1	1	2	1	1	2	2	2	4	1	1
Butil acrilato	$C_7H_{12}O_2$	100	1	2	4	2	3	4	4	4	4	1	-
Carbonato sódico	Na_2CO_3	10	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-
Ceras	-	100	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-
Ciclohexanol	$C_6H_{12}O$	100	1	1	3	1	1	1	1	1	4	1	2
Cloro	Cl_2	100	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-
Clorobenceno	C_6H_5Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	4	1	4
Cloroformo	$CHCl_3$	100	3	3	4	4	3	4	4	4	4	1	4
Cloruro de aluminio	$AlCl_3$	saturada	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Cloruro de amonio	$(NH_4)Cl$	acuosa	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Cloruro de calcio	$CaCl_2$	alcohólica	1	4	2	3	1	-	-	4	4	1	3

		Concentración	Polietileno de alta densidad	Poliamida	Policarbonato	Polioximetileno	Polipropileno	Polisulfona	Polivinilcloruro, duro	Polivinilcloruro, blando	Politetrafluoretileno	Caucho de acrilonitrilo butadieno	Aluminio
Medio	Fórmula	[%]	HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
– Sin indicación													
1 resistencia excelente													
2 buena resistencia													
3 resistencia limitada													
4 inconstante													
Cloruro de estaño (II)	SnCl ₂	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Cloruro de etileno	C ₂ H ₄ Cl ₂	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Cloruro de magnesio	MgCl ₂	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cloruro de mercurio (II)	HgCl ₂	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Cloruro de tionilo	Cl ₂ SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Cloruro ferroso	FeCl ₂	saturada	1	3	1	3	1	1	1	1	1	-	4
Cloruro sódico	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Decano	C ₁₀ H ₂₂	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	1
Diclorometano	CH ₂ Cl ₂	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	-	1
Dimetil sulfóxido (DMSO)	C ₂ H ₆ SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Dimetilanilina	C ₈ H ₁₁ N	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1
Dimetilformamida (DMF)	C ₃ D ₇ NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1
Dioxano	C ₄ H ₈ O ₂	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	1
Disulfuro de carbono	CS ₂	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Estireno	C ₈ H ₈	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1
Etanol	C ₂ H ₆ O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1
Éter etílico	C ₄ H ₁₀ O	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Etilendiamina	C ₂ H ₈ N ₂	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1
Fenol	C ₆ H ₆ O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Fenol	C ₆ H ₆ O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Furfurol	C ₅ H ₄ O ₂	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Gasoil	–	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	1
Gasolina	C ₅ H ₁₂ - C ₁₂ H ₂₆	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Glicerina	C ₃ H ₈ O ₃	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1

Anexo

Medio	Fórmula	Concentración [%]	– Sin indicación 1 resistencia excelente 2 buena resistencia 3 resistencia limitada 4 inconstante										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
			Polietileno de alta densidad	Poliamida	Policarbonato	Polioximetileno	Polipropileno	Polisulfona	Polivinilcloruro, duro	Polivinilcloruro, blando	Politetrafluoretileno	Caucho de acrilonitrilo butadieno	Aluminio
Heptano, n-	C ₇ H ₁₆	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Heptano, n-	C ₆ H ₁₄	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Hidróxido de amonio	NH ₃ +H ₂ O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Hidróxido de potasio	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Hidróxido de potasio	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Hidróxido de sodio	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	4
Hidróxido de sodio	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-	2
Mercurio	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
Metanol	CH ₄ O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Metiléster del ácido acético	C ₃ H ₆ O ₂	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	-	1
Metiletilcetona (MEC)	C ₄ H ₈ O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Nitrato de plata	AgNO ₃	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Nitrato potásico	KNO ₃	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Nitrobenceno	C ₆ H ₅ NO ₂	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Orina	-	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	2
Ozono	O ₃	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2
Pentacloruro de fósforo	PCl ₅	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Permanganato potásico	KMnO ₄	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Peróxido de hidrógeno	H ₂ O ₂	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Peróxido de hidrógeno	H ₂ O ₂	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3	3
Petróleo	-	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Piridina	C ₅ H ₅ N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Resorcinol	C ₆ H ₆ O ₂	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Sebo	-	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Medio	Fórmula	Concentración [%]	– Sin indicación 1 resistencia excelente 2 buena resistencia 3 resistencia limitada 4 inconstante										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
Solución de formaldehído	CH ₂ O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Sulfato de aluminio	Al ₂ (SO ₄) ₃	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Sulfato de cobre	CuSO ₄ x 5H ₂ O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Sulfato sódico	Na ₂ SO ₄	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tetracloruro de carbono (TETRA)	CCl ₄	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahidrofurano (THF)	C ₄ H ₈ O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahidronaftaleno	C ₁₀ H ₁₂	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Tintura de yodo	I ₂		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1	1
Tolueno	C ₇ H ₈	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Tricloroetano	C ₂ H ₃ Cl ₃	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4
Tricloruro de antimonio	SbCl ₃	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Urea	CH ₄ N ₂ O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Vinos	-	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	4
Xileno	C ₈ H ₁₀	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1

Tab. 21: Tabla de resistencias químicas

11.7 Declaraciones de conformidad



Declaración de conformidad CE

Denominación del producto	Centrifugadora de laboratorio
Nombre del producto	Sigma 8KBS
Números de artículo	10635, 10636, 91302
Fabricante	Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode Alemania
UDI básico según Anexo VI parte C	426073439MD01001KSOHH
Single Registration Number (SRN)	DE-MF-000009414

Nosotros, como fabricantes de los aparatos, asumimos la responsabilidad exclusiva y declaramos por la presente que los productos anteriormente mencionados cumplen las disposiciones de los siguientes reglamentos/directivas.

El producto arriba mencionado está sujeto al procedimiento de evaluación de la conformidad (UE) 2017/745 sobre productos sanitarios, Anexo IX capítulos I y III (productos de clase IIa y clase IIb) bajo supervisión del Organismo notificado 0123, TÜV SÜD Product Service GmbH, certificado número G10 012211 0216 rev. 00.

Reglamentos	Reglamento sobre los productos sanitarios (UE) 2017/745
	Reglamento de aplicación del Reglamento (UE) 2024/573 (Reglamento sobre gases fluorados)
Directivas	Directiva RoHS 2011/65/UE
	Directiva RoHS delegada (UE) 2015/863
Clase de riesgo según Anexo VIII	clase IIa

Osterode, 2025-11-04



Dr. Michael Sander, gerente

12 Índice alfabético

A	
Abrir la tapa	33
Abrir la tapa manualmente	
Desbloqueo de emergencia	81
Abrir la tapa tras el ciclo	55
Aceleración	47
Aceleración centrífuga relativa (ACR)	44
Aceleración centrífuga relativa (ACR), revoluciones, radio	89
Activar la función de ayuda	61
Advertencias	9
Advertencias integradas	10
Advertencias relacionadas con secciones específicas	10
Ajustar código de barras	60
Ajuste de un código de barras	60
Almacenamiento de la centrifugadora	30
Ámbito de aplicación	15
Anular un bloqueo	54
Apagado	33
B	
Biblioteca de procesos	50
Bloquear	53
Bloquear una función	53
Borrado de un programa	65
Borrar códigos de barras	60
Borrar los códigos de barras almacenados	60
C	
Cambiar el código	54
Cambio del contraste	62
Cargar adaptador	34
Cargar proceso	50
Cargar programa	63
Cargar recipientes	34
cargas térmicas	67
Centrifugado	
Principio	24
Cerrar la tapa	33
Ciclos	56
Comprobación del sistema	
Dispositivo de seguridad	23
Comprobación periódica	77
Compruebe si los rotores, vasos, adaptadores y soportes presentan daños	
Comprobación visual	75
Medidas tras cada centrifugado ..	75
Vida útil	75
Condiciones ambientales	
Datos técnicos	88
Conductor de puesta a tierra	
Dispositivo de seguridad	23
Conectar la centrifugadora	31
Conexión de la centrifugadora	31
Conexión de un ordenador independiente	66
Contacto en el caso de problemas técnicos	83
Control de ejecución	52
Control de temperatura	52
Dispositivo de seguridad	23
Convenciones de representación	9
Convenciones tipográficas	11
Creación de una curva de aceleración	58
Crear una curva de aceleración	58
Cualificación del personal	19
Cualificaciones del personal	19
Curvas cuadradas	93
Curvas de aceleración	92
Curvas de frenado	92
Curvas lineales	92
D	
Datos de conexión	
Datos técnicos	86
Datos de conexión del sistema de refrigeración por agua	
Datos técnicos	86
Datos del producto	
Datos técnicos	86
Datos físicos	
Datos técnicos	87
Deceleración a partir de la velocidad de rotación ajustada	53
Declaración de conformidad	99
Declaración de conformidad CE ...	99
Densidad	52, 89

Derechos de autor	12	Equipo de protección.....	20
Derechos de garantía	11	Equipo de protección personal.....	20
Desactivar la función de ayuda	61	Esterilización en autoclave.....	72
Desagüe para agua de condensación	31	Etiqueta gases fluorados.....	28
Desbloqueo de emergencia.....	81	Extraer el rotor en forma de cruz ..	43
Desconexión por desequilibrio		Extraer el rotor oscilante	43
Dispositivo de seguridad	23	F	
Desinfección		Fragmentos de vidrio en la cámara	
Adaptadores y soportes.....	71	del rotor	74
Centrifugadora	70	Freno	47
Rotores y vasos	71	Función de ayuda.....	61
Desinfectantes para la centrifugadora	70	Funcionamiento.....	55
Desinfectar adaptadores	71	Funcionamiento con programas....	62
Desinfectar centrifugadora	70	Funcionamiento continuo	45
Desinfectar rotores	71	Funcionamiento de corta duración	45
Desinfectar soportes.....	71	G	
Desinfectar vasos	71	Guardar programa.....	63
Detección y solución de fallos	78	I	
Devoluciones al fabricante	83	Identificación del rotor	
Devolver un producto	84	Dispositivo de seguridad	23
Directivas	12	Idioma.....	56
Dispositivo de seguridad		Importancia del manual del operador	9
Comprobación del sistema.....	23	Incidente grave (MD o IVD)	
Conductor de puesta a tierra	23	Definición.....	18
Control de temperatura.....	23	Indicación	56
Desconexión por desequilibrio ..	23	Indicador de progreso	49
Enchufe de red	22	Iniciar proceso	50
Identificación del rotor	23	Insertar el rotor en forma de cruz..	35
Interruptor de red.....	23	Insertar el rotor oscilante.....	35
Dispositivos de seguridad.....	22	Insertar sistemas de bolsas de	
Documentación aplicable	9	sangre	39
E		Inspección por parte del fabricante	77
Ejecutar programa	64	Instalación de la centrifugadora	31
Electricista cualificado	20	Instalar la centrifugadora.....	31
Eliminar centrifugadora.....	85	Instrucciones de acción	
Eliminar cristales rotos	74	(representación)	11
Eliminar embalaje	85	Interruptor de red	
Eliminar fragmentos de vidrio y polvo		Dispositivo de seguridad	23
metálico de la cámara del rotor .	74	Invertir.....	56
Encender y apagar la centrifugadora	33	L	
Encendido.....	33	Lectura de los códigos de barras	
Enchufe de red		almacenados.....	60
Dispositivo de seguridad	22	Lectura de los datos del último	
Entorno de trabajo	17	centrifugado.....	61
Enumeraciones (representación) ..	11	Leer códigos de barras.....	60
		Leer datos del último centrifugado	61
		Limpiar adaptador	70
		Limpiar centrifugadora.....	69

Índice alfabético

Limpiar el condensador	
en un sistema de refrigeración	
refrigerado por aire	74
Limpiar rotores	69
Limpiar soporte	70
Limpiar vasos	69
Lista de programas	47, 63, 64
Lista de selección del rotor	46
M	
Mantenimiento	18
Mantenimiento centrifugadora	
Comprobación visual	73
Medidas tras cada centrifugado ..	73
Mantenimiento perno soporte	76
Mecánico cualificado	20
Medios operativos	
Datos técnicos	88
Mensajes de error	
Detección y solución de fallos	78
Menú	50, 55, 58, 59, 61
Menú "Inicio"	44
Menú de códigos de barras	59
Menú de configuración	55
Menú de curva	58
Menú de inicio	44
Modificación de una curva de	
aceleración	58
Modificar una curva de aceleración	58
Mostrar tiempo de frenado	56
N	
Nivel de presión acústica	
Datos técnicos	87
Normas	12
Notas (representación)	11
O	
Opciones para la introducción y	
transmisión de datos	66
Operador	
Definición	17
Orden de recogida	84
Órdenes de códigos de barras	60
Otros parámetros	
Datos técnicos	87
P	
Parada por inercia a partir de la	
velocidad de rotación ajustada ..	53
Parámetros de rendimiento	
Datos técnicos	87
Peligro de incendio por sobrecarga	
eléctrica	21
Peligro de muerte por descarga	
eléctrica	20
Peligro de quemaduras por	
superficies calientes en la cámara	
del rotor	21
Peligros derivados de fuerzas	
mecánicas	21
Peligros derivados de la tapa de la	
centrifugadora	21
Peligros derivados de la tensión	
eléctrica	20
Peligros derivados de los medios	
operativos	22
Peligros derivados de rotores, vasos,	
soportes y accesorios	21
Peligros derivados de superficies	
calientes	21
Peligros derivados de sustancias	
biológicas	22
Peligros derivados del refrigerante	22
Personal	17
Personal de logística	19
Placa de características	29
Presupuesto	84
Principio de centrifugado	24
Proceso	51
Productos de limpieza	69
Programa de refrigeración rápida	
RAPID_TEMP	47
Programa del rotor	89
R	
Radiación solar	67
Radiación UV	67
Radio	51
RAPID_TEMP Programa de	
refrigeración rápida	47
Reclamaciones por responsabilidad	
civil	11
Reconocimiento automático del rotor	
.....	46
Referencias (representación)	11
Refrigeración estática	51
refrigeración por agua	
Datos técnicos	86
Reglamentos	12
Rellenar la declaración de	
descontaminación	83

Rellenar la declaración de devolución	83	U	
Reparación	77	Unidad de temperatura.....	56
Responsabilidad del operador.....	17	Uso incorrecto	16
Responsabilidades del operador ...	17	Uso incorrecto razonablemente previsible	16
Retardo de inicio.....	55	Uso previsto	
Revoluciones	44	Centrifugadora.....	16
Riesgos residuales	20	Productos de partida	16
Rotación automática del programa	65	Rotores, vasos, soportes y accesorios	16
Rotación del programa	55	Usuarios	19
S		V	
Seguridad de los productos para diagnóstico in vitro.....	18	Vaciado del agua de condensación	31
Señal de advertencia.....	57	valor límite «Delta T»	52
Señal de advertencia acústica.....	57	Velocidad, radio, aceleración centrífuga relativa (ACR).....	89
Señal externa.....	57	Velocidad, revoluciones, aceleración centrífuga relativa (ACR).....	89
Símbolos en la centrifugadora.....	14	Velocidad/ACR precisa	56
Sistema.....	56	Vida útil de rotores y vasos	
T		Tabla	90
Tabla de la vida útil de rotores y vasos	90	Vídeo sobre el montaje y la extracción del rotor.....	35, 43
Tabla de mensajes de error.....	80	Vista general de la centrifugadora	24
Tabla de resistencias.....	94	Vista general del aparato	24
Tabla de resistencias químicas	94	Volumen de suministro.....	12
Tareas de limpieza	69	Volúmenes de llenado	
Técnico frigorista	20	Datos técnicos.....	88
Técnico frigorista certificado.....	20	Z	
Temperatura	45	Zumbador (señal).....	57
Tiempo de ejecución	45		
Tiempo de ejecución a partir de velocidad nominal.....	55		
Tiempo preciso	56		