



**BUNSEN**

MANUAL DE INSTRUCCIONES

# **CENTRIFUGA ROSS**

**No de serie:**

**Año de fabricación:** 2017



***Lea estas instrucciones antes de usar el equipo!***

0

IVD

## Indice

### **1. Campos de aplicación.**

### **2. Datos técnicos.**

- 2.1. Equipamiento.
- 2.1.1. Equipamiento básico.
- 2.1.2. Equipamiento opcional.
- 2.2. Materiales de uso.

### **3. Instalación.**

- 3.1. Desembalaje de la centrífuga.
- 3.2. Colocación.
- 3.3. Conexión a la red de alimentación.
- 3.4. Fusibles.

### **4. Descripción de la centrífuga.**

- 4.1. Descripción general.

### **5. Condiciones para un funcionamiento seguro.**

- 5.1. Usuarios.
- 5.2. Periodo de garantía y uso.
- 5.3. Período de almacenamiento.
- 5.4. Consejos de uso.
- 5.5. Medidas de seguridad y riesgos.

### **6. Funcionamiento de la centrífuga.**

- 6.1. Montaje del rotor y los accesorios.
- 6.2. Construcción y precauciones de seguridad.
- 6.3. Tracción.
- 6.4. Introducción y lectura de datos.
- 6.5. Controles.
- 6.6. Equipamiento de seguridad.
  - 6.6.1. Bloqueo de la tapa.
  - 6.6.2. Señalización de tapa abierta

### **7. Descripción de los elementos de funcionamiento de la centrífuga.**

- 7.1. Panel de control.
- 7.2. Encendido de la centrífuga.
- 7.3. Apagado de la centrífuga.
- 7.4. Relaciones matemáticas.
  - 7.4.1. FCR – Aceleración centrífuga relativa.
  - 7.4.2. Nomograma de relaciones – velocidad/radio/FCR
  - 7.4.3. Carga máxima.

### **8. Limpieza, desinfección y mantenimiento**

- 8.1. Limpieza de la centrífuga.
- 8.2. Limpieza de los accesorios.
- 8.3. Rotura de cristales.
- 8.4. Esterilización y desinfección de la cámara de centrifugado y los accesorios.

### **9. Emergencias – Servicio técnico.**

- 9.1. Apertura de emergencia de la tapa.
- 9.2. Revisiones para un trabajar con seguridad
- 9.3. Revisiones llevadas a cabo por parte del usuario.

### **10. Condiciones de reparacion.**

### **11. Garantía.**

## **1. Campos de aplicación.**

La centrífuga "ROSS" es una pequeña centrífuga de sobremesa para laboratorio diseñada para diagnóstico *in Vitro* (IVD). Su construcción asegura un funcionamiento fácil, un trabajo seguro, y también un amplio abanico de usos en laboratorios de análisis clínicos, trabajos de investigación bioquímico, etc. Se usa para separar mezclas, suspensiones, y fluidos corporales de todo tipo, en componentes de densidad variable, como resultado de la acción de la fuerza centrífuga. La centrífuga no tiene seguridad biológica, por lo tanto, para el centrifugado de preparaciones que requieran sellado biológico sólo deberían usarse rotores y contenedores de centrifugado cerrados. Cualquier preparación corrosiva, inflamable, o explosiva no debe ser preparada en la centrífuga.

## **2. Datos técnicos.**

Fabricante:	<b>"BUNSEN S.A."</b> <b>C/Tokio, 2</b> <b>28970 Humanes de MADRID</b>
Type:	ROSS ref. 1481
Alimentación: L1+N+PE V/Hz ±10%	230 V 50/60 Hz,(opcionalmente 110 V 50/60 Hz)
Consumo	95 W
Capacidad máxima	52,8 ml
Velocidad máxima	14500 rpm
Aceleración máxima	15279 x g
Energía cinética máxima	2300 Nm
Ajuste de tiempo	15s ÷ 99min 45s, o ∞
Aceleración	3 curvas características
Deceleración	3 curvas características
Programas	9
SHORT	función de ciclo corto
Nivel de interferencias	UNE-EN-55011
Nivel de ruido	56 dB

### **Dimensiones y peso:**

Fondo	270 mm
Ancho	220 mm
Alto	180 mm
Peso	5 kg

### **Condiciones de funcionamiento:**

UNE-EN-61010-1 (point 1.4.1.)

Temperatura ambiente	+5° ÷ +40° C
Humedad relativa	< 80 %
Categoría de la instalación	II UNE-EN 61010 - 1
Grado de contaminación	2 UNE-EN 61010 - 1
Zona ed protección	300 mm

### **Declaración de conformidad:**

Esta centrifuga cumple con los objetivos esenciales de la Directiva Europea 98/79/EC y es conforme a las siguientes normas armonizadas UNE-EN 61010-1 y UNE-EN 61010-2-020

## **2.1. Equipamiento.**

### **2.1.1. Equipamiento básico** (Incluido en cada centrífuga)

- 17099L	Llave del rotor (1)
- 17168	Tornillo de anclaje del rotor (1)
- 17162	Llave de apertura de emergencia (1)
- 17860	fusibles fusión rápida 3,15A 250 V (2)
- 17866	cable de alimentación 230 V(1)
- 17867	cable de alimentación 110 V (1 opcional)
- 20055	manual de instrucciones (1)

### **2.1.2. Accesorios opcionales.**

Dependiendo de las necesidades la centrífuga "ROSS" puede equiparse con cualquiera de los siguientes accesorios:

REF.	TIPO DE ROTOR	ANGULO	CAPACIDAD	Max. rpm	FCR(g)	R.max (cm)	R.min (cm)
1481-1200	Rotor angular THS	45°	12x2.2/1.5 ml	14500	15279	6.1	3.0
1480-1201	Rotor angular THS	45°	(2x8; 2x4)x0.2ml	14500	13163	5.6	3.8
1481-1203	Rotor angular THS	45°	18x0.5 ml	14500	13868	5.9	3.8
1481-1204	Rotor angular THS	45°	24x2.2/1.5 ml	14500	15279	6.5	2.5
1481-2205	Rotor para hematocrito		24 capilares 1.3x50 mm, 19 µl	14500	14574	6.2	1.2

[THS- tapa hermética y sellada]

## **2.2. Uso de los accesorios.**

En la centrífuga sólo se deberán usar los elementos referenciados anteriormente, así como tubos de ensayo de una resistencia, longitud, y diámetros adecuados. El uso de tubos de ensayo de una marca distinta deberá ser consultado con el fabricante de la centrífuga. Ésta se limpiará y desinfectará con productos de uso habitual en el sector del cuidado de la salud, tales como, Lysoformin 3000, Cutasept F.

## **3. Instalación**

### **3. 1 Desembalaje de la centrífuga**

Abrir el embalaje. Sacar la caja que contiene los accesorios. Sacar la centrífuga de su envoltorio. Guardar el embalaje por si es necesario trasladar la centrífuga posteriormente

### **3.2 Colocación de la centrífuga**

Casi toda la energía suministrada a la centrífuga se transforma en calor, que se transmite a su entorno. Por esa razón es importante asegurar una ventilación adecuada. Los conductos de ventilación situados dentro de la centrífuga deben de permanecer funcionales completamente. No debe situarse en la proximidad de radiadores o ser expuesta a la luz directa del sol. La superficie sobre la que se coloque la centrífuga debe ser estable, lisa y nivelada. Deberá crearse una zona de seguridad, de un radio de al menos 30 centímetros, alrededor de la centrífuga. Bajo condiciones de uso normales la temperatura no debería caer por debajo de los 15°C, o exceder 35°C.

Si la centrífuga es colocada en un lugar cálido desde otro frío, se condensará agua en su interior. Es importante que se conceda un tiempo suficiente para un secado exhaustivo antes de volver a ponerla en funcionamiento (al menos cuatro horas).

### **3.3 Conexión a la red de alimentación**

La tensión de alimentación debe coincidir con el voltaje señalado en la placa de características. Las centrífugas de laboratorio fabricadas por BUNSEN S.A son de nivel de seguridad 1 y poseen un cable de alimentación de tres hilos con una longitud de 2,5 ÷ 3,2 M. con una clavija resistente a carga dinámica. El enchufe donde se conecta la centrífuga debería estar equipado con toma de tierra. La tensión de alimentación es de 230 V / 50-60 HZ, u opcionalmente 110 V/ 50-60 Hz

### **3.4 Fusibles.**

La centrífuga posee protección estándar mediante fusibles de fusión rápida de 3.15 A (5x20mm), localizado en la parte posterior.

## **4. Descripción de la centrífuga**

### **4. 1 descripción general.**

La centrífuga está equipada con un rotor montado mediante un adaptador sobre el eje del motor. La cámara de la centrífuga se asegura con una tapa que se puede bloquear. Es imposible ponerla en funcionamiento cuando la tapa está abierta. El mecanismo de bloqueo hace también imposible abrir la tapa durante el centrifugado. El motor está suspendido elásticamente, lo que permite un centrifugado silencioso y sin vibraciones. La centrífuga se controla mediante un sistema de microprocesador.

## **5. Condiciones para un funcionamiento seguro**

### **5. 1. Usuarios**

La centrífuga puede ser puesta en funcionamiento por personal de laboratorio tras familiarizarse con el manual de instrucciones.

***El manual de instrucciones debe ser conservado cerca de la centrífuga.***

***El manual debe estar siempre a mano.***

## **5. 2. Período de garantía y uso**

El período de garantía para la centrífuga es de un mínimo de 24 meses. Los términos y las condiciones se describen en la tarjeta de garantía. La centrífuga tiene un uso garantizado por el fabricante de cinco años desde la fecha de fabricación.

Después de ese tiempo, BUNSEN, S.A no garantiza el funcionamiento sin fallos de la centrífuga, ya que después de ese período es necesario realizar un mantenimiento periódico y llevar a cabo reparaciones que se derivan del uso habitual. Después de la expiración de la garantía se debería contactar con un servicio técnico autorizado.

El fabricante se reserva el derecho a hacer modificaciones en los equipos fabricados.

## **5 .3 Período de almacenamiento**

El periodo de almacenamiento de una centrífuga sin uso es como máximo de un año. Tras ese período el equipo debería ser comprobado por personal autorizado.

## **5. 4 Consejos de uso**

1. Coloque la centrífuga en posición horizontal sobre una superficie rígida y estable.
2. Compruebe que la centrífuga descansa sobre un lugar seguro
3. Asegure un espacio libre de al menos 30 centímetros alrededor de la centrífuga
4. Asegure que existe una ventilación suficiente.
5. Fije firmemente el rotor sobre el eje del motor
6. Evite desequilibrios.
7. Cargue contenedores opuestos con accesorios/contenido idénticos
8. Centrifugado de tubos de ensayo de distintos tamaños: en la práctica es posible; sin embargo, es absolutamente necesario que los contenedores situados en posiciones opuestas sean iguales. Los tubos deben ser colocados simétricamente, y además deben ser cargados con la misma cantidad.
9. No se permite la carga asimétrica de rotores y contenedores.
10. Cargue todas las posiciones del rotor
11. Rellene los tubos (u otros contenedores) fuera de la centrífuga.
12. Rellene los tubos con contenidos del mismo peso, con el fin de prevenir desequilibrios en la centrífuga.
13. Use sólo accesorios adecuados.
14. Evite la corrosión del equipo, mediante un mantenimiento adecuado.
15. Centrifugue materiales infecciosos sólo en contenedores cerrados.
16. No centrifugue materiales explosivos o inflamables.
17. No centrifugue ninguna sustancia que pudiera reaccionar como consecuencia de un suministro de alta energía durante el centrifugado.

## **5. 5. Medidas de seguridad y riesgos**

1. Antes de conectar la centrífuga lea cuidadosamente todas las partes del manual de instrucciones, con el fin de asegurar un trabajo fluido y evitar cualquier daño al equipo o sus accesorios.
2. La centrífuga puede ponerse en funcionamiento por personal de laboratorio tras familiarizarse con el manual de instrucciones.
3. La centrífuga nunca puede ser transportada con el rotor montado en el eje del motor.
4. Use sólo los rotores, tubos de ensayo y accesorios originales de la centrífuga.
5. En caso de funcionamiento defectuoso de la centrífuga se debería llamar al servicio técnico de BUNSEN,S.A o a un representante autorizado.
6. No conecte la centrífuga si no está instalada adecuadamente o el rotor no está montado correctamente.
7. La centrífuga no puede ser puesta en funcionamiento en lugares con riesgo de explosiones.
8. No se permite el centrifugado de materiales que tras entrar en contacto con el aire puedan formar mezclas fácilmente inflamables o combustibles.
9. No se permite el centrifugado de ningún material tóxico o patológico a menos que se hayan tomado las precauciones de seguridad apropiadas (trabajo en áreas adecuadas, con medidas y equipo de seguridad). Siempre se deberán llevar acabo procedimientos de desinfección adecuados, si la centrífuga, o sus accesorios, han sido contaminados por sustancias de riesgo.
10. No abra nunca la tapa manualmente cuando el rotor está aún girando.
11. No exceda el límite de carga señalado por el fabricante.
12. Los rotores están diseñados para líquidos con una densidad homogénea media de 1,2 g/cm<sup>3</sup>, o menos en caso de centrifugado a máxima velocidad. Si van a usarse líquidos de una densidad mayor, deberá reducirse la velocidad (ver punto 7.4.3 "carga máxima").
13. No podrá usarse ningún rotor, contenedores o reductores con signos de corrosión u otros daños mecánicos.
14. El centrifugado de sus sustancias con propiedades altamente corrosivas, que pudieran causar daño a los materiales y disminuir las propiedades mecánicas de los rotores, contenedores y reductores, no está permitido.
15. No use rotores u otros accesorios no autorizados por el fabricante. El uso de tubos de ensayo de cristal y de plástico comerciales, diseñados para trabajar en centrífugas de laboratorio, está permitido. Se desaconseja fervientemente el uso de cualquier accesorio no incluido en el manual de instrucciones. La ruptura de tubos de ensayo no diseñados para centrífuga puede causar desequilibrios peligrosos.
16. No se permite centrifugado con los rotores descubiertos o con tapas que no han sido adecuadamente fijadas.
17. No levante, mueva o se apoye en la centrífuga durante su funcionamiento.
18. No permanezca dentro de la zona de seguridad de 30 centímetros alrededor de la centrífuga ni deje ningún material en esa zona, por ejemplo gradillas, tubos de ensayo, etc...
19. No coloque ningún objeto sobre la centrífuga.

## **6. Funcionamiento de la centrífuga**

### **6.1. Montaje del rotor y los accesorios.**

1. Conecte la centrífuga a la red de alimentación (el cable de red se encuentra en la parte posterior de la centrífuga)
2. Encender el equipo usando el interruptor colocado en la parte inferior derecha de la centrifuga.
3. Abra la tapa de la centrífuga presionando el botón **TAPA/COVER**. Antes de colocar el rotor compruebe que en la cámara de centrifugado no hay ningún elemento extraño como por ejemplo: polvo, astillas de cristal, restos de líquidos, etc. que deben ser retirados.
4. Fijar el rotor en el eje del motor, asegurándose de que queda bien alojado en el eje.
5. Apriete el tornillo de anclaje del rotor en la dirección de las agujas del reloj, usando la llave allen suministrada a tal efecto.
6. En el caso de los rotores diseñados con tapa, no deben usarse sin ella. La tapa del rotor debe cerrar perfectamente. Dicha tapa asegura el tratamiento adecuado de las muestras en los tubos de ensayo y un sellado hermético.
7. Use solo los tubos adecuados para cada tipo de rotor- vea apartado 2.1. "accesorios".
8. Rellene los tubos de ensayo fuera de la centrífuga.
9. En caso de centrifugado en un rotor angular, los tubos de ensayo (y los contenedores) deben llenarse adecuadamente con el fin de evitar derrames.
10. *Atención: la centrífuga manejará las pequeñas diferencias de carga creadas durante la carga de los rotores. Sin embargo se recomienda equilibrar cuidadosamente los contenedores, con el fin de asegurar un funcionamiento con mínimas vibraciones.*

**Cuando la centrífuga arranca con desequilibrio, se pueden producir vibraciones que pueden ser peligrosas.**

11. Para prolongar la vida útil de los rotores se deberán lubricar con aceite para mantenimiento, mientras que las juntas y las roscas se lubricrán con vaselina.
12. Para reemplazar el rotor, aflojar el tornillo de apriete del rotor, girándolo en el sentido contrario del que se apretó (se afloja girando en sentido antihorario). Después se puede retirar el rotor sujetando firmemente con ambas manos y tirando hacia arriba.

## **6. 2. Construcción y medidas de seguridad**

La centrífuga tiene una construcción rígida y estable. El exterior es de plástico ABS, con una hoja de aluminio en la parte frontal. La tapa se monta sobre el eje metálico de las bisagras, y se asegura frontalmente mediante una cerradura electromagnética, que previene cualquier intento de abrirla durante el centrifugado. La centrífuga no es para seguridad biológica.

## **6. 3 Tracción**

La tracción se suministra mediante un motor commutado de bajo nivel de ruido.

## **6.4 Introducción y lectura de datos**

El sistema de elección y lectura de los parámetros de centrifugación está formado por un panel cuyo teclado está herméticamente cerrado. El funcionamiento de la centrífuga es sencillo e intuitivo

## **6.5. Controles.**

El sistema de control por microprocesador que usa la centrífuga asegura un amplio rango de opciones en los parámetros de control:

- Control de la velocidad desde 300 hasta 14000 rpm en pasos de 100rpm.
- Posibilidad de programar FCRxg
- Selección del tiempo de centrifugado en un rango desde 1 hasta 99 minutos, en intervalos de 1min. ó para tiempo continuo.
- Función de ciclo corto- SHORT-.
- Posibilidad de programar hasta 9 programas.
- Posibilidad de seleccionar 3 curvas de aceleración.
- Posibilidad de seleccionar 3 curvas de desaceleración

## **6. 6. 1. Bloqueo de la tapa.**

La centrífuga puede conectarse sólo cuando la tapa está cerrada correctamente. La tapa puede abrirse sólo después de una parada completa del rotor. Cuando se abre la tapa se corta completamente el suministro de energía, lo que hace imposible poner en marcha la centrífuga.

### **Apertura de emergencia de la tapa**

***Hay situaciones en las que existe la posibilidad de abrir manualmente la tapa ,por ejemplo cuando no hay alimentación. Hay una pequeña abertura en el lado derecho del armazón, donde se puede introducir bien la llave o un varilla φ 2mm, para conseguir abrir la tapa.***

***iATENCIÓN! la tapa sólo puede desbloquearse y abrirse cuando el rotor se ha detenido completamente.***

## **6. 6. 2. Control en estado de reposo.**

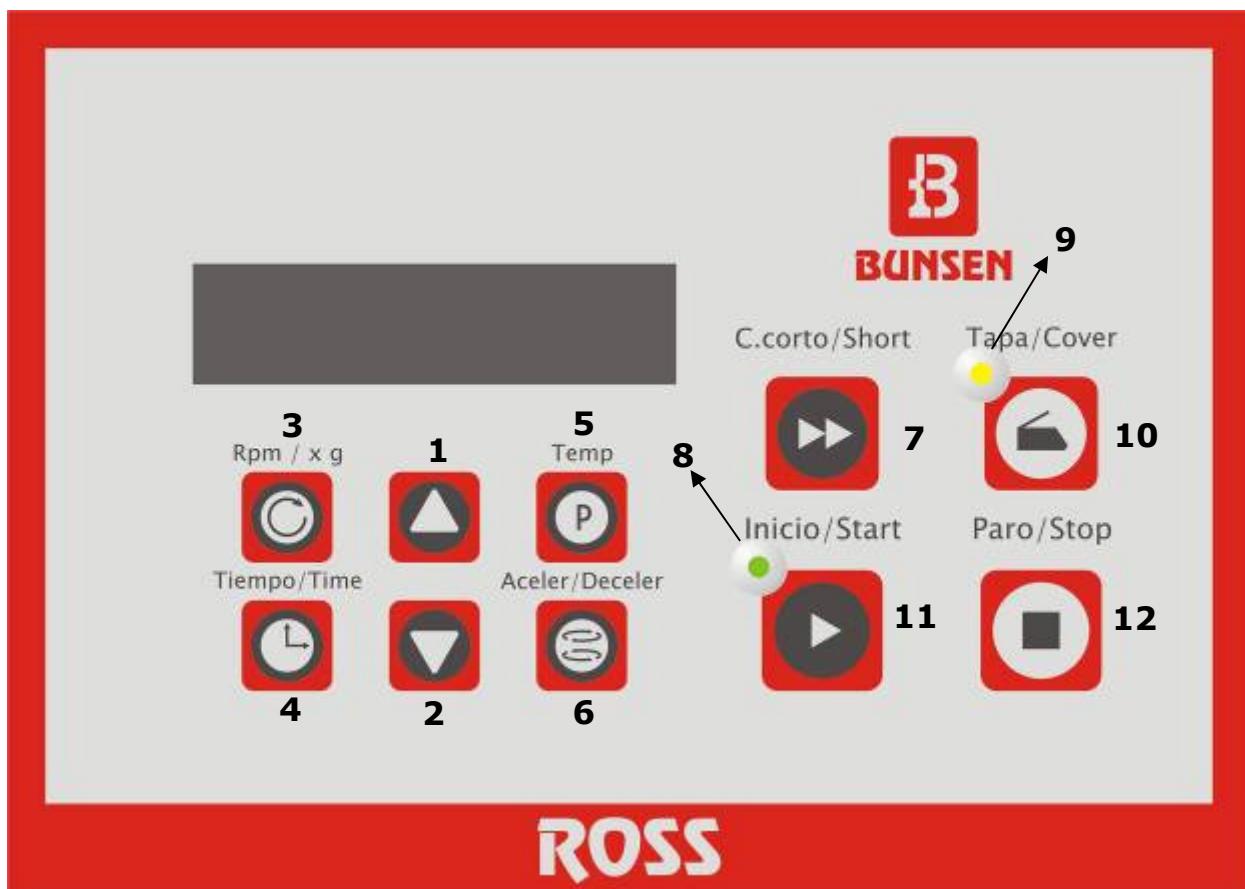
La apertura de la tapa de la centrífuga es posible sólo cuando el rotor está parado. Esta situación se controla cuando se ilumina la señal de TAPA/COVER

## **7. Descripción de los elementos de funcionamiento de la centrífuga**

Mediante el panel de control se llevan a cabo todas las operaciones de la centrífuga. El encendido de la centrífuga se lleva a cabo mediante el interruptor situado en el lateral derecho de la centrífuga. El panel de control está compuesto de pulsadores, display y diodos de señalización.

## 7.1. Panel de control

El panel de control situado en la parte frontal del equipo, sirve para controlar la centrífuga. El panel de control contiene los siguientes elementos:



- **Tecla Inicio/Start-nº11-;** Se usa para:

- Ejecutar el programa de centrifugación que aparece en el display.
- Si el led -nº8- parpadea, indica que el rotor está en movimiento.

La centrifuga se puede poner en marcha si:

- La tapa está cerrada.
- El led -nº9- del pulsador **TAPA/COVER -nº10-** no está iluminado.

- **Tecla Paro/Stop -nº12-;** se usa para cancelar el programa en curso:

- Se interrumpe el programa de centrifugación en cualquier fase del programa y el rotor se frena. Despues de pulsar esta tecla, el símbolo \ aparece en el display indicando la desaceleración del rotor y el número de rampa de desaceleración.
- Finalizando el frenado del rotor, en el display aparece el signo **S**. También mediante una señal acústica, se indica que el rotor está parado.

- **Tecla Tapa/Cover – nº10-;**  se usa para abrir la tapa.

Si el led -nº9- parpadea, indica un cierre incorrecto de la tapa o la apertura de esta. Solamente se podrá abrir la tapa pulsando dicha tecla, si el rotor está completamente parado y en el display aparece el símbolo **S** y además el equipo avisa, mediante varios pitidos seguidos, que se puede abrir la tapa.

**Atención; no es posible abrir el equipo cuando se están programando los parámetros de la centrífuga – se visualiza en el display el símbolo =-, incluso aunque el rotor esté parado.**

- **Tecla Short- nº7-;**  ciclo corto. Se usa para:

- Realizar un “centrifugado rápido”; mientras está pulsada la tecla, el rotor gira hasta que se deja de pulsar dicha tecla.
- En el ciclo corto, el rotor acelera hasta la velocidad que está programada.
- Los valores de aceleración y desaceleración del rotor son los que están establecidos en el programa de centrifugado elegido.
- Pulsando la tecla **Stop** después de soltar la tecla **Short** ocasionará un frenado del rotor de acuerdo con la curva de desaceleración nº1.
- El tiempo de centrifugado en el modo de ciclo corto se mide en minutos y segundos desde el principio de la centrifugación (desde que se pulsa la tecla **short**) hasta que se detiene el rotor.



- Las teclas de programación sirven para cambiar los programas y para programar los diferentes parámetros como son; velocidad, FCR, tiempo, aceleración y desaceleración.
  - Después de pulsar cualquier tecla, el símbolo “=” aparece en el display. Esto indica que el valor del parámetro elegido se puede variar mediante las teclas  y .
  - El símbolo “=” permanecerá en el display, si no se modifica ningún parámetro, durante 3 segundos. Después de este tiempo el valor del parámetro que aparece en el display queda almacenado, hasta que se vuelva a pulsar cualquiera de las teclas de programación y se repita el proceso.
- **Tecla nº2;**  se usa para disminuir el valor del parámetro.
- **Tecla nº1;**  se usa para aumentar el valor del parámetro.



- **Tecla rpm/xg-nº3-;** se usa para:

- Elegir la velocidad de centrifugación en rpm.- SPEED
- Pulsando de nuevo la tecla, se puede programar la velocidad xg (RCF)



- **Tecla Time -nº4-;** se usa para programar el tiempo de centrifugado desde 1 hasta

99 minutos. Seleccionando en el display --m--s la centrífuga trabaja en modo continuo.



- **Tecla ace/dec-nº6-;** se usa para:

- Programar la aceleración característica del rotor. Esta aparece en el display con el símbolo /.
  - Pulsando nuevamente la tecla se producirá un cambio en el modo de programación y se accede a programar el parámetro correspondiente a la desaceleración característica del rotor. Esta aparece en el display con el símbolo \.
- Existe la posibilidad de elegir 3 valores característicos de aceleración y otros 3 de desaceleración. Los parámetros con el valor 1 son las curvas mas rápidas.



- **Tecla prog-nº5-;** se usa para seleccionar o cambiar un programa de centrifugado. La centrífuga dispone de 9 programas que pueden ser confeccionados por el usuario.

- **Señales de aviso sonoras.** Estas señales son complementarias a la información que proporciona el display.

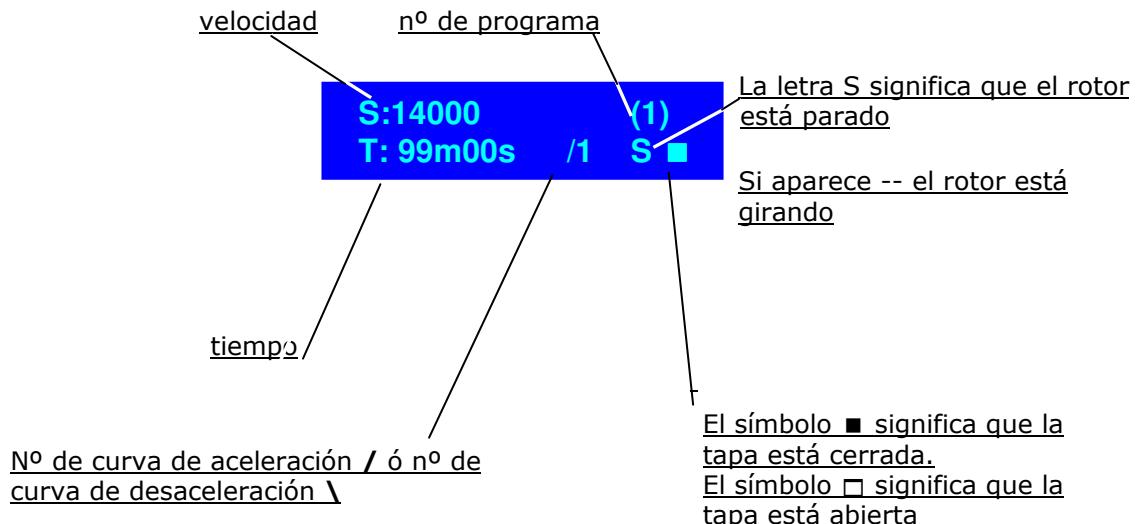
- **Un pitido breve;** confirmación de que se ha realizado un comando (p.ej. incrementar el valor de un parámetro).
- **Dos pitidos breves;** indica que no se puede realizar un comando (p.ej. aumentar la velocidad de la centrífuga por encima de 14000 rpm).
- **Un pitido largo;** indica el inicio de los siguientes procesos:
  - Frenado después de pulsar la señal de STOP.
  - Inicio de la centrifugación mediante ciclo corto-SHORT- y frenado después de soltar la tecla SHORT.
- **5 pitidos cortos;** el rotor está parado y se puede abrir la tapa.
- **5 pitidos cortos y uno largo;** la centrífuga está lista para empezar a funcionar después del encendido.

- **Display.** Toda la información de los parámetros de la centrífuga se muestra en este display.

Al encender la centrífuga, aparece la siguiente información:

Tipo de centrífuga, versión del software y dirección de la página web.

A continuación aparece en el display la información referente a los parámetros que están programados como son nº de programa, velocidad, tiempo y características de aceleración



Después de pulsar 2 veces la tecla  
(tecla nº3)  
el valor de la FCR se visualiza



El símbolo = indica que se puede variar el valor del parámetro (The symbol = indicates that the parameter value can be changed)

Durante el proceso de centrifugado no se pueden cambiar los parámetros del programa, solo se puede interrumpir el proceso pulsando la tecla de **Stop**

## **7.2 Encendido de la centrífuga**

Después de familiarizarse con la centrífuga y preparar la centrífuga para trabajar, seleccionando los parámetros deseados, hay que cerrar la tapa y pulsamos la tecla **Start**. La centrífuga se pone en marcha, realizando el programa establecido.

## **7.3 Apagado de la centrífuga**

La centrífuga se apaga automáticamente cuando el programa seleccionado termina. Si se quiere terminar la centrifugación antes de que finalice el programa seleccionado pulsar la tecla **Stop**. Después de finalizar el trabajo con la centrífuga apagarla usando en interruptor que está situado en un lateral de la centrífuga.

## **7. 4. Relaciones matemáticas**

### **7. 4. 1. FCR - fuerza centrífuga relativa**

La FCR es la aceleración causada por las revoluciones del rotor en el producto que se esta ensayando, que se puede calcular de acuerdo a la siguiente fórmula

$$\text{FCR} = 11,8 * r * (n/1000)^2$$

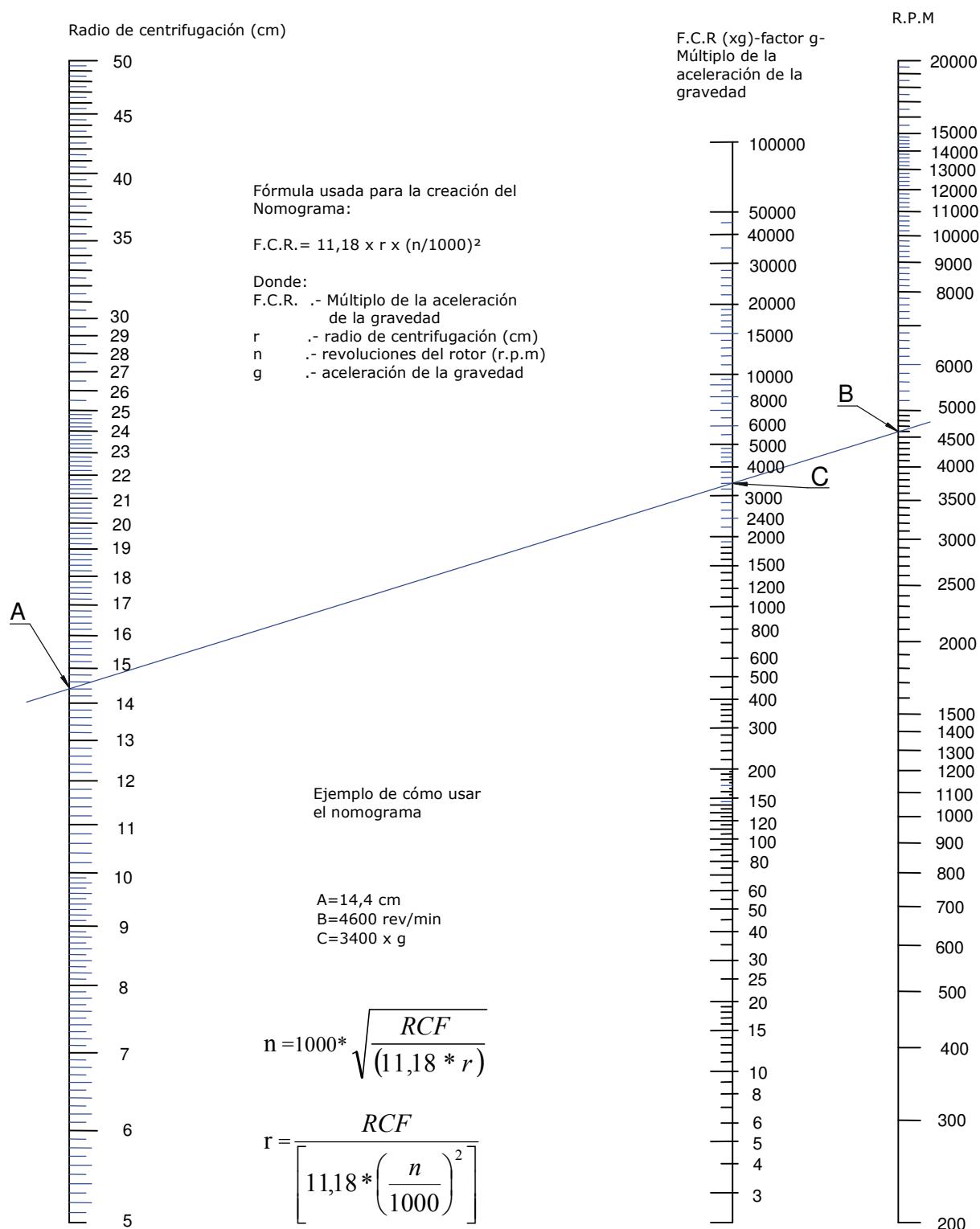
FCR [x g]

r [cm]

n [rpm]

Dependiendo de la distancia de las partículas del producto ensayado al eje de centrifugado, la fórmula antes mencionada puede usarse para calcular la FCR mínima, la FCR media, o la FCR máxima. Cuando se conoce la FCR y el radio del fondo del contenedor, la fórmula puede usarse para calcular la velocidad de centrifugado, y así poder programarla en la centrífuga. La selección del tiempo de sedimentación y el valor de FCR de un producto dado se realizaría experimentalmente. Una vez cada 100rpm, automáticamente, el control de la centrífuga calcula y presenta en el display el valor de la FCR media.

#### 7.4.2. Nomograma de relaciones – velocidad (rpm)/radio de centrifugación/FCR



#### **7. 4. 3. Carga máxima**

Con el fin de evitar la sobrecarga del rotor, debe respetarse la carga máxima. Esta se indica en cada rotor. La carga máxima permitida se alcanza cuando todos los tubos de pruebas están llenos de una sustancia líquida con densidad de 1,2 g/cm<sup>3</sup>.

Si la densidad de la sustancia líquida centrifugada es mayor de 1,2g/cm<sup>3</sup> los tubos de prueba pueden ser sólo rellenados parcialmente, o la velocidad de la centrífuga debe limitarse a la que puede calcularse usando la siguiente fórmula

$$n_{dop} = n_{max} * \sqrt{\frac{1,2}{\gamma}}$$
$$\gamma = \text{gravedad específica} \left[ \frac{G}{cm^3} \right]$$
$$n_{max} - [ \text{max rev/min} ]$$

### **8. Limpieza, desinfección y mantenimiento**

***Atención! Use guantes protectores para todas las tareas mencionadas a continuación***

#### **8. 1. Limpieza de la centrífuga**

Póngase guantes protectores antes de comenzar la limpieza y desinfección de la centrífuga, use agua y jabón o cualquier otro detergente hidrosoluble suave. Evite sustancias corrosivas o agresivas. No use soluciones alcalinas, disolventes u otros productos que contengan partículas que pudieran causar fricción.

#### **8. 2. Limpieza de los accesorios**

Con el fin de asegurar unas condiciones de trabajo seguras, el equipo tiene que ser sometido a mantenimiento regularmente. Los rotores y contenedores, al igual que los reductores deben soportar la gran tensión que se origina por el campo gravitacional. Las reacciones químicas al igual que la corrosión (fruto del cambio de presión y reacciones químicas) pueden ocasionar el deterioro o la destrucción de las partes metálicas. Pequeñas líneas de ruptura en la superficie pueden aumentar de tamaño y disminuir la resistencia del material sin causa aparente. Cuando se detecte cualquier daño o fisura en la superficie o en algún otro lugar, la pieza en cuestión (rotor, contenedor, etc.) debe ser reemplazada inmediatamente. Con el fin de evitar la corrosión, tanto el rotor como su eje de montaje, los contenedores y los reductores deben ser limpiados con frecuencia. La limpieza del equipo debe realizarse fuera de la centrífuga una vez por semana o aún mejor, después de cada uso. Después, las partes deben secarse usando un trapo delicado, o en una cámara de secado a temperatura de alrededor de 50°C

Las partes de aluminio son particularmente dadas a la corrosión. Para su limpieza debería usarse un agente extremadamente neutral, con un PH de 6÷8. No deben emplearse agentes alcalinos con un PH superior a 8. De esta manera la vida útil del los accesorios se aumenta sensiblemente y se reducen en gran medida las posibilidades de corrosión.

Un mantenimiento cuidadoso alarga la vida del rotor y previene daños prematuros. El fabricante no atenderá ninguna queja relativa a corrosión y daños causados por un mantenimiento insuficiente.

### **8.3. Esterilización y desinfección de la cámara de centrifugado y accesorios**

Pueden usarse todos los agentes desinfectantes estándar. La centrífuga y los accesorios están hechos de distintos materiales, lo que debería tenerse en cuenta. Recuerde la resistencia a la temperatura de los distintos materiales cuando use vapor por para esterilizarlos. Se deberían usar contenedores sellados para el centrifugado, por ejemplo, de materiales infecciosos, con el fin de prevenir que penetren en la centrífuga. Los contenedores y los rotores pueden ser esterilizados a 121-124°C durante 15 minutos a 215 kPa. La centrífuga se desinfectará con agentes de uso habitual en el sector del cuidado de la salud (ver ejemplos en apartado 2.2.)

**El usuario es responsable de la desinfección adecuada de la centrífuga, en el caso de que cualquier material peligroso se haya derramado dentro o fuera de la unidad; use siempre guantes protectores cuando realice las tareas arriba descritas.**

### **8.4. Rotura de cristales.**

Si existe rotura de cristal, deben usarse guantes protectores adecuados para retirar todos los trozos. Todas las piezas de goma deben ser limpiadas cuidadosamente o quizás incluso reemplazadas. De otro modo es posible que:

- Fragmentos de cristal en la base de goma causarán frecuentes rupturas de cristal.
- Fragmentos de cristal dentro de los contenedores imposibilitarán la inclinación uniforme de los mismos y de los reductores, causando desequilibrios
- Trozos de cristal dentro de la cámara de centrifugado causarán erosión del metal debido a la fuerte circulación del aire.

Este polvo no sólo contaminará la cámara de centrifugado, los rotores, contenedores, reductores y el material centrifugado, sino que también producirá daños en la superficie del equipo, rotores y cámara de centrifugado. Con el fin de retirar completamente los trozos de cristal y el polvo de metal de la cámara de centrifugado, se recomienda que se coloque vaselina en el interior de las paredes de la centrífuga (de arriba abajo). Después debería dejarse el rotor girar durante unos minutos a media velocidad. Los elementos extraños se quedarán en la parte lubricada y podrán ser fácilmente retirados junto con el lubricante usando un trapo. Repita el procedimiento si es necesario.

## 9. Emergencias. Servicio Técnico.

### 9.1. Resolución de problemas.

La tabla de abajo presenta los problemas más frecuentes y un posible modo de solucionarlos:

<b>1. Fallo en el display:</b>	<b>Soluciones:</b>
- ¿hay alimentación?	Compruebe el fusible.
- ¿está el cable conectado?	Conecte el cable correctamente.
- ¿funciona el fusible de entrada?	Cambie el fusible de entrada (para tipo consulte la tabla)
- ¿está el interruptor encendido?	Conecte el aparato
- He comprobado todos los supuestos anteriores y aún no hay ninguna señal luminosa	Llamar al servicio técnico
<b>2. La centrifuga no se pone en marcha:</b>	<b>Soluciones:</b>
Pulsando la tecla INICIO/START no sucede nada ó solo suena un "bip"	Llamar al servicio técnico
El LED de la tecla START no brilla	Llamar al servicio técnico
El LED de la tapa esta encendido	Cerrar bien la tapa. El cierre se constata con un sonido típico-un click-.Si el diodo no se apaga, llamar al Servicio Técnico
El LED de la tecla "Start" esta encendido	Apagar y encender el interruptor.Si el fallo persiste, llamar al Servicio Técnico
El display parpadea	Se está ejecutando un programa de centrifugación. Pulsar la tecla STOP ó esperar hasta que termine el programa. Si el fallo persiste llamar al Servicio Técnico

<b>3. No abre la tapa:</b>	<b>Solución:</b>
Cuando se acciona la apertura, se hace audible un zumbido.	Presionar el botón "Tapa" y sin dejar de hacerlo, intentar abrir la tapa manualmente, lo que debería hacerse sin problemas. Si no pudiera ser, abrir la tapa usando la llave de emergencia suministrada y accionar por el lateral. Este problema puede ser debido a una mala colocación del gancho de cierre de la tapa, intentar ajustar llevándolo un poco hacia la izquierda y comprobar.
El "Led" de la tapa no brilla y la centrífuga no funciona.	Falla la cerradura, llamar al servicio técnico.

#### Apertura de emergencia de la tapa

En el caso de un fallo en el funcionamiento de la apertura electrónica, es posible abrirla tapa manualmente. Para esto, coger la llave de ø 2mm. Suministrada e insertarla en el pequeño agujero situado en la parte derecha de la centrífuga y apretar. La tapa se abrirá.

#### **PRECAUCIÓN**

La tapa solo debe ser desbloqueada y abierta cuando el rotor esté totalmente parado.

## **9.2. Control de la seguridad en el trabajo.**

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la centrífuga debe comprobarse habitualmente a través de un servicio técnico autorizado, por especialistas cualificados, al menos una vez al año, con el fin de mantenerla en buen estado de uso. Razones para revisiones más frecuentes podrían ser por ejemplo desequilibrios frecuentes o funcionamiento en un ambiente corrosivo. Las revisiones rutinarias y los resultados de las reparaciones deben ser registrados y almacenados. El manual de instrucciones debe encontrarse disponible junto la centrífuga.

## **9.3. Comprobaciones llevadas a cabo por el usuario**

El usuario debe prestar atención al hecho de que todas las piezas esenciales para el funcionamiento seguro de la centrífuga no estén dañadas. Éste comentario se refiere especialmente a las siguientes piezas:

1. Suspensión del rotor
2. Concentricidad del eje del motor
3. Fijación de los pernos ("ejes") en los soportes.
4. Accesorios de la centrífuga, particularmente cualquier cambio estructural, corrosión, pequeñas roturas, desgaste de las partes metálicas
5. Apriete de los tronillos
6. Comprobación del montaje del rotor
7. Comprobación del "bio-sellado" de los rotores, si procede

## **10. Condiciones para la reparación**

El fabricante garantiza el comprador una garantía de acuerdo con las condiciones especificadas en la garantía. El comprador perderá el derecho a una reparación bajo la garantía si el equipo no se utiliza de acuerdo con las indicaciones incluidas en este manual de instrucciones, si el daño se ha producido debido a un error del usuario. Las reparaciones deberían llevarse a cabo en lugares de mantenimiento especializados, que estén en posesión del certificado BUNSEN. La centrífuga podrá ser reparada tras un procedimiento de desinfección. La información relativa a puntos de servicio autorizados puede obtenerse del fabricante

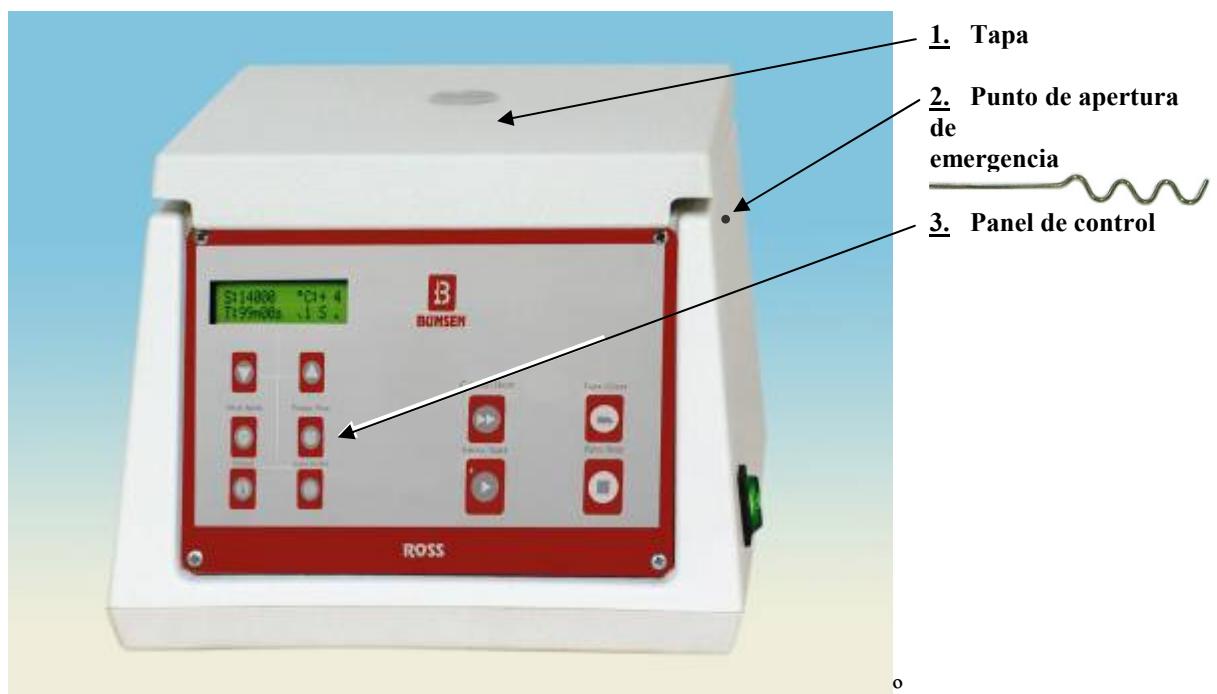


Imagen No. 2. Vista general ROSS

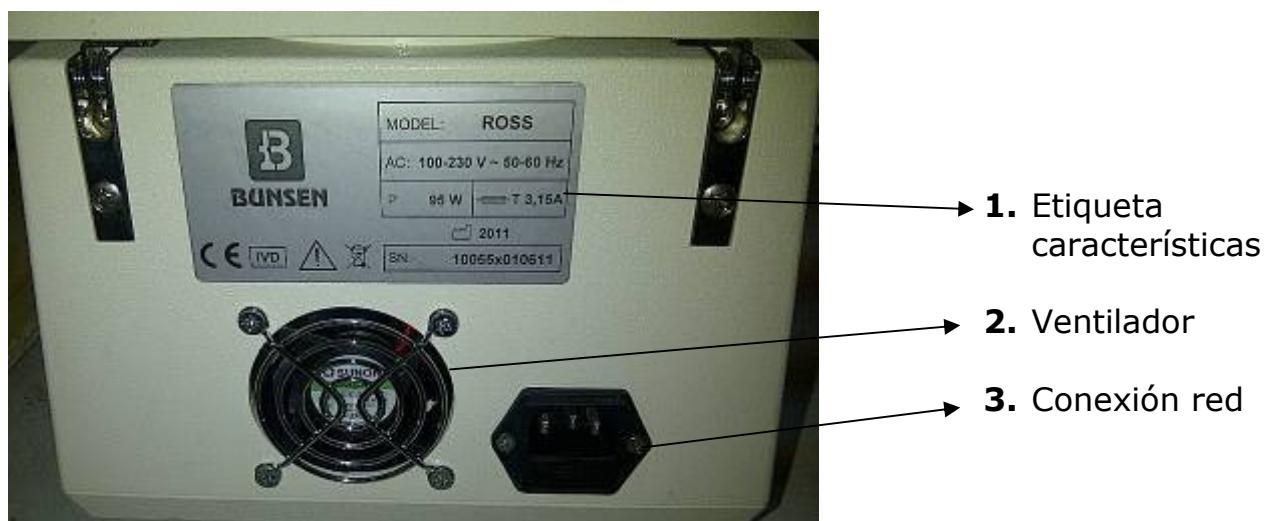


Imagen No. 3. Vista posterior ROSS

## **TRATAMIENTO DE LOS EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL**

**Real Decreto 208/2005 – Directiva 2002/96/CE**

**(De aplicación en la UE y en países de Europa con recogida selectiva de residuos)**



Este símbolo en la placa de características del equipo ó en su embalaje, indica que dicho aparato no puede ser tratado como un residuo doméstico normal y por lo tanto debe ser entregado en un punto de recogida de equipos eléctricos y electrónicos.

Con esta acción, Ud. Está ayudando a preservar mejor el medio ambiente. Para una información más detallada sobre el reciclado de este equipo, por favor, contacte con su ayuntamiento, su punto de recogida más cercano ó con el distribuidor donde adquirió el aparato.

## **11. GARANTIA**

Este aparato tiene **2 AÑOS** de garantía en piezas de recambio y mano de obra contra todo defecto de fabricación, a partir de la fecha de venta anotada por el vendedor.

Se excluye de la garantía las piezas de desgaste, las averías producidas por uso indebido, error de manipulación o cualquier otro motivo no atribuible a defecto de fabricación.

Para cualquier consulta ó solicitud de recambio es necesario mencionar el número de serie (situado en la placa de características) y el modelo del equipo.

**BUNSEN, S. A. NO SE HACE RESPONSABLE DE LOS DAÑOS QUE PUDIERAN DERIVARSE DE UN INCORRECTO USO, MANIPULACION O FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO QUE CUBRE ESTA GARANTIA**

### **Producto fabricado por:**

BUNSEN, S. A.

Telf. +34916113584

Fax. +34916128254

S.A.T: [mam@bunsen](mailto:mam@bunsen).



## **DECLARACION DE CONFORMIDAD**

**LA EMPRESA:** BUNSEN, S. A.

**CON DOMICILIO:** c/ Tokio, 2 Pol. Ind. Wells

**Y EN SU NOMBRE:** Miguel Ángel Martín Jiménez

**DECLARA QUE EL PRODUCTO:** Centrifuga de laboratorio

**MARCA:** BUNSEN

**MODELO:** ROSS REF.1481

### **CUMPLE CON LOS OBJETIVOS ESENCIALES DE LAS DIRECTIVAS:**

Directiva de Baja Tensión: 2006/95/CE

Directiva de Compatibilidad Electromagnética: 2004/108/CE

Directiva sobre productos sanitarios para Diagnóstico *In Vitro* (IVD): 98/79/EC; **Producto no diseñado para productos de la lista A y de la lista B ni para autodiagnóstico (Clasificación del producto según la directiva 98/79/EC Anexo III p.2-5)**

Y ES CONFORME A LAS SIGUIENTES NORMAS ARMONIZADAS:

EN 61326-2-6

EN 61010-1

EN 61010-2-020

EN 61010-2-101

EN 14971

EN 13612

EN 1658

EN 980

**AÑO MARCADO CE:** 2009

**LUGAR Y FECHA:** Humanes de Madrid, 15 de Octubre de 2009

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Miguel Angel Martín".

**FIRMANTE:** Miguel Angel Martín

**CARGO:** Director Técnico