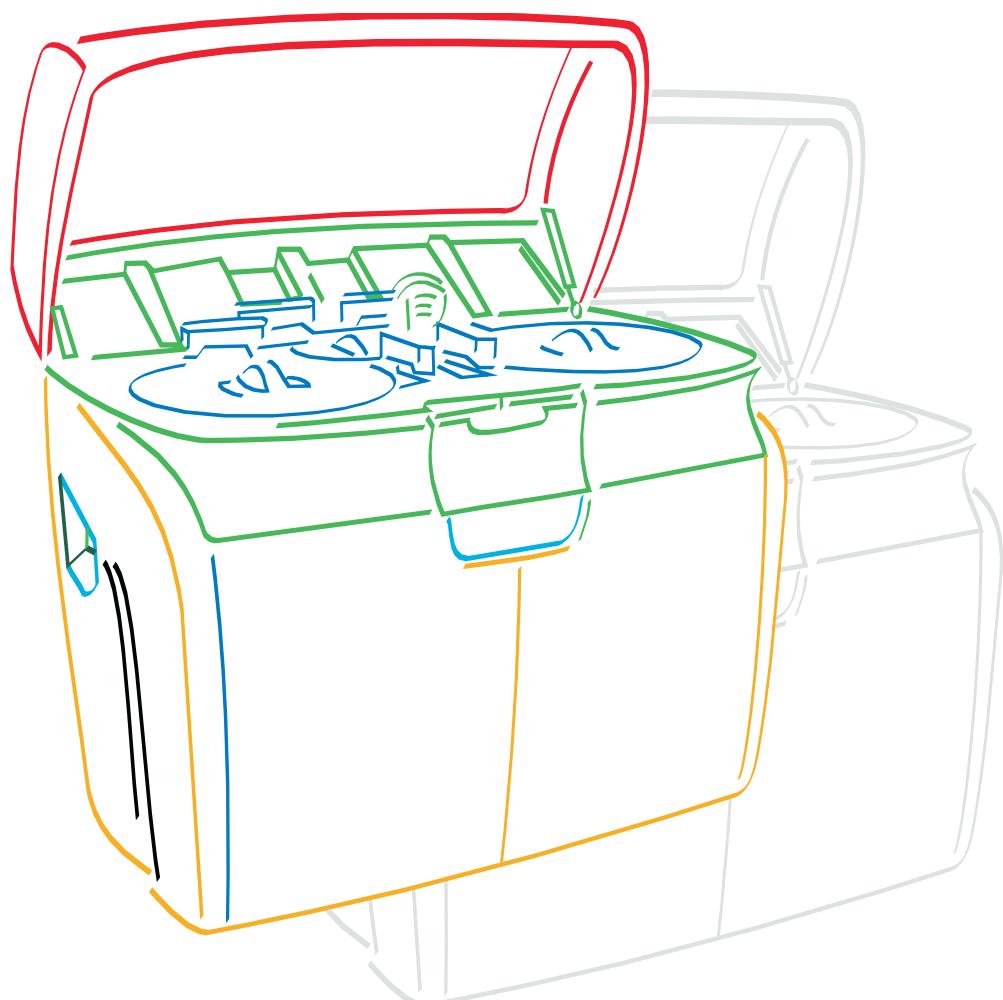




reddot award 2014  
winner

**BA 400**  
LED TECHNOLOGY



ESPAÑOL

Manual de servicio

**BioSystems**  
REAGENTS & INSTRUMENTS



Versión del manual	Fecha de la revisión	Modificación
2.0	Octubre 2014	Modificaciones en los capítulos: 3.9, 5, 7.1, AI y AIV, Añadido capítulo 9
1.0	Junio 2012	Versión inicial

*Código manual* TESE000012-02-ESP

*Dirección del fabricante* BIOSYSTEMS  
  
c/Costa Brava 30,  
08030 Barcelona  
SPAIN

<http://www.biosystems.es>



El analizador BA400 cumple con la directiva 98/79/CE de la Unión Europea



# TABLA DE CONTENIDO

<b>A quién va dirigido este manual .....</b>	<b>8</b>
<b>Avisos y advertencias.....</b>	<b>8</b>
<b>Licencia de uso para software.....</b>	<b>13</b>
<b>Uso previsto .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>2. Descripción general del analizador .....</b>	<b>15</b>
2.1. Rotor de muestras .....	15
2.2. Rotor de reactivos.....	15
2.3. Rotor de reacciones.....	16
2.4. Sistema óptico .....	16
2.5. Estación de lavado .....	16
2.6. Contenedores de residuos, agua destilada y solución de lavado .....	17
2.7. Brazo de agitación .....	17
2.8. Brazo de dispensación .....	18
2.9. Módulo ISE (opcional) .....	18
2.10. Modo de funcionamiento .....	18
<b>3. Elementos mecánicos .....</b>	<b>20</b>
3.1. Rotor de muestras .....	20
3.2. Rotor de reactivos.....	22
3.3. Rotor de reacciones.....	23
3.4. Brazos de pipeteo .....	28
3.5. Brazo agitador.....	29
3.6. Conjunto dispensación.....	30
3.7. Estructura .....	31
3.8. Conexiones de fluidos .....	32
3.9. Desgasificador.....	34
<b>4. Elementos electrónicos.....</b>	<b>36</b>
4.1. Fuentes y placa Entrada-AC - CIIM00056.....	37
4.2. Placa distribución - CIIM00047.....	38
4.3. Placa principal (CPU) - CIIM00046.....	41
4.4. Placas brazos - CIIM00048.....	44
4.5. Placa detección punta - CIIM00049 .....	46
4.5.1. Ajuste de la detección de nivel.....	48
4.6. Placa control fotometría- CIIM00050 .....	49
4.7. Placa lecturas fotométricas - CIIM00051 .....	52
4.8. Placas rotores - CIIM00052 .....	53
4.9. Placa control de fluidos – CIIM00053 .....	57
4.10. Placa control de jeringas - CIIM00054 .....	61
4.11. Carga del firmware .....	65
4.12. Especificaciones de elementos electrónicos .....	66
<b>5. Elementos fluídicos .....</b>	<b>67</b>
<b>6. Programa de servicio .....</b>	<b>70</b>
6.1. Identificación de las partes del programa.....	70

# Manual de servicio

---

6.1.1.	Listado de iconos comunes .....	71
6.1.2.	Listado iconos barra vertical.....	71
6.1.3.	Explicación del recuadro de ajuste .....	71
6.1.4.	Descripción de los iconos de estado .....	72
6.2.	Inicialización del programa .....	73
6.3.	Descripción de los menús .....	74
6.4.	Configuración.....	74
6.4.1.	Analizador.....	74
6.4.2.	Comunicaciones .....	75
6.4.3.	Idioma.....	76
6.4.4.	Código de barras .....	76
6.4.5.	Usuarios.....	77
6.5.	Ajuste / Test.....	77
6.5.1.	Ajuste posicionamiento .....	77
6.5.1.1.	<i>Ajuste del centrado de la óptica</i> .....	78
6.5.1.2.	<i>Ajuste de la estación de lavado</i> .....	78
6.5.1.3.	<i>Ajuste del posicionamiento de los brazos</i> .....	80
6.5.2.	Fotometría .....	82
6.5.2.1.	<i>Línea base y corriente de oscuridad</i> .....	82
6.5.2.2.	<i>Metrología</i> .....	83
6.5.3.	Balanzas, botellas y depósitos .....	85
6.5.3.1.	<i>Ajuste balanzas para la determinación de nivel</i> .....	85
6.5.3.2.	<i>Verificación botellas internas</i> .....	86
6.5.4.	Verificación de las bombas de dispensación, bombas y válvulas.....	87
6.5.5.	Ajuste de los sistemas de termostatización .....	88
6.5.5.1.	<i>Ajuste de la termostatización de la estación de lavado</i> .....	88
6.5.5.2.	<i>Ajuste de la termostatización del rotor de reacción</i> .....	89
6.5.5.3.	<i>Ajuste de la termostatización de la punta</i> .....	90
6.5.6.	Ajuste del lector de código de barras.....	91
6.5.7.	Módulo ISE .....	92
6.5.8.	Estrés.....	93
6.6.	Utilidades.....	94
6.6.1.	Modo demostración .....	94
6.6.2.	Información del analizador .....	95
6.7.	Registro y mantenimiento .....	96
6.7.1.	Informes histórico .....	96
6.7.2.	Informes SAT .....	96
6.8.	Salir.....	97
7.	<b>Mantenimiento y limpieza .....</b>	98
7.1.	Acciones de mantenimiento y periodicidad .....	98
7.2.	Limpieza .....	99
7.2.1.	Limpieza de los alojamiento interiores .....	99
7.2.2.	Verificación de las conexiones fluídicas .....	99
7.2.3.	Limpieza de los contenedores de agua y residuos de baja contaminación.....	100
7.2.4.	Limpieza externa de las puntas .....	100
7.2.5.	Limpieza de la ventana del lector de código de barras .....	100
7.2.6.	Limpieza del canal calefactor y de los contenedores de los rotores .....	100
7.3.	Mantenimiento .....	100
7.3.1.	Revisión de la bomba de pistones de la estación de lavado .....	101

7.3.2. Revisión de los brazos de reactivos, de muestras, agitadores y de la estación de lavado.....	101
7.3.3. Revisión del rotor de Muestras y de reactivos.....	102
7.3.4. Revisión de la tapa y de la estructura .....	102
7.3.5. Revisión del módulo ISE.....	102
Hoja de Registro de instalación.....	103
Hoja de Registro de instalación.....	104
Registro mantenimiento preventivo.....	105
<b>8. Desmontaje de elementos.....</b>	<b>107</b>
8.1. Desmontaje de las carcasas.....	107
8.1.1. Desmontaje tapa trasera .....	107
8.1.2. Desmontaje tapa superior .....	107
8.1.3. Desmontaje carcasas laterales .....	107
8.1.4. Desmontaje y montaje tapa ISE .....	108
8.1.5. Desmontaje carcasa superior delantera.....	109
8.1.6. Desmontaje de la bandeja superior.....	110
8.2. Desmontaje brazo muestra, reactivos y agitadores.....	110
8.3. Desmontaje rotor de reactivos .....	111
8.4. Desmontaje rotor de muestras .....	112
8.5. Desmontaje rotor de reacción.....	113
8.6. Instalación del módulo ISE.....	114
<b>9. Troubleshooting .....</b>	<b>118</b>
9.1. Proceso de instalación del software y firmware .....	118
9.1.1. Copia de seguridad antes de realizar la actualización de versión .....	118
9.1.2. Actualización de la versión .....	118
9.1.3. Actualización de un parche (Patch) .....	119
9.1.4. Revertir a una versión anterior .....	119
9.1.5. Resolución de posibles problemas en la instalación .....	119
9.1.6. Solución .....	120
9.1.7. Resolución de posibles problemas de la configuración del ordenador.....	120
9.2. Mantenimiento del módulo ISE .....	123
9.2.1. Cambio de electrodos .....	123
9.2.2. Verificar que el sistema fluídico funciona correctamente. ....	123
9.2.3. Pasar un fiador de nylon por el orificio .....	123
9.2.4. Lavar con un hisopo los orificios y contactos metálicos de los electrodos y del módulo ISE .....	124
9.2.5. Lavar la copa de restos de muestra .....	124
9.2.6. Márgenes de aceptación de las calibraciones .....	124
9.2.7. Errores de deriva y ruido .....	125
<b>AI. Lista de accesorios y recambios .....</b>	<b>127</b>
<b>AII. Características técnicas.....</b>	<b>147</b>
<b>AIII. Tablas de márgenes de ajuste.....</b>	<b>150</b>
<b>AV. Instrucciones para el reacondicionamiento .....</b>	<b>152</b>

# A quién va dirigido este manual

Este manual va dirigido a los profesionales del servicio técnico que realizarán las tareas de mantenimiento preventivo y de reparación del analizador BA400. Estos profesionales habrán recibido un curso específico de formación que les capacitará para poder realizar las tareas descritas anteriormente.

El presente manual describe las características mecánicas, electrónicas y del software de servicio para ayudar al técnico a realizar las tareas de mantenimiento y reparación. También describe los pasos para el desmontaje y cambio de los diferentes elementos que componen el analizador.

## Avisos y advertencias

Explicación de los símbolos de seguridad que puede encontrar en el analizador o en este manual.

Símbolo	Descripción
 WARNING	El símbolo le advierte de riesgos de operación que pueden causar lesiones personales.
 BIOHAZARD	El símbolo le advierte de un posible riesgo biológico.
 CAUTION	El símbolo le advierte de un posible daño al sistema o de resultados poco fiables.
 NOTE	El símbolo le advierte que la información requiere su atención.
	Riesgo de choque eléctrico
	El símbolo le advierte de un posible riesgo de emisión de radiación láser

Explicaciones de los símbolos usados en las etiquetas del analizador y en el manual

Símbolo	Descripción
	Este producto cumple con la directiva 98/79/CE sobre los productos sanitarios para diagnóstico in vitro.
	Producto sanitario para Diagnóstico In Vitro
	Consulte las instrucciones de uso
	Número de serie
	Fecha de caducidad
	Código de lote
	Número de catálogo
	Límite de temperatura
	Fabricante
	Irritante

Precauciones de seguridad

Símbolo	Descripción
	<b>Prevención de riesgo eléctrico</b> Para reducir el riesgo de descargas eléctricas. No quitar ninguna de las carcasa del analizador. No hay ninguna intervención del usuario que requiera acceder a las piezas del interior del equipo. Cuando sea preciso diríjase a su servicio de asistencia técnica.
	<b>Prevención de riesgo biológico por manipulación de muestras</b> La manipulación inapropiada de las muestras, controles y calibradores puede causar una infección biológica. No toque las muestras, mezclas ni residuos con las manos. Use guantes y vestimenta de protección cuando sea necesario. En caso que las muestras entren en contacto con la piel, lave inmediatamente con abundante agua y consulte con un médico. Se recomienda que siga las buenas prácticas de laboratorio.

Símbolo	Descripción
 WARNING	<p><b>Prevención por manipulación de reactivos</b>  Manipule con cuidado los reactivos y soluciones de lavado, hay sustancias que pueden ser corrosivas.  En caso que los reactivos o solución de lavado entren en contacto con la piel, lave inmediatamente con abundante agua y si aparece alguna reacción consulte con un médico.  Consulte la hoja de adaptación del reactivo o solución de lavado para seguir las instrucciones de seguridad.  Se recomienda que siga las buenas prácticas de laboratorio.</p>
 BIOHAZARD	<p><b>Prevención de riesgo biológico por manipulación de residuos líquidos</b>  Manipule con cuidado el contenedor de residuos de alta contaminación.  Utilice guantes y vestimenta de protección al manipular el contenedor.  Deshágase de los residuos de acuerdo con la legislación de su gobierno nacional o local para la eliminación de residuos biológicos peligrosos y consultar al fabricante o distribuidor de los reactivos para más detalles.</p>
 BIOHAZARD	<p><b>Prevención de riesgo biológico por manipulación de residuos sólidos</b>  Manipule con cuidado las partes del analizador que se conviertan en residuos tales como el rotor de reacción, tubos de muestras, botellas de reactivo.  Utilice guantes y vestimenta de protección al manipular dichos residuos.  Deshágase de los residuos de acuerdo con la legislación de su gobierno nacional o local para la eliminación de residuos biológicos peligrosos y consultar al fabricante o distribuidor de los reactivos para más detalles.</p>
 NOTE	<p><b>Prevención de interferencias electromagnéticas</b>  El analizador cumple con los requisitos de emisión e inmunidad descritos en la norma UNE -EN 61326-2-6:2006. Este equipo ha sido diseñado y ensayado para la clase B de la norma UNE-EN 55022:2000. En un entorno doméstico puede causar interferencias de radio, en cuyo caso, puede ser necesario tomar medidas para mitigar la interferencia.  No usar el analizador en las proximidades de fuentes de radiación electromagnética fuerte (por ejemplo aparatos de centrifugación, transmisores de radio, teléfonos móviles), ya que estas pueden interferir con el funcionamiento adecuado.</p>
	<p><b>Prevención de un riesgo de emisión de una luz láser</b>  El analizador incorpora dos lectores de códigos de barra que emiten luz láser. Los lectores únicamente funcionan cuando el analizador está en modo de ejecución y tiene las tapas de los rotores colocadas. En caso de avería o durante el ajuste por parte del personal de asistencia técnica puede activarse el haz sin tener la tapa colocada, en estos casos no mire directamente a la luz láser.</p>
	<p><b>Prevención al final de la vida útil del instrumento</b>  Una vez finalice la vida del instrumento, la retirada del producto debe realizarse de acuerdo con las leyes medioambientales de cada país. Si se pertenece a algún país de la unión europea debe seguirse la directiva RAEE de aparatos eléctricos y electrónicos. Es decir al final de la vida útil del aparato se convierte en residuo y debe separarse de la basura doméstica para su correcto reciclaje, para ello contacte con el distribuidor para realizar el correcto reciclaje.</p>

Abreviaturas y unidades que aparecen en el manual

Abreviatura	Definición
Ø	Diámetro
CE	Comunidad Europea
CEM	Compatibilidad electromagnética
CRTL	Tecla control del teclado del ordenador
EN	Norma europea
F	Rápido (tipo de fusible)
FUS	Fusible
ISE	Electrodo selectivo de iones
IVD	Diagnóstico In Vitro
LED	Diodo emisión de luz
LIS	Sistema de información de laboratorios
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
REF	Solución de referencia para la unidad ISE
SAT	Servicio asistencia técnica
SD	Desviación estándar
SE	Seguridad eléctrica
UV	Ultravioleta

Unidades	Definición
"	Pulgada
°C	Grados centígrados
A	Amperio / Absorbancia
GB	Gigabyte
h	Hora
Hz	Hercio
Kg	Kilogramo
L	Litro
MB	Megabyte
m	Metro
min	Minuto
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mmol	Milimol
mV	Milivolt
nm	Nanometro
prep	Preparación
s	Segundo
VA	Voltamperio

## **Manual de servicio**

---

Unidades	Definición
V	Voltio
W	Vatio
$\mu\text{L}$	Microlitro
$\mu\text{m}$	Micrómetro

# Licencia de uso para software

BIOSYSTEMS, titular exclusivo de la totalidad de los derechos existentes sobre la presente aplicación informática, concede una sola licencia, intransferible y no exclusiva, de uso de la aplicación informática, al usuario, que lo acepta, única y exclusivamente, para ejecutar la presente aplicación informática en una sola unidad central de procesado (CPU) de un ordenador.

La presente licencia no permite la ejecución, utilización, acceso, reproducción, transformación, traducción, alquiler, venta, distribución, explotación comercial o puesta a disposición de terceras personas de ninguna forma, y especialmente en una red informática o a través de tecnologías de acceso remoto, de todo o de parte del contenido incluido en este DVD.

BIOSYSTEMS bajo ningún concepto, será responsable ni asumirá indemnización alguna:

Respecto a cualquier infracción de derechos de propiedad intelectual y/o industrial de terceras personas, ocasionada por la reproducción de imágenes, sonido y/o texto como parte del contenido de este DVD.

Por la exhaustividad, veracidad o exactitud de los datos que se incorporen utilizando incorrectamente la aplicación informática contenida en el DVD.

Por ningún daño, pérdida o perjuicio indirecto, especial, incidental o consecuencial en personas o bienes a raíz de la incorrecta utilización o puesta en práctica de cualquiera de los métodos, teorías, productos, instrucciones, ideas o recomendaciones contenidas o a que se hagan referencia en el contenido de este DVD.

La aplicación informática contenida en este DVD se entrega sin garantía alguna de los resultados producidos por una incorrecta utilización o adecuación a un fin determinado. El usuario asume totalmente el riesgo en cuanto a los resultados que se obtengan por la incorrecta utilización de la aplicación informática.

Nada de lo contenido en la presente licencia de usuario otorga a éste derecho alguno sobre la propiedad intelectual o industrial, o sobre la información confidencial de BIOSYSTEMS y/o de los propietarios de los derechos sobre el contenido recogido en este DVD.

La licencia aquí concedida y constituida sobre estos términos y condiciones será interpretada de acuerdo con y gobernada por las leyes españolas, y tendrán jurisdicción los juzgados y tribunales de Barcelona, España, renunciando el usuario a cualquier otra legislación aplicable y/o jurisdicción competente si las hubiera.

El usuario de la presente licencia conoce y acepta que la licencia de usuario no otorga derecho alguno sobre el uso de programas de ordenador y/o aplicaciones informáticas de terceros, utilizadas o necesarias para el uso o funcionamiento de la presente aplicación informática, de las cuales el usuario deberá recopilar la correspondiente legitimación de uso.

## **Uso previsto**

El analizador BA400 sirve para determinar las concentraciones de analitos mediante medidas in vitro de bioquímica, turbidimetría y electrolitos sobre muestras humanas de suero, orina, plasma, líquido cefalorraquídeo o sangre total.

El Analizador BA400 está optimizado para trabajar con la línea de BioSystems de reactivos de bioquímica, turbidimetría y electrolitos. Los Reactivos no incluidos en la validación del analizador BA400 realizada en BioSystems SA, requerirán la validación completa y detallada por parte del usuario o del laboratorio.

Se recomienda encarecidamente validar el funcionamiento global del analizador y de los reactivos en el ámbito del laboratorio, teniendo en cuenta la fase pre analítica y cualquier otro aspecto relevante.

El analizador es exclusivamente para uso profesional, es decir, para usuarios con una formación y capacidad adecuada para su utilización. Conjuntamente a la instalación del instrumento se instruye a los usuarios de la operatoria del analizador y del software que lo acompaña.

Las condiciones ambientales de funcionamiento del analizador son las normales de un laboratorio de análisis clínicos, estas condiciones se detallan en el capítulo de especificaciones.

## **1. Introducción**

El analizador BA400 es un analizador automático de acceso aleatorio que realiza lecturas a 400 prep/h. Está especialmente diseñado para realizar análisis clínicos de bioquímica, turbidimetría y lectura de electrolitos. El control del instrumento se realiza *on-line* en tiempo real desde un ordenador PC externo dedicado.

El analizador está compuesto por 5 brazos: 2 brazos que manipulan reactivos, 1 brazo que manipula las muestras y 2 brazos que agitan la mezcla de reactivo y muestra.

Hay dos rotores, en uno se posicionan los reactivos y en el otro las muestras.

El rotor de reactivos está refrigerado y ambos rotores incorporan lectores de código de barras.

El tercer rotor, el de reacciones, es donde se realiza la mezcla del reactivo y muestra. También es donde se realizan las lecturas fotométricas mientras evoluciona la reacción. El rotor de reacción está termostatado e incorpora una estación de lavado para vaciar las reacciones finalizadas, lavar y secar las cubetas para la próxima vuelta de preparación. Así realiza un flujo continuo de preparaciones.

A nivel de seguridad el analizador incorpora los siguientes elementos: detector de colisión vertical en los brazos de manipulación, detector de coágulo en la punta de muestra, detectores en todas las tapas.

## 2. Descripción general del analizador

Mecánicamente el analizador está dividido en subconjuntos. Cada subconjunto incorpora su placa electrónica para el control de los elementos individuales del subconjunto.

Todos los subconjuntos están conectados eléctricamente por el cable del bus CAN. El bus CAN incorpora los cables de alimentación y los de transmisión de información entre placas.

La relación de los subconjuntos es la siguiente:

- Rotor de muestras
- Rotor de reactivos
- Rotor de reacciones
- Brazo de pipeteo
- Brazo de agitación
- Estación de lavado
- Bombas de dispensación
- Sistema fluídico
- Botellas de solución de lavado y residuos de alta contaminación
- Conexiones eléctricas y de comunicaciones
- Módulo ISE (opcional)

### 2.1. Rotor de muestras

El rotor de muestras consiste en un tambor para posicionar las muestras, de una tapa y de un lector de códigos de barra.

El tambor tiene una estructura circular con 3 coronas concéntricas donde se puede posicionar los tubos o pocillos pediátricos de muestras.

Cada una de las 3 coronas dispone de 45 posiciones para tubos de diámetros entre 12 y 16 mm y altura de hasta 100 mm

El lector de códigos de barras únicamente puede leer los tubos primarios con código situados en las dos coronas externas.

La caja de accesorios incorpora unos adaptadores para insertar en cada una de las posiciones por si se quieren colocar pocillos pediátricos en vez de tubos primarios.

La colocación de los sueros en las coronas es indistinta, pero se aconseja la siguiente:

En la corona más interna en pocillos pediátricos se posicionan los sueros calibradores, los controles, y las soluciones especiales (cómo la de lavado, dilución, etc). Las muestras se colocan en las dos coronas exteriores en tubos primarios para poder ser leídas por el lector de código de barras.

### 2.2. Rotor de reactivos

El rotor de reactivos consiste en un tambor para posicionar los reactivos, de una tapa y de un lector de código de barras. Todo el conjunto está refrigerado.

El tambor tiene una estructura circular con 2 coronas concéntricas donde puede posicionar las botellas de reactivo.

Cada corona dispone de 44 posiciones.

El lector de códigos de barras puede leer los códigos de las botellas posicionadas en ambas coronas.

Hay 2 tipos de botella, las que tienen una capacidad de 60 mL y las que tienen una capacidad de 20 mL.

En la corona externa únicamente se pueden colocar las botellas de 20 mL.

En la corona interna se pueden colocar tanto las botellas de 60 como las de 20 mL.

El rotor está refrigerado, la temperatura media en el interior del rotor está por debajo de los 8°C. La nevera lleva un sistema de alimentación independiente con su propio interruptor para que cuando se apague el analizador la nevera pueda seguir funcionando.

### 2.3. Rotor de reacciones

El rotor de reacciones consiste en un rotor con 120 posiciones y de una tapa. Todo el conjunto está termostatado.

El rotor es una única pieza de metacrilato con 120 posiciones donde se realizan las reacciones de las mezclas de muestras y reactivos. Durante la reacción se realiza las diferentes lecturas ópticas. El material de metacrilato es transparente a la radiación UV.

El rotor se mantiene a una temperatura estable de 37°C gracias a un sistema de termostatización basado en peltiers.

El volumen de la reacción va de 200 µL hasta 600 µL.

Cada brazo dispensa en una posición diferente del rotor. Las posiciones de dispensación son las siguientes:

- Ciclo 1: dispensación R1
- Ciclo 31: dispensación S (Muestra)
- Ciclo 32: agitación R1+S
- Ciclo 33: Inicio lecturas fotométricas
- Ciclo 66: Dispensación R2 y agitación del reactivo 2
- Ciclo 100: Finalización de las lecturas
- Ciclo 101 –111: Eliminación de la reacción terminada y limpieza del pocillo en la estación de lavado.

### 2.4. Sistema óptico

El sistema óptico está ubicado en el rotor de reacción debajo de la estación de lavado.

Está formado por un conjunto de leds, de filtros, de divisores de haz (beamsplitters), el rotor de reacción y de dos fotodiodos.

Hay el fotodiodo de lectura principal y el fotodiodo de referencia que permite corregir las perturbaciones que se puedan generar en la fuente de luz

El analizador dispone de 8 longitudes de onda: 340, 405, 505, 535, 560, 600, 635, 670

El rango de medida es de -0.2 Abs hasta 3.5 Abs.

La resolución de la medida es de 0.0001 Abs.

El sistema automáticamente realiza un blanco de cubeta antes de dispensar el reactivo. Este valor del blanco de absorbancia sirve para corregir los valores de absorbancia medidos en la cubeta.

Si este valor supera un límite establecido se descarta la cubeta.

### 2.5. Estación de lavado

La estación de lavado consiste en un conjunto de 7 puntas colocado encima del rotor de reacciones.

Cada punta tiene una función específica, y corresponde a un ciclo diferente de la ejecución:

- Ciclo 1: Aspira los residuos de alta contaminación y dispensa solución de lavado
- Ciclo 2: Aspira y dispensa solución de lavado
- Ciclo 3: Reposo de la solución de lavado
- Ciclo 4: Aspira la solución de lavado y dispensa agua destilada
- Ciclos 5 y 6: Aspira y dispensa agua destilada
- Ciclo 7: Reposo del agua destilada
- Ciclo 8: Comprueba ópticamente la cubeta
- Ciclo 9: Aspira el agua destilada
- Ciclos 10: Seca la cubeta

El agua destilada para el aclarado y la solución de lavado están termostatadas para no interferir en la temperatura del rotor.

Cuando se realiza el último aclarado también se realiza la lectura óptica del pocillo del rotor, de esta manera, se comprueba el estado del pocillo. En caso de estar rayado o en malas condiciones, este pocillo se descarta y no participa en la reacción.

Cuando hay un número elevado de pocillos en malas condiciones el programa avisa de la sustitución del rotor de reacción.

## 2.6. Contenedores de residuos, agua destilada y solución de lavado

El analizador dispone de 4 contenedores para almacenar los residuos, el agua destilada y la solución de lavado. Estos contenedores están colocados en su interior.

Desde el frontal se puede acceder a los contenedores de residuos de alta contaminación y de solución de lavado.

La capacidad de ambos contenedores es de 5 L. Esta capacidad da una autonomía para 8 h de funcionamiento ininterrumpido.

La detección de la botella llena o vacía se realiza por pesada.

Los contenedores de residuos de baja contaminación y de agua destilada están ubicados en el interior del analizador en la parte posterior y no son accesibles por el usuario. Estos contenedores disponen de un sistema de boyas para indicar al analizador cuando están llenos o vacíos. El sistema de llenado y vaciado desde el exterior es automático.

La entrada de agua destilada exterior puede venir de una toma de agua destilada a presión o de un contenedor exterior de mayor capacidad.

La salida de los residuos de baja contaminación se realiza por un tubo de desagüe directamente a un contenedor o a un sumidero.

## 2.7. Brazo de agitación

El analizador dispone de dos brazos para la agitación de la reacción. Estos brazos disponen de una pequeña pala que gira en el interior de las cubetas de reacción para realizar correctamente la mezcla del reactivo y la muestra.

Uno de los brazos de agitación se introduce en la cubeta una vez dispensada la muestra y el otro brazo de agitación se introduce después de la dispensación del segundo reactivo en aquellas reacciones que utilizan dos reactivos.

Una vez realizada la mezcla el brazo procede a su limpieza en la estación de lavado dedicada a su fin.

### 2.8. Brazo de dispensación

El analizador dispone de 3 brazos para la dispensación de muestras y reactivos.

Hay un brazo para dispensar las muestras de suero y orina y dos brazos para dispensar los reactivos. Uno sirve para dispensar el reactivo 1 y el otro para dispensar el reactivo 2 sólo en aquellas reacciones bireactivas.

Cada brazo dispone de su estación de lavado para limpiar la punta por dentro y por fuera.

Los volúmenes que puede dispensar cada brazo son los siguientes:

- Brazo de muestras: de 2  $\mu\text{L}$  hasta 40  $\mu\text{L}$
- Brazo de reactivos R1: de 150  $\mu\text{L}$  hasta 450  $\mu\text{L}$
- Brazo de reactivos R2: de 40  $\mu\text{L}$  hasta 300  $\mu\text{L}$

Cada brazo dispone de una punta con un sistema automático de detección de nivel. La punta desciende hasta alcanzar el nivel de reactivo o muestra según el caso y así aspira el volumen programado. De esta manera se evita descender demasiado la punta en el interior del líquido y se simplifica la limpieza exterior de la punta.

Cada brazo incorpora un sistema de detección de colisión vertical para detectar choques de la punta y así evitar que se estropee.

El brazo de dispensación de la muestra incorpora un detector de coágulo. Este sistema avisa al usuario cuando la punta ha quedado obstruida en el momento de la aspiración de la muestra. La obstrucción puede venir debido a restos de fibrina o a restos de coágulo que estén presentes en la muestra de suero.

### 2.9. Módulo ISE (opcional)

El módulo de iones ISE es un módulo opcional que sirve para la determinación de los iones  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{Li}^+$  en las muestras de suero y orina.

El módulo de iones es totalmente autónomo y funciona en paralelo juntamente con las determinaciones de bioquímica.

Cuando está programada en la lista la realización de iones ISE en los pacientes, es el brazo de dispensación de las muestras el encargado de posicionar la muestra en el módulo de iones.

El módulo dispone de un kit totalmente sellado que contiene los calibradores y recoge los residuos. Este kit es un accesorio y se accede a su alojamiento desde la parte frontal del analizador.

### 2.10. Modo de funcionamiento

El analizador lleva a cabo los análisis paciente a paciente y permite la introducción continua de muestras. El control del analizador se realiza desde un ordenador personal dedicado, en permanente comunicación con el instrumento. El programa de aplicación, instalado en el ordenador, mantiene al usuario constantemente informado del estado del analizador y del progreso de los análisis. A medida que van obteniéndose resultados, el ordenador los muestra inmediatamente al usuario.

Cuando se inicia una *Sesión de Trabajo*, el analizador propone la realización de los blancos, calibradores y controles programados para los procedimientos de medida que debe llevar a cabo. El usuario puede escoger realizar o no los blancos y los calibradores. Si no los realiza, el analizador utiliza los últimos datos disponibles. Los controles también pueden activarse o no. Durante una sesión, mientras el analizador está trabajando, el usuario puede introducir nuevas muestras a analizar, normales o urgentes. Cada vez que se añade una nueva muestra, el analizador propone automáticamente los posibles nuevos blancos, calibradores o controles que sea necesario realizar. Se recomienda reiniciar la sesión en cada jornada de trabajo.

El analizador determina las concentraciones de los analitos a partir de medidas de absorbancia óptica. Para la medida de la concentración de un cierto analito en una muestra, el analizador pipetea un volumen determinado de reactivo, lo termostatiza dentro de la misma punta y lo dispensa en el rotor de reacciones.

A los 5 minutos el analizador pipetea un volumen determinado de muestra y lo dispensa en el mismo pocillo donde se ha dispensado el reactivo.

En el ciclo siguiente el agitador mezcla la reacción para asegurar una correcta homogeneización y se inicia la reacción química. En los modos bireactivos la reacción se inicia cuando el analizador posteriormente dispensa un segundo reactivo en el mismo pocillo de reacción y es mezclado por un segundo agitador.

Las reacciones pueden ser de bioquímica o de turbidimetría. En ambos casos, la reacción o la cadena de reacciones producidas generan substancias que atenuan ciertas longitudes de onda de la luz, ya sea por absorción o por dispersión. Comparando la intensidad luminosa de una determinada longitud de onda que atraviesa un pocillo cuando hay reacción y cuando no la hay, puede determinarse la concentración del analito correspondiente. Esta comparación se cuantifica con la magnitud física llamada *absorbancia*. En algunos casos la concentración es función directamente de la absorbancia, en otros casos es función de la variación de la absorbancia en el tiempo, dependiendo del modo de análisis.

## 3. Elementos mecánicos

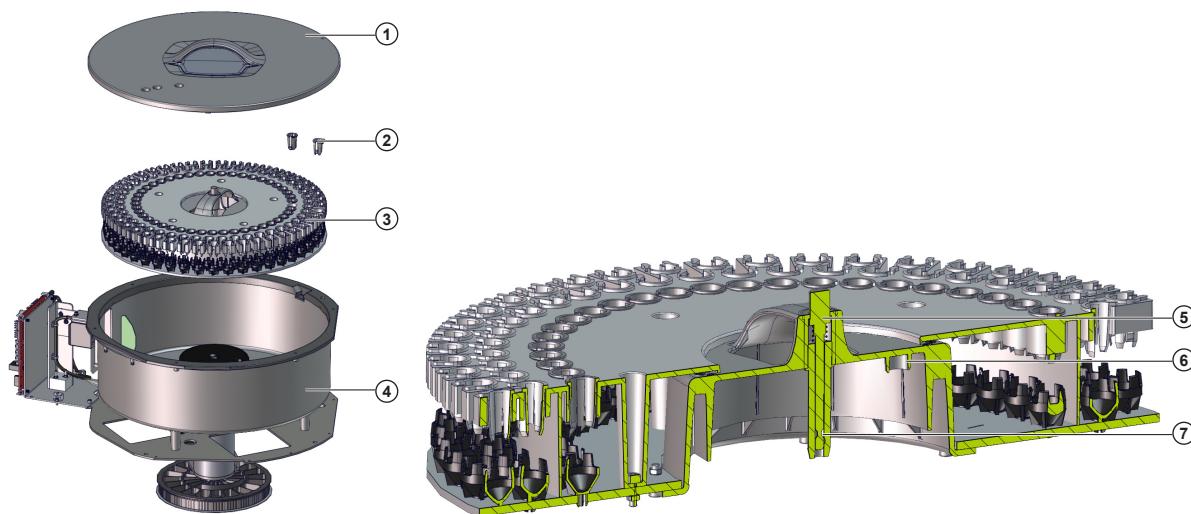
Mecánicamente el analizador tiene una estructura tubular donde están sujetos los diferentes subconjuntos y las carcassas.

Los subconjuntos que componen el analizador son los siguientes:

- Rotor de muestras
- Rotor de reactivos
- Rotor de reacción
- Brazos de pipeteo
- Brazos agitadores
- Estación de lavado
- Sistema de dosificación
- Sistema fluídico
- Módulo ISE (opcional)

### 3.1. Rotor de muestras

En el rotor de muestras es donde se posicionan los tubos con la muestra de suero del paciente y los pocillos pediátricos con los calibradores y controles. El rotor (3) consta de 3 coronas. Los tubos de mayor diámetro (16 mm) se colocan directamente en los agujeros. Para los tubos de diámetro menor o para los pocillos pediátricos se tiene que usar unos adaptadores (2) para fijarlos correctamente.



---

**Ilustración 3.1      Conjunto rotor de muestras**

El rotor (3) tiene una posición única una vez se ha insertado en su alojamiento (4). Para ello tiene un centrador (6) que lo guía. Una vez insertado, el rotor no se puede extraer porque queda bloqueado mediante una bola (7). Para liberar el rotor de la base se tiene que pulsar el botón (5).

El vaso del rotor (9) está sujeto en el soporte del conjunto rotor (10). El rotor (3) se une al centrador rotor y este a través de un eje a la polea (14). La correa (13) transmite el movimiento del motor (11) a todo el conjunto.

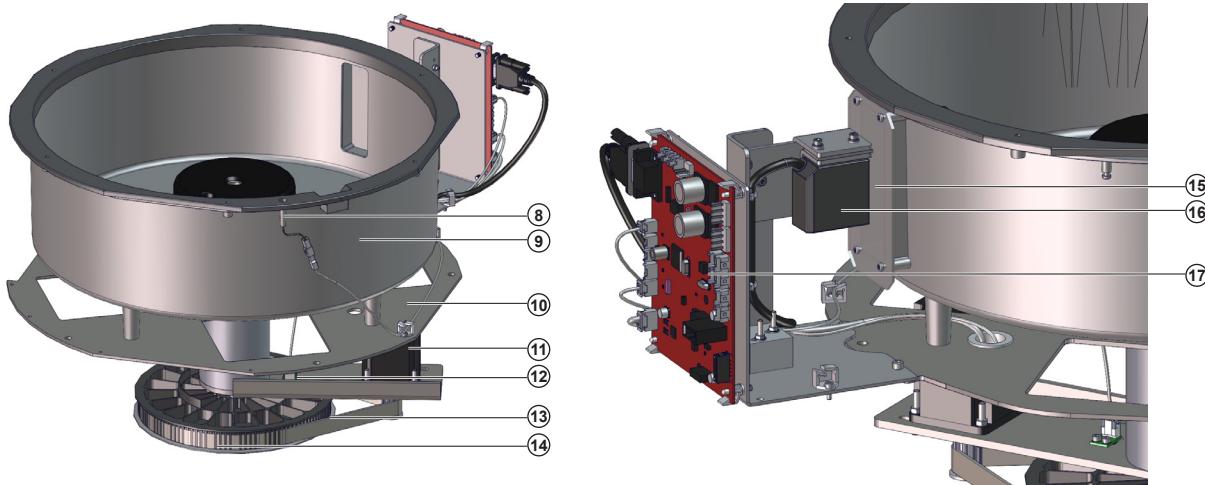
El detector de inicio (12) asegura con una pestaña de la polea la posición inicial del rotor de muestras.

Exteriormente el vaso se cubre con una tapa (1). Hay un detector de efecto Hall (8) que indica la presencia de la tapa en el analizador.

#### Referencias de la ilustración 3.1, 3.2 y 3.3:

- 1 – Tapa rotor de muestras
- 2 – Adaptadores para tubo y pocillo pediatrico
- 3 – Rotor de muestras
- 4 – Conjunto rotor
- 5 – Pulsador anclaje rotor
- 6 – Posicionador rotor
- 7 – Bolas de anclaje del rotor
- 8 – Detector de tapa
- 9 – Vasija del rotor
- 10 – Soporte del conjunto rotor
- 11 – Motor del movimiento circular del rotor
- 12 – Detector de inicio del rotor

- 13 – Correa transmisora
- 14 – Polea
- 15 – Ventana de protección del lector de código de barras
- 16 – Lector de código de barras
- 17 – Placa electrónica CIIM00052
- 18 – Tornillo de ajuste para la orientación angular del lector código de barras
- 19 – Tornillo de ajuste para la altura del lector de código de barras
- 20 – Tornillo de ajuste de la proximidad del lector código de barras



**Ilustración 3.2      Detalle conjunto rotor de muestras**

El lector del código de barras (16) está sujeto con un soporte a la estructura del subconjunto. Está colocado a la altura correspondiente para que el haz ilumine correctamente los tubos colocados en el rotor.

Hay una ventana de protección que aísla el lector del exterior.

La posición del lector de código de barras se puede ajustar mecánicamente.

Ver capítulo 6 para proceder con el programa de servicio el ajuste del lector y vea Ilustración 3.3.

- Para ajustar la orientación angular, afloje los tornillos (18) y mueva manualmente el lector hasta conseguir lecturas correctas. Apriete los tornillos (18).
- Para ajustar la altura del lector, afloje los tornillos (19) y mueva manualmente hacia arriba o abajo el lector. Una vez el lector lea correctamente, apriete los tornillos (19).
- Para ajustar la proximidad del lector, afloje los tornillos (20) y mueva manualmente hacia adelante o atrás el lector. Una vez el lector lea correctamente, apriete los tornillos (20).

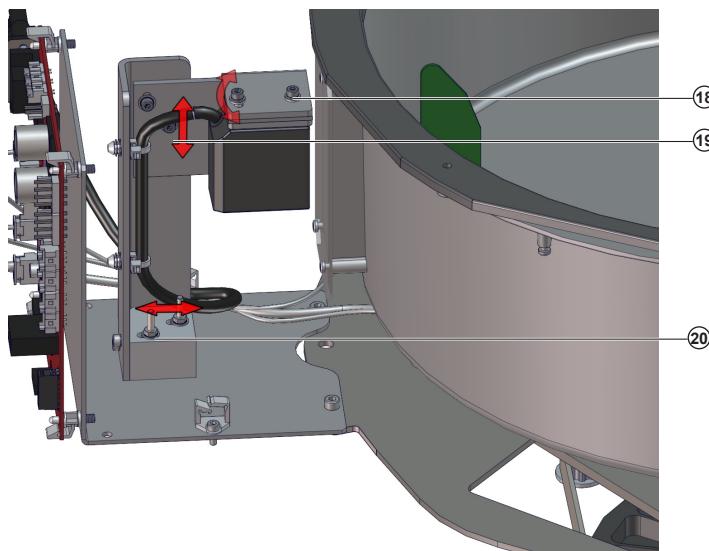


Ilustración 3.3 Ajuste lector código de barras

## 3.2. Rotor de reactivos

En el rotor de reactivos es donde se posicionan las botellas de reactivos. Hay dos tipos de botella, las de 60 mL y las de 20 mL. El rotor (3) consta de 2 coronas, en la corona externa únicamente se pueden colocar las botellas de 20 mL, mientras que en la corona interna se pueden colocar tanto las de 20 mL como las de 60 mL. El conjunto dispone de un lector de código de barras que puede leer los códigos en las botellas colocadas en ambas coronas. Todo el conjunto está refrigerado y tiene un sistema de alimentación independiente para mantener la refrigeración aún con el aparato apagado.

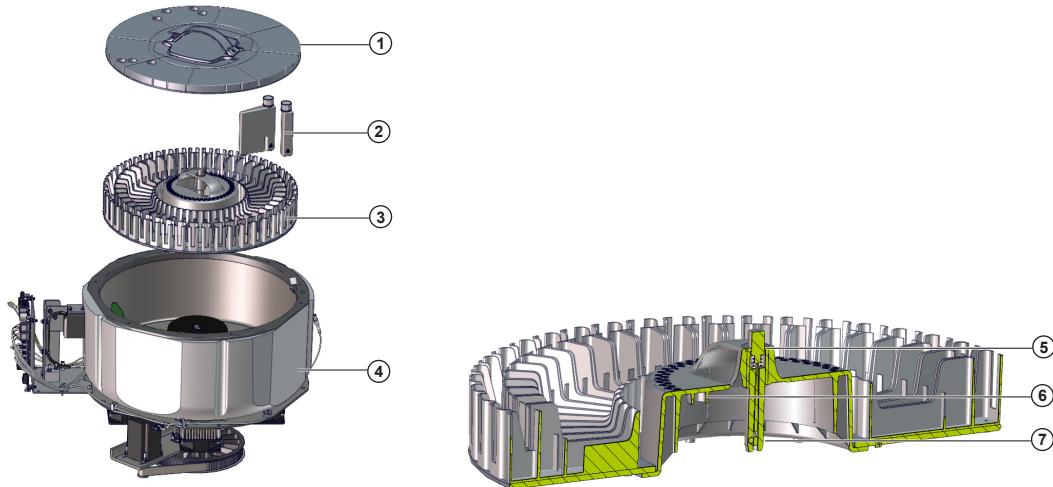


Ilustración 3.4 Conjunto rotor de muestras

El sistema de transmisión del rotor y el soporte y ajuste del lector de código de barras es exactamente igual al del rotor de muestras.

☞ Véase capítulo 3.1, la descripción del sistema de transmisión y del soporte del lector de código de barras.

El alojamiento del rotor de reactivos está refrigerado. Para mantener la temperatura el vaso está aislado con un aislante (8). El sistema de refrigeración se realiza por 4 peltiers (10) que enfrian el vaso a través de los separadores (9) que son de cobre. El calor que provocan las peltiers se evaca por medio de los radiadores (11) y los ventiladores (12).

Referencias de la ilustración 3.4 y 3.5 :

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1 – Tapa rotor de reactivos                | 7 – Bolas de anclaje del rotor |
| 2 – Botellas de reactivos de 60 mL y 20 mL | 8 – Aislante                   |
| 3 – Rotor de reactivos                     | 9 – Separador peltier          |
| 4 – Conjunto rotor                         | 10 – Peltier                   |
| 5 – Pulsador anchaje rotor                 | 11 – Radiador                  |
| 6 – Posicionador rotor                     | 12 – Ventilador                |

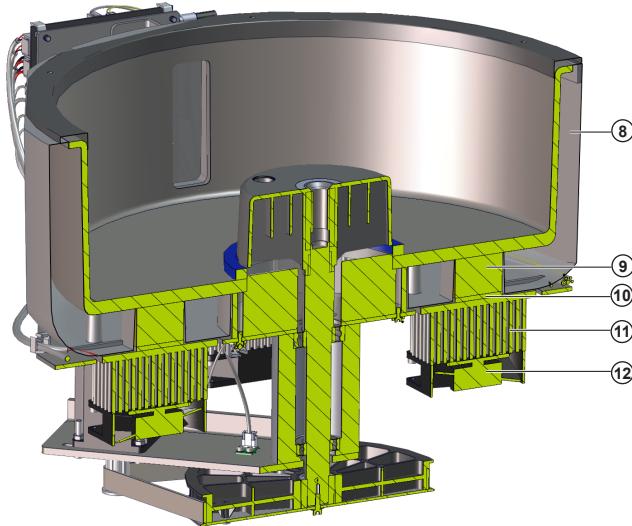


Ilustración 3.5 Corte del rotor de reactivos

**3.3. Rotor de reacciones**

En el rotor de reacciones es donde se produce la mezcla de la muestra con el reactivo. El rotor (2) consiste en 120 pocillos de metacrilato. El rotor se instala en un canal calefactor (3) que está termostatado a 37 °C. Todo el conjunto se cubre con una tapa (1), para asegurar la temperatura en su interior y evitar la entrada de luz. El sistema funciona de manera continua y para ello dispone de una estación de lavado (4), que en 10 etapas vacía y limpia los pocillos del rotor. En cada ciclo, el analizador realiza la lectura de 68 pocillos con el sistema óptico (5) incorporado en el conjunto.

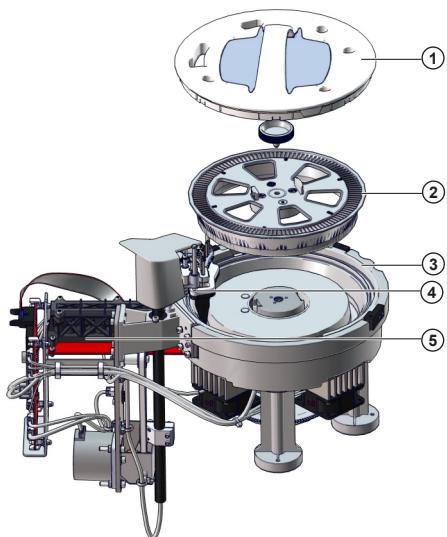


Ilustración 3.6 Conjunto rotor de reacción

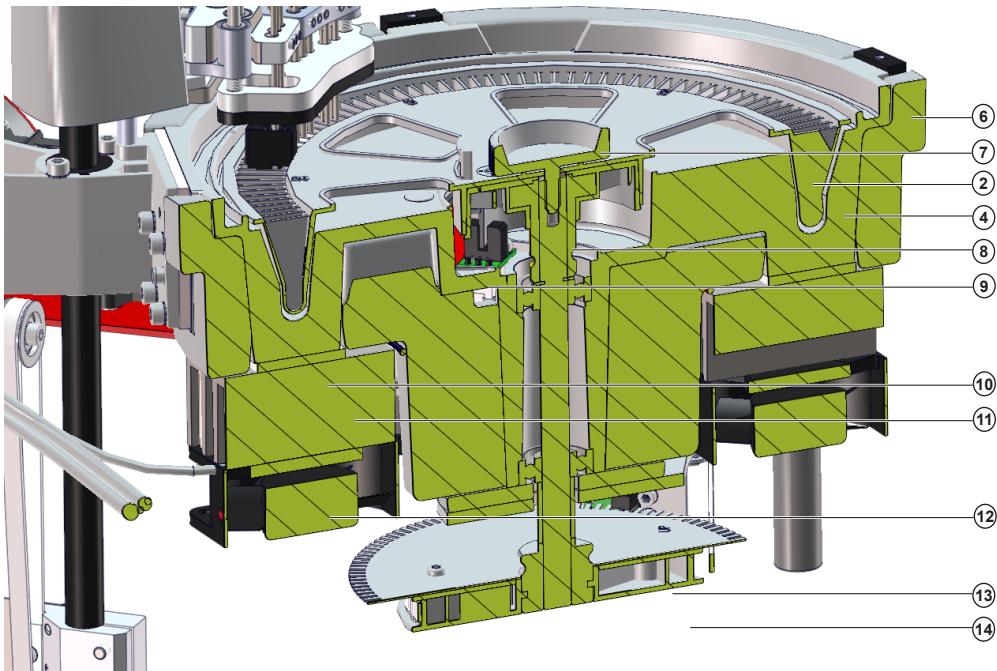


Ilustración 3.7 Corte del conjunto rotor de reacción

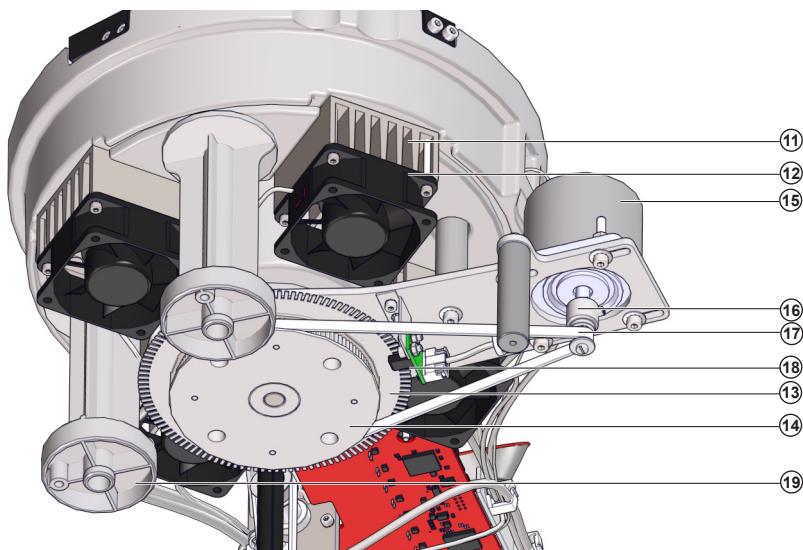


Ilustración 3.8 Conjunto transmisión del rotor de reacción

## Referencias de la ilustración 3.6, 3.7 y 3.8:

- 1 – Tapa rotor de reacción
- 2 – Rotor de reacción
- 3 – Canal calefactor
- 4 – Estación de lavado
- 5 – Sistema óptico
- 6 – Aislante canal calefactor
- 7 – Tornillo de sujeción del rotor
- 8 – Centrador rotor
- 9 – Detector de inicio del rotor
- 10 – Peltier

- 11 – Radiador
- 12 – Ventilador
- 13 – Encoder de lectura
- 14 – Rueda transmisora
- 15 – Motor giro del rotor
- 16 – Piñón del motor
- 17 – Correa transmisora
- 18 – Fotodetector del encoder
- 19 – Columna de soporte del conjunto rotor

El rotor de metacrilato (2) se centra mediante unas pestañas de tamaño diferente al centrador rotor (8) y se sujeta firmemente con el tornillo (7). El fotodetector de inicio (9) sirve para detectar la posición inicial del rotor.

El canal calefactor (4) está aislado (6). El canal se termostatiza a 37 °C mediante 4 peltiers (10), con sus radiadores (11) y sus ventiladores (12).

El eje del rotor está unido a una polea (14) que transmite el movimiento del motor (15) a través de una correa (17) y de un piñón (16). El disco encoder (13) es solidario a la polea. El fotodetector (18) envía el movimiento del encoder a la placa electrónica.

La maniobra de lavado está formada por 10 ciclos. En cada ciclo entra un par de puntas, donde la más larga sirve para aspirar, y la corta para dispensar.

- Ciclo 1(26): Aspira la mezcla de la reacción y dispensa solución de lavado. El residuo aspirado va a parar directamente a la botella de residuos de alta contaminación.
- Ciclo 2 (27): Aspira la solución de lavado y dispensa otra vez solución de lavado.
- Ciclo 3: Ciclo de espera para lavar correctamente el pocillo
- Ciclo 4 a 6 (28): Enjuague, aspira el líquido y dispensa agua destilada
- Ciclo 7: Ciclo de espera
- Ciclo 8: Comprobacion óptica del pocillo
- Ciclo 9 (29): Aspira el agua destilada
- Ciclo 10 (30): Seca el pocillo.

En los dos últimos ciclos si las puntas colisionan con el rotor, hay un detector (21) que lo detectaría y pararía la maniobra.

Todo el conjunto de las puntas se fija mecánicamente utilizando el tornillo (22).

La estación de lavado incorpora un sistema para bloquear la entrada de luz por las aberturas de la tapa, pieza (25). Esta pieza siempre está en la posición inferior tocando la tapa. Cuando la estación de lavado sube y baja, dicha pieza (25) se mantiene en su posición de contacto con la tapa mediante unos guijajes (23) y unos muelles (24).

El conjunto puntas de la estación de lavado está unido a un eje (31). Este eje es arrastrado por la correa (37) a través de la pieza (34). A su vez, el motor (38) transmite el movimiento a la correa (37) mediante la polea (39).

La polea de transmisión está protegida por la pieza (40).

La pestaña (35) y el fotodetector (36) sirven para detectar la posición de inicio de la estación de lavado.

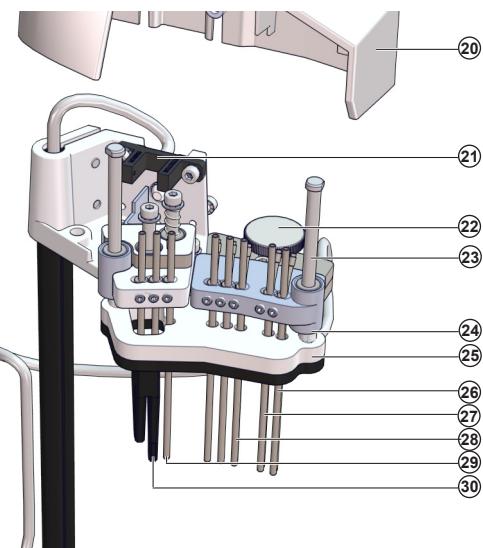


Ilustración 3.9 Conjunto puntas de la estación de lavado

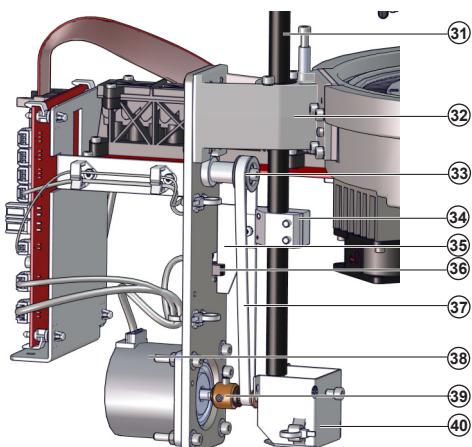
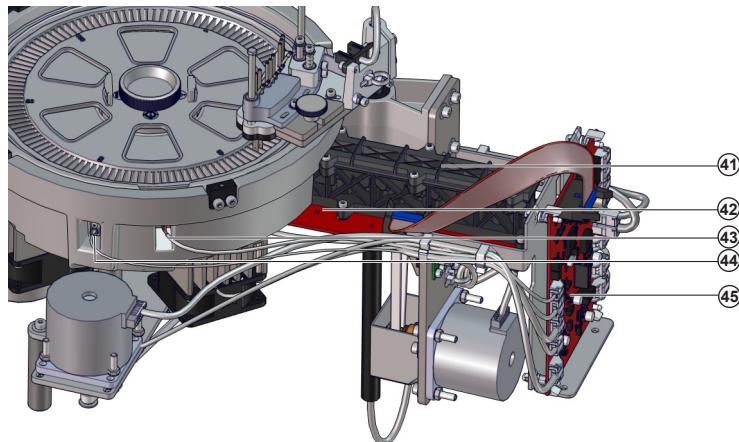


Ilustración 3.10 Sistema elevación de la estación de lavado

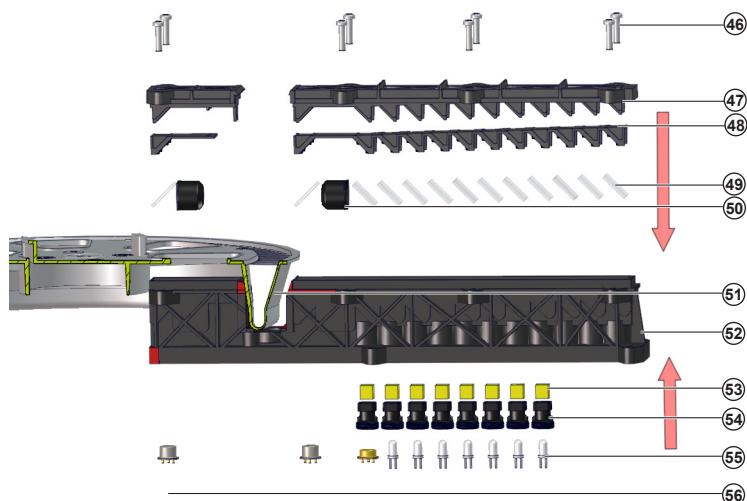
## Referencias de la ilustración 3.9 y 3.10:

- 20 – Caracasa estación de lavado
- 21 – Detector de colisión de las puntas
- 22 – Tornillo fijador
- 23 – Eje guiator del pisador
- 24 – Muelle
- 25 – Pisador
- 26 – Aspiración residuos
- 27 – Aspiración solución de lavado
- 28 – Enjuague agua
- 29 – Aspiración agua

- 30 – Secado
- 31 – Eje elevación estación lavado
- 32 – Soporte sujeción eje estación lavado
- 33 – Contrapolea
- 34 – Pieza sujeción eje con la correa
- 35 – Pestaña detección de inicio
- 36 – Fotodetector de detección de inicio
- 37 – Correa
- 38 – Motor estación de lavado
- 39 – Polea de transmisión
- 40 – Protector polea de trasmisión



**Ilustración 3.11 Vista banco óptico**



**Ilustración 3.12 Vista banco óptico**

#### Referencias de la ilustración 3.11 y 3.12

- 41 – Banco óptico
- 42 – Placa CIIM00051
- 43 – Sensor de tapa
- 44 – Sensor de temperatura
- 45 – Placa CIIM000050
- 46 – Tornillos abertura banco óptico
- 47 – Tapa banco óptico
- 48 – Junta banco óptico

- 49 – Divisores de haz para cada longitud de onda
- 50 – Lentes y portalentas
- 51 – Rotor
- 52 – Soporte del banco óptico
- 53 – Filtros para cada longitud de onda
- 54 – Portafiltros
- 55 – Leds para cada longitud de onda
- 56 – Fotodetectores, principal y de referencia

El banco óptico se sujetă directamente sobre la placa CIIM00051 (42). Los diferentes LEDS (55) para cada longitud de onda como los fotodiodos (56) principal y de referencia están soldados en la placa CIIM00051 (42). Los filtros (53) para cada longitud de onda van insertados en el portafiltros (54) y roscados en el soporte del banco óptico (52). Para que cada haz de luz de cada longitud de onda incida en el rotor (51) hay los divisores de haz (49) y las lentes (50). Todo el conjunto está sellado con una junta de goma (48) y una tapa (47).

### 3.4. Brazos de pipeteo

Los brazos de pipeteo sirven para aspirar y dispensar líquidos. Hay tres brazos, dos para manipular reactivos y uno para manipular las muestras.

Los brazos de pipeteo están formados por una carcasa (1) que cubre las conexiones de la punta (6) y la placa electrónica (2). El conjunto punta y placa unidos a un soporte es el conjunto móvil del brazo. El conjunto se eleva mediante un tubo guía (9) por el interior del cual pasan los cables y los tubos que van conectados a la punta. La elevación se realiza con un motor (10) que transmite el movimiento a través de una polea (11) a una correa, que está solidaria con el tubo guía (9). El movimiento angular se realiza con el motor (4) a través de una correa (3) que hace girar al tubo guía (9).

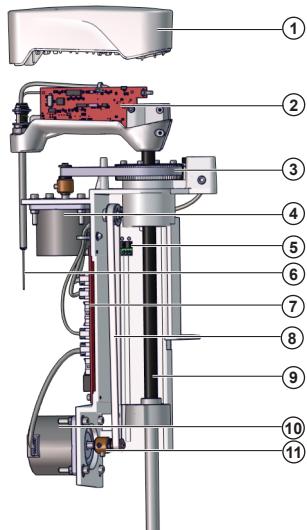


Ilustración 3.13 Conjunto brazo de pipeteo

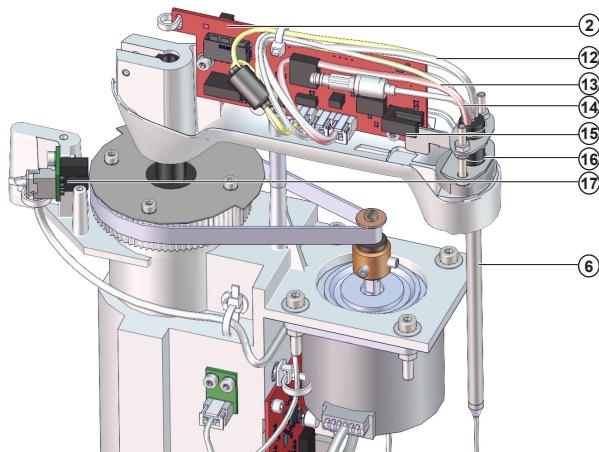


Ilustración 3.14 Punta de reactivos

Referencias de la ilustración 3.13 y 3.14

- 1 – Carcasa
- 2 – Placa CIIM00049
- 3 – Correa transmisión movimiento angular
- 4 – Motor movimiento angular
- 5 – Fotodetector de inicio movimiento elevación
- 6 – Punta aspiración y dispensación
- 7 – Placa CIIM00048
- 8 – Correa transmisión movimiento elevación
- 9 – Tubo de guiaje movimiento elevación

- 10 – Motor movimiento elevación
- 11 – Polea transmisora movimiento elevación
- 12 – Cable sistema termostatización de la punta
- 13 – Cable sensor de temperatura de la punta
- 14 – Cable sistema de detección de la punta
- 15 – Fotodiodo de detección de colisión
- 16 – Sistema de detección de la colisión de la punta
- 17 – Fotodiodo de inicio del movimiento angular

La única diferencia entre los brazos de reactivos y el de muestras es la punta (6).

Características entre la punta de reactivos y la de muestras:

	Punta Reactivos	Punta Muestra
Diámetro interior en el extremo	0.8 mm	0.4 mm
Volumen máximo contenido en el interior	500 µL	40 µL
Termostatización	Sí	No
Sensor de temperatura	Sí	No
Detección de líquidos	Sí	Sí

La placa de control de la punta CIIM00049 (2), es la misma para el brazo de reactivos y para el brazo de muestra.

### 3.5. Brazo agitador

La parte del conjunto de los movimientos de elevación y rotación son iguales al conjunto del brazo de pipeteo.

☞ Ver apartado 3.4 para el detalle del conjunto.

El agitador está formado por una paleta plana(5). La paleta se inserta al eje del motor de corriente continua (1) y se aprieta a través de la tuerca abrazadera (4). El motor (1) se une al soporte del cabezal (3) mediante un adaptador (2).

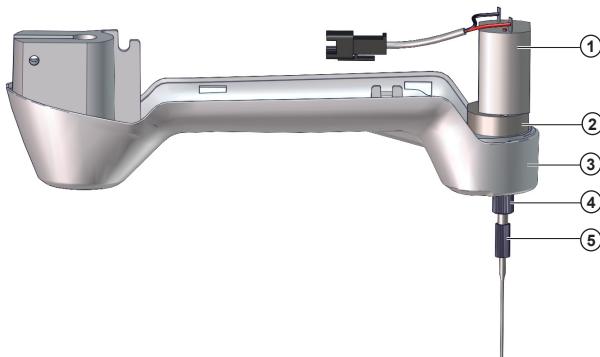


Ilustración 3.15 Cabezal brazo agitador

Referencias de la ilustración 3.15

- 1 – Motor corriente continua
- 2 – Adaptador
- 3 – Soporte cabezal
- 4 – Tuerca abrazadera
- 5 – Paleta agitadora

### 3.6. Conjunto dispensación

El conjunto bombas de dispensación está formado por tres bombas. Cada bomba es independiente y están conectadas a las puntas de los brazos de reactivos y de muestra.

El pistón de las dos bombas para pipetejar el reactivo tienen un diámetro de 8 mm, mientras que el pistón de la bomba de muestras tiene un diámetro de 3 mm.

El sistema fluídico de las tres bombas con las electroválvulas de entrada está fabricado mediante un manifold (1) de metacrilato.

La cámara fluídica de la bomba de muestras incorpora en el manifold un sensor de presión para detectar cuando la punta de muestras está obturada (3).

Las tres bombas son idénticas, excepto la bomba de muestras que el pistón tiene un diámetro menor. El funcionamiento se basa en un motor (13) que está unido a un husillo (12) multivuelta. El husillo hace subir o bajar el soporte del pistón (11) donde está unido al pistón. La cámara de aspiración está sellada mediante un retén (10). Los tubos se conectan al manifold mediante racores (7).



Ilustración 3.16 Conjunto bombas dispensación

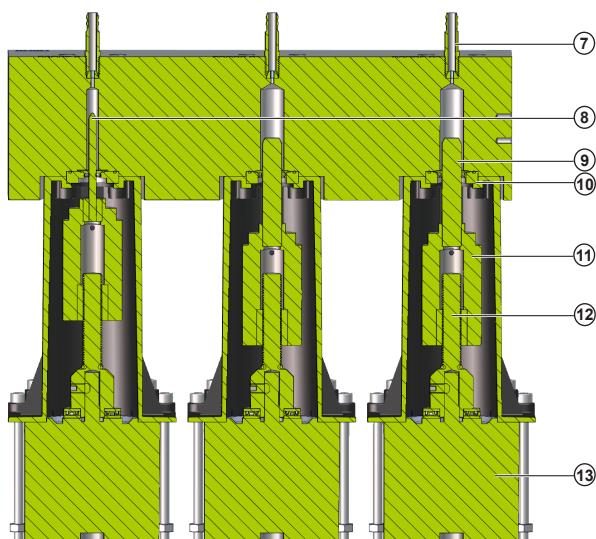


Ilustración 3.17 Detalle de las bombas de dispensación

Referencias de la ilustración 3.16 y 3.17

- 1 – Manifold con las electroválvulas
- 2 – Placa con el led de iluminación
- 3 – Sensor de presión
- 4 – Bomba para muestra
- 5 – Bomba para reactivo 1
- 6 – Bomba para reactivo 2
- 7 – Racor de salida

- 8 – Pistón de 3 mm para muestras
- 9 – Pistón de 8 mm para reactivos
- 10 – Retén
- 11 – Soporte pistón
- 12 – Husillo bomba
- 13 – Motor bomba

### 3.7. Estructura

Cada subconjunto del analizador se sujeta a la estructura (1). Los subconjuntos del rotor de muestras, rotor de reactivos, rotor de reacciones, los brazos de muestra, de reactivos y los agitadores se sujetan por la parte superior. El subconjunto de las bombas y de la fluídica se sujeta en la parte inferior derecha. La electrónica y fuentes de alimentación están ubicadas en la parte inferior izquierda.

El módulo ISE (2) está ubicado en el centro de la parte superior, el kit de reactivos del modulo ISE (6) se coloca en la parte central inferior. Ver ilustración 3.18.

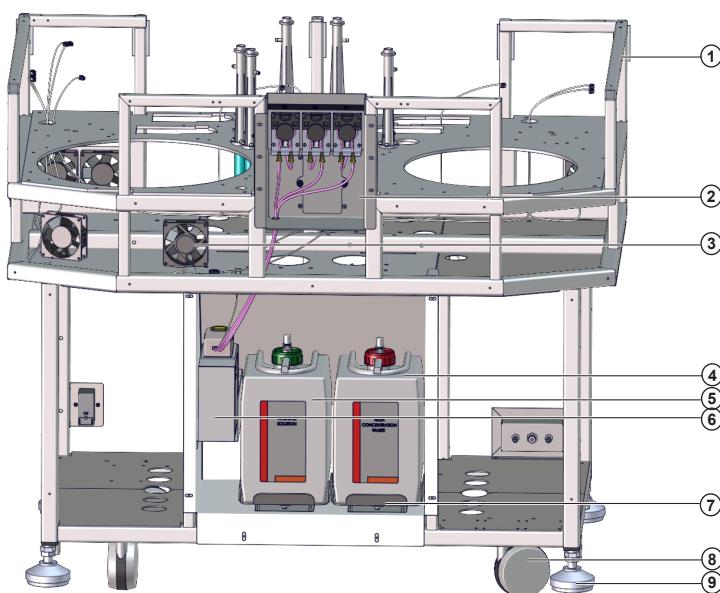
Las botellas de solución de lavado (5) y residuos de alta contaminación (4) están ubicadas en la parte central inferior. Para conocer el volumen de las botellas se realiza mediante pesaje. Hay una balanza (7) debajo de cada botella.

Los ventiladores generales (12), (13) están sujetos directamente a la estructura. El ventilador (3) va sujeto a la plancha frontal.

Las estaciones de lavado para cada una de las puntas y agitadores (10) se sujetan directamente a la estructura. Los tubos de evacuación van conectados directamente a la botella de residuos de baja contaminación. Por la parte trasera inferior se accede a las botellas de agua destilada (14) y de residuos de baja contaminación (15). Para detectar los niveles máximo y mínimo de cada contenedor se utilizan sensores de boya doble.

El interruptor principal está en la parte trasera inferior derecha (16), y los interruptores parciales en el lateral (11).

Las conexiones fluídicas externas están ubicadas en la parte inferior trasera de la izquierda (17).



**Ilustración 3.18 Vista de la estructura por delante**

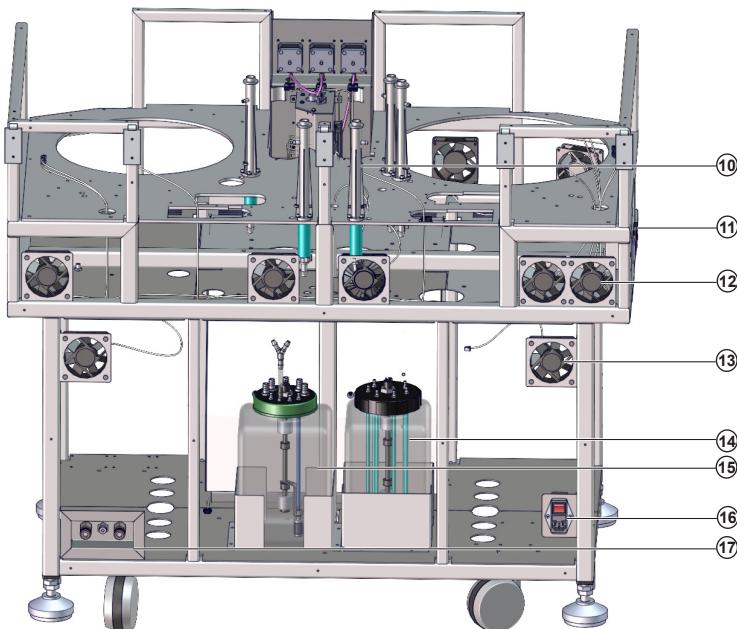


Ilustración 3.19 Vista de la estructura por detrás

#### Referencias de la ilustración 3.18 y 3.19

- 1 – Estructura
- 2 – Modulo ISE (opcional)
- 3 – Ventiladores para la nevera
- 4 – Botella de residuos de alta contaminación
- 5 – Botella de solución de lavado
- 6 – Kit de calibradores del modulo ISE
- 7 – Balanzas de pesaje de las botellas
- 8 – Rueda
- 9 – Pata de sujeción

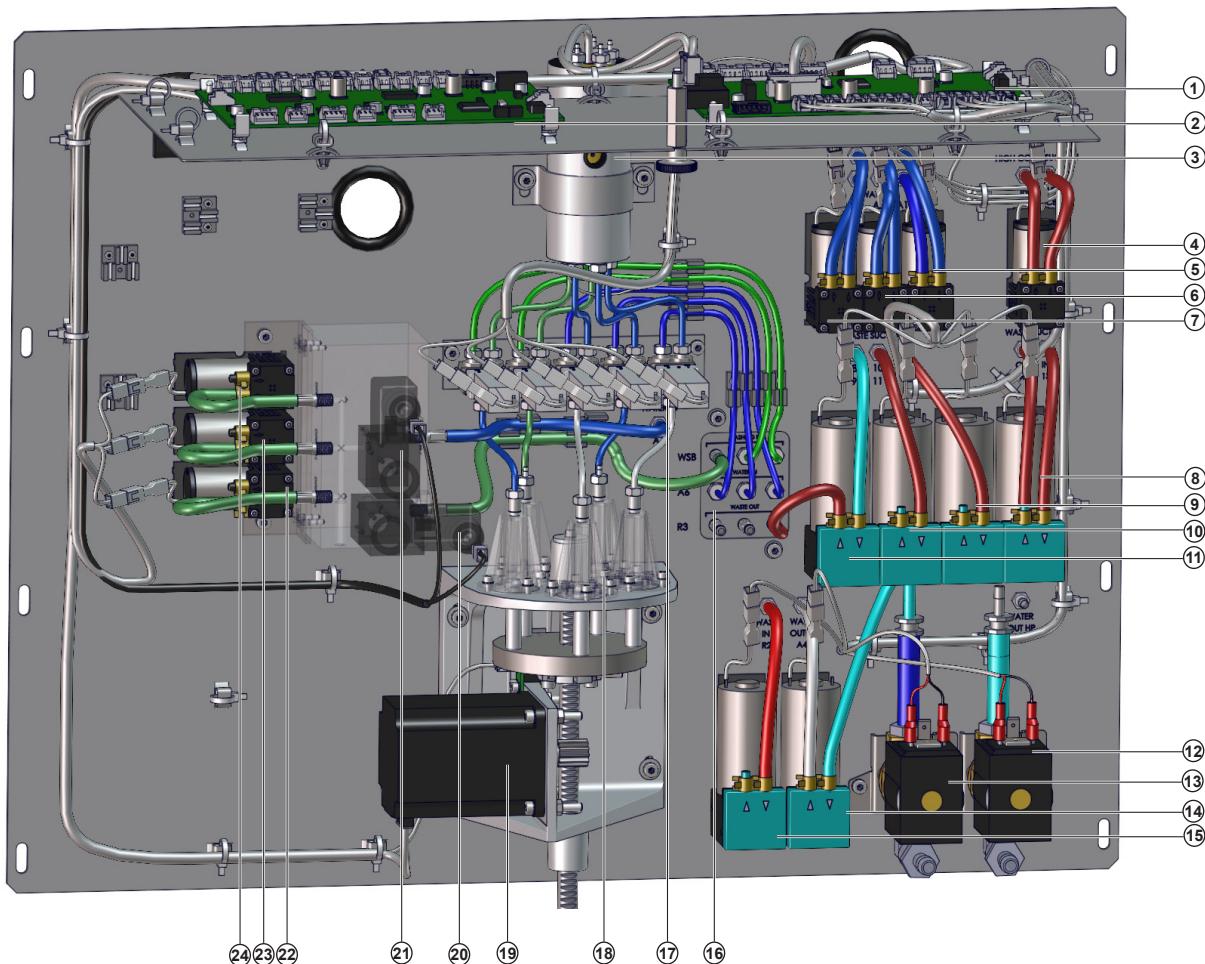
- 10 – Estación de lavado para las puntas
- 11 – Interruptores laterales
- 12 – Ventiladores generales
- 13 – Ventiladores compartimento electrónica
- 14 – Botella de agua destilada
- 15 – Botella de residuos de baja contaminación
- 16 – Interruptor principal
- 17 – Conexiones externas de los fluidos

## 3.8. Conexiones de fluidos

Todo el sistema fluídico está montado en una plancha que está localizada en la parte derecha del analizador.

Para facilitar la identificación y seguimiento del esquema fluídico, la selección del color de los tubos ha seguido el siguiente criterio:

- Azul: Tubos con agua destilada
- Rojo: Tubos con residuos
- Verde: Tubos con solución de lavado



**Ilustración 3.20 Conjunto del sistema fluídico**

Referencias de la ilustración 3.20

- 1 – Placa SF1 - control del sistema fluídico
- 2 – Placa JE1 - control de las Jeringas
- 3 – Calentador tubos estación de lavado
- 4 – Bomba SF1-B10
- 5 – Bomba SF1-B3
- 6 – Bomba SF1-B2
- 7 – Bomba SF1-B1
- 8 – Bomba SF1-B9
- 9 – Bomba SF1-B8
- 10 – Bomba SF1-B7
- 11 – Bomba SF1-B6
- 12 – Electroválvula SF1-EV1
- 21
- 20
- 19
- 18
- 17
- 16
- 24
- 23
- 22

- 13 – Electroválvula SF1-EV2
- 14 – Bomba SF1-B4
- 15 – Bomba SF1-B5
- 16 – Colector
- 17 – Electroválvula SF1-GE1
- 18 – Bomba de la estación de lavado
- 19 – Motor de la estación de lavado
- 20 – Electroválvula JE1-EV4
- 21 – Electroválvula JE1-EV5
- 22 – Bomba JE1-B1
- 23 – Bomba JE1-B2
- 24 – Bomba JE1-B3

La entrada de agua al analizador se puede realizar de dos maneras:

- Por un sistema de agua de red a presión
- Por un contenedor externo de gran capacidad

El programa de usuario realizará la selección de la entrada de agua. En el primer caso el programa activará la electroválvula (12) y llenará el depósito intermedio de agua destilada.

En el segundo caso, el programa activará la electroválvula (13) y la bomba (14), para aspirar el agua del depósito externo.

El nivel del depósito interior de agua destilada está controlado por un sistema de boyas.

Internamente también hay el depósito de residuos de baja contaminación. Igualmente el nivel de este depósito está controlado por un sistema de boyas.

Cuando el sistema comprueba que el depósito está lleno, el programa activa la bomba (15) para vaciarlo al exterior.

### Sistema de pipeteo

Cada una de las puntas, muestra, reactivo 1 y reactivo 2, están conectadas directamente a su respectiva bomba cerámica del conjunto del manifold.

Cuando las bombas están aspirando o dispensando muestra o reactivo, las electroválvulas JE1-EV1, JE1-EV2 y JE1-EV3 están cerradas.

Durante el proceso de limpieza interna de la punta, las anteriores electroválvulas están abiertas y puede dispensar agua destilada, solución de lavado o aire, en función de la selección que se realiza en el pre-manifold.

El pre-manifol selecciona o agua o solución de lavado o aire según el estado de las electroválvulas (20) y (21). Con las bombas (22), (23) y (24) impulsa el líquido seleccionado por la punta de muestra, de reactivo 1 y de reactivo 2 respectivamente.

Las puntas también son lavadas externamente en la estación de lavado. En el lavado externo se usa agua destilada y es impulsada a la punta de muestra por la bomba (7), a la punta de reactivo 1 y el agitador 2 por la bomba (6) y a la punta de reactivo 2 y el agitador 1 por la bomba (5).

### Estación de lavado

El sistema de lavado del rotor está compuesto por 10 etapas.

☞ Véase capítulo 2.5 para la explicación de cada etapa de la estación de lavado.

La dispensación de cada punta se realiza con una bomba que acciona 5 pistones. La bomba se mueve por el motor (19). Cada pistón está conectado a una electroválvula (17) donde las 2 primeras puntas dispensa solución de lavado y las 3 restantes agua destilada.

La punta de la primera etapa aspira los residuos de alta contaminación a través de la bomba (4) y los dispensa directamente a la botella destinada a tal fin.

Las puntas de las etapas 2 y 4 son aspiradas por la misma bomba (11), la aspiración se vacía en el depósito de residuos de baja contaminación.

Las puntas de las etapas 5 y 6 son aspiradas por la bomba (10), y también se vacían en el depósito de residuos de baja contaminación.

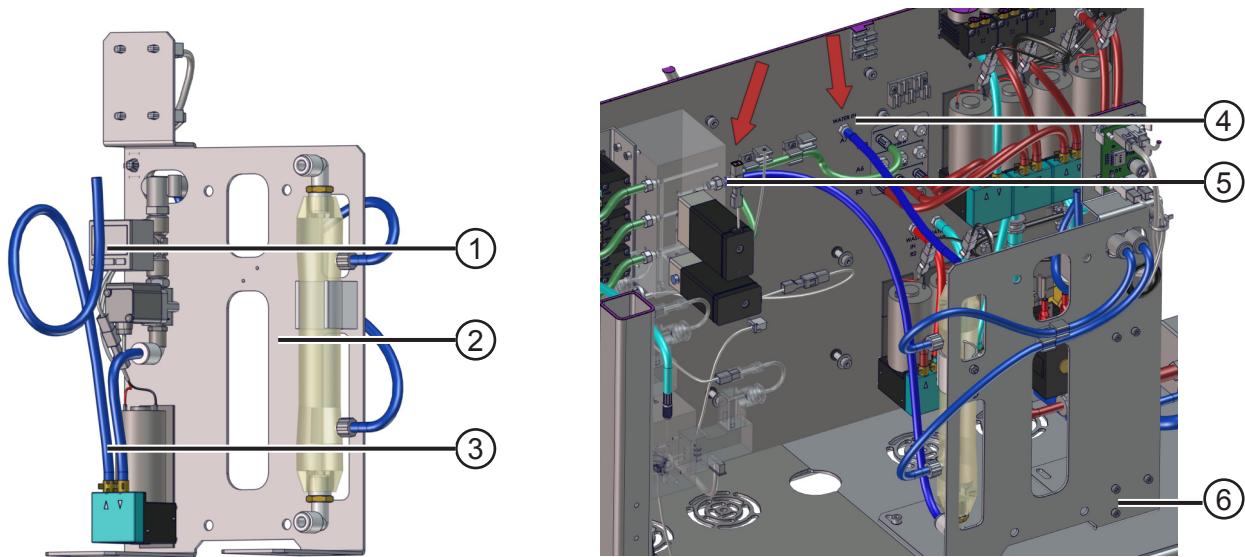
La punta de la etapa 9 es aspirada por la bomba (9) y la punta de la etapa 10 realiza el secado por la bomba (8). Estas dos últimas bombas vacían la aspiración en el depósito de residuos de baja contaminación.

### 3.9. Desgasificador

El agua que se utiliza el analizador en el sistema de pipeteo previamente pasa por el circuito de desgasificación para eliminar la posible presencia de burbujas en el agua.

El sistema está compuesto por una membrana (2) que separa el aire del agua. Esta membrana está colocada en serie con el circuito del agua (4) y (5).

Para que la membrana funcione correctamente se le hace el vacío, para ello hay una bomba (3) y un circuito de control (1) para monitorizar la presión del vacío.

**Ilustración 3.21****Referencias de la ilustración 3.21**

- 1 – Sistema de control del vacío
- 2 – Membrana de desgasificación
- 3 – Bomba para realizar el vacío
- 4 – Tubo de conexión a la entrada del desgasificador

- 5 – Tubo de conexión de la salida del desgasificador al premanifold
- 6 – Conjunto desgasificador

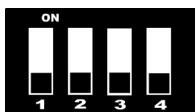
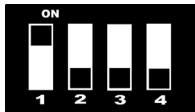
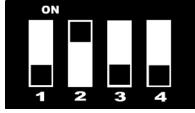
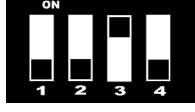
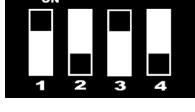
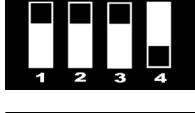
## 4. Elementos electrónicos

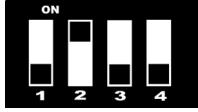
La electrónica que controla el analizador está distribuida en 14 placas independientes. Cada placa controla un subconjunto del analizador. El método de transmisión de la información entre las placas se realiza a través de un bus de comunicaciones, el bus utilizado es el CAN.

Hay 2 placas más que sirven para realizar la interconexión del bus CAN.

Hay placas que realizan la misma función y que están repetidas, como por ejemplo las placas que controlan el brazo. Para que la comunicación de la información a través del bus, llegue a la placa apropiada, ésta debe tener un identificador único dentro del analizador. Para ello cada placa dispone de unos conmutadores (switch) para poder seleccionar el identificador de la placa.

A continuación se indica el código asignado a cada placa:

Tipo de placa	Descripción placa	Código identificación	Posición selector
Placas brazos	Brazo muestra 1 BM1	0000	
	Brazo reactivo 1 BR1	1000	
	Brazo reactivo 2 BR2	0100	
	Brazo agitador 1 AG1	0010	
	Brazo agitador 2 AG2	1010	
	Detección muestra 1 DM1	0110	
Placas detección	Detección reactivo 1 DR1	1110	
	Detección reactivo 2 DR2	0001	
	Rotor muestra 1 RM1	0101	
Placas rotores	Rotor reactivo 1 RR1	0011	

Tipo de placa	Descripción placa	Código identificación	Posición selector
Placa sistema fluídico	Sistema fluídico SF1	1111	
Placa jeringas	Jeringas JE1	0100	

Cada una de las placas anteriores incorpora un microprocesador. Para poder identificar rápidamente el estado del microprocesador, incorporan un led indicador de estado. La información de parpadeo del led es la siguiente:

Estado	Descripción
Parpadeo muy rápido (ráfaga)	Arranque de la placa. Al cabo de unos segundos pasa al parpadeo lento.
Parpadeo rápido	Placa en modo monitor.
Parpadeo lento	Placa dispone de firmware y está funcionando correctamente.
Parpadeo muy rápido. Sin ninguna secuencia periódica	Proceso de actualización del firmware.
No parpadeo	Placa sin alimentación o averiada.



El chasis del analizador y con ello todas las partes metálicas están únicamente conectadas a la toma de tierra del enchufe. Es la toma para la seguridad eléctrica.

La referencia negativa o GND del circuito eléctrico está aislado del chasis. Para medir las tensiones con un multímetro o osciloscopio, colocar la referencia del instrumento en los "test points" marcados como GND de cada placa o en la toma de referencia del conector CAN.

#### 4.1. Fuentes y placa Entrada-AC - CIIM00056

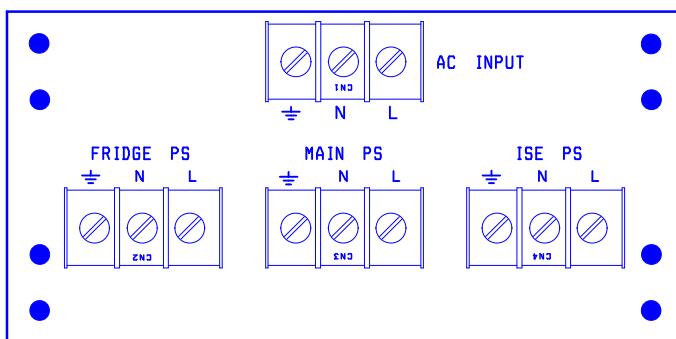


Ilustración 4.1 Serigrafía de la placa Entrada-AC

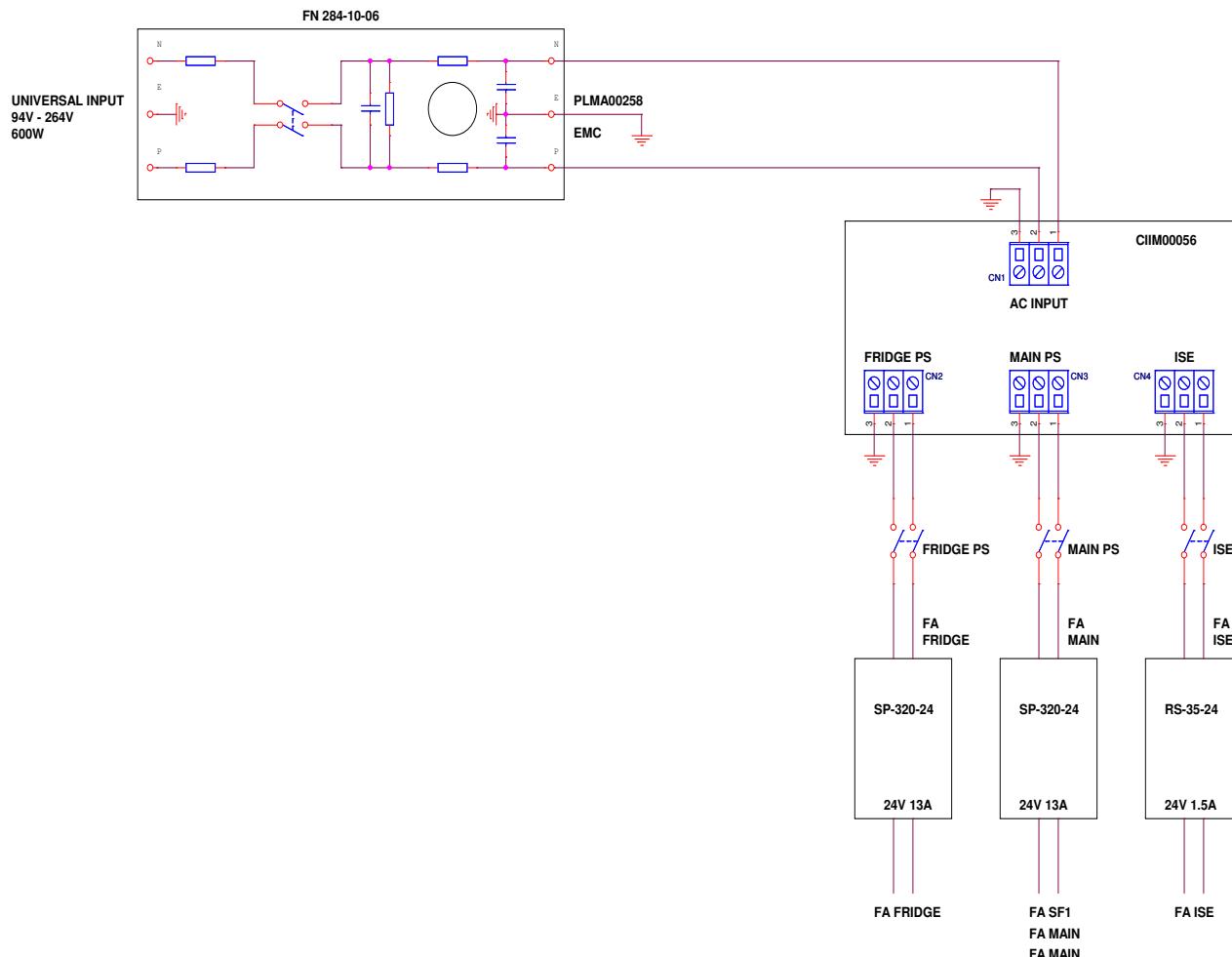


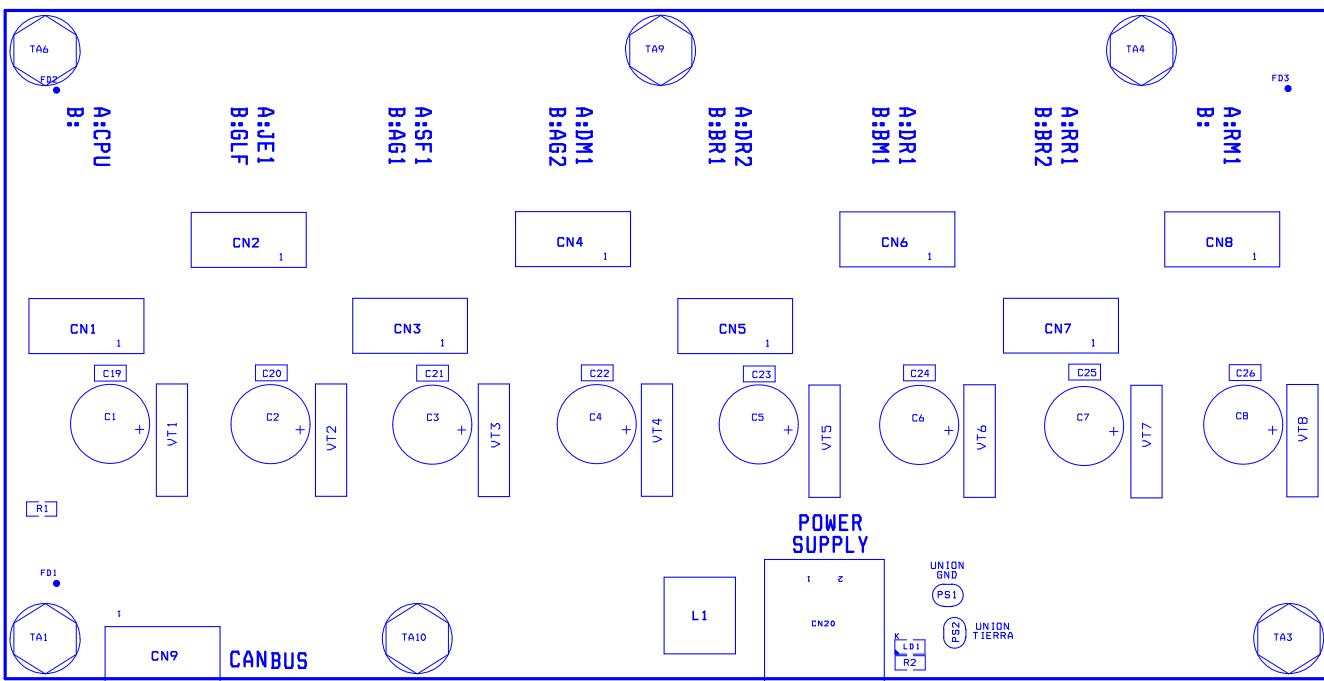
Ilustración 4.2 Esquema de la conexión de la entrada de alimentación.

## 4.2. Placa distribución - CIIM00047

La placa distribución es la encargada de realizar la conexión para cada una de las diferentes placas. Las conexiones se realizan por el bus CAN. El cable del bus distribuye la alimentación para cada placa y las señales CAN.

Las dos placas de distribución son iguales y se ha serigrafiado en cada conector que subconjuntos se conectan.

Cada conector lleva dos serigrafías, la utilizada para la placa A y la utilizada para la placa B. La placa de distribución A es la placa situada en la posición superior, la placa de distribución B es la placa situada en la posición inferior.



**Ilustración 4.3 Serigrafía de la placa de distribución**

Conecotor	Función
CN1 A	Conexión a la placa CPU
CN1 B	
CN2 A	Conexión a la placa JE1
CN2 B	Conexión a la placa GLF
CN3 A	Conexión a la placa SF1
CN3 B	Conexión a la placa AG1
CN4 A	Conexión a la placa DM1
CN4 B	Conexión a la placa AG2
CN5 A	Conexión a la placa DR2
CN5 B	Conexión a la placa BR1
CN6 A	Conexión a la placa DR1
CN6 B	Conexión a la placa BM1
CN7 A	Conexión a la placa RR1
CN7 B	Conexión a la placa BR2
CN8 A	Conexión a la placa RM1
CN8 B	
CN9	Interconexión de placas de distribución, únicamente para el CAN
CN20	Conexión con la fuente de alimentación

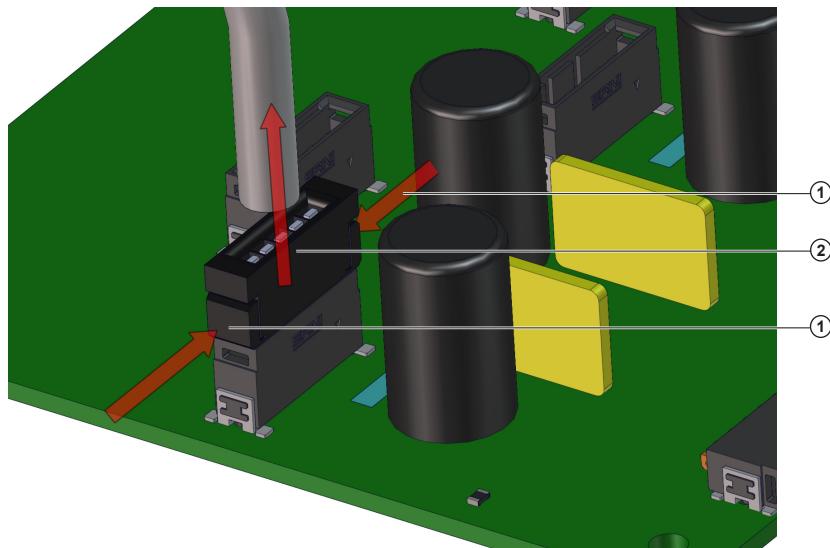
LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	Tensión de 24 V

## Manual de servicio

---

Los conectores CAN, vienen con un sistema de anclaje para asegurar su conexión.

En caso de necesidad de retirar un cable CAN, siga los pasos siguientes (ver Ilustración 4.4):



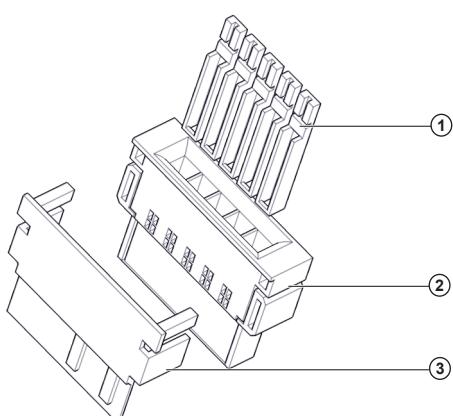
---

**Ilustración 4.4 Desconexión de un conector CAN**

1. Apriete fuertemente en los laterales del conector (1). En cada lado hay unas pestañas para anclarse al conector hembra.
2. Estire hacia afuera el conector y cable (2).
3. Nunca estire directamente por el cable.
4. En caso de no poder retirar el cable, utilice unas alicates de punta plana suficientemente anchas para apretar las pestañas.

Todos los cables CAN vienen con tres etiquetas colocadas en los extremos de los cables:

- Una etiqueta indica a qué placa se conecta con la identificación de placa, sirve para diferenciar los cables por su longitud, ya que constructivamente todos los cables son iguales.
- Las otras dos etiquetas están en ambos extremos del cable, una es de color amarillo y la otra es de color blanco. El extremo que se conecta a la placa distribuidora es la marca de color amarillo.



---

**Ilustración 4.5 Desglose conector CAN**

En la Ilustración 4.5 se muestra un conector CAN, con los pines (1), el conector (2) y el anclaje extra (3).

Pasos para montar un conector CAN:

1. Coloque cada uno de los pines (1) prensando el cable en el alojamiento del conector (2). Los pines tienen una posición única.
  2. Inserte los pines hasta el final. Los pines han de quedar anclados.
  3. Inserte por el lateral del conector (2) el anclaje extra (3) hasta oír un clic.

### **4.3. Placa principal (CPU) - CIIM00046**

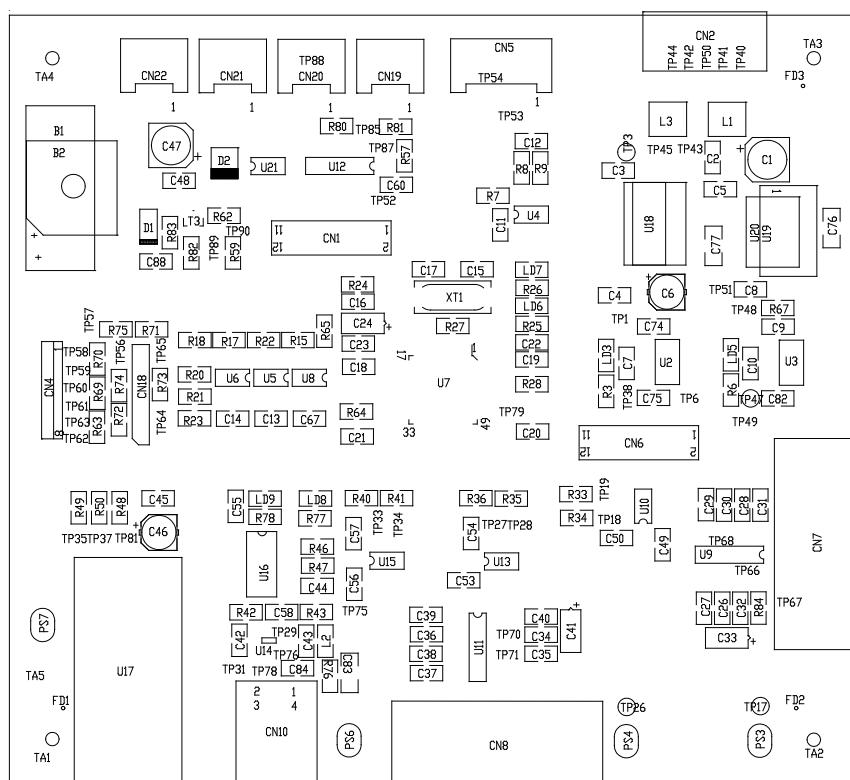
Esta es la placa principal, donde se realiza la distribución de las tareas (a nivel del firmware) a cada una de las placas de los subconjuntos.

Esta placa también controla los siguientes dispositivos:

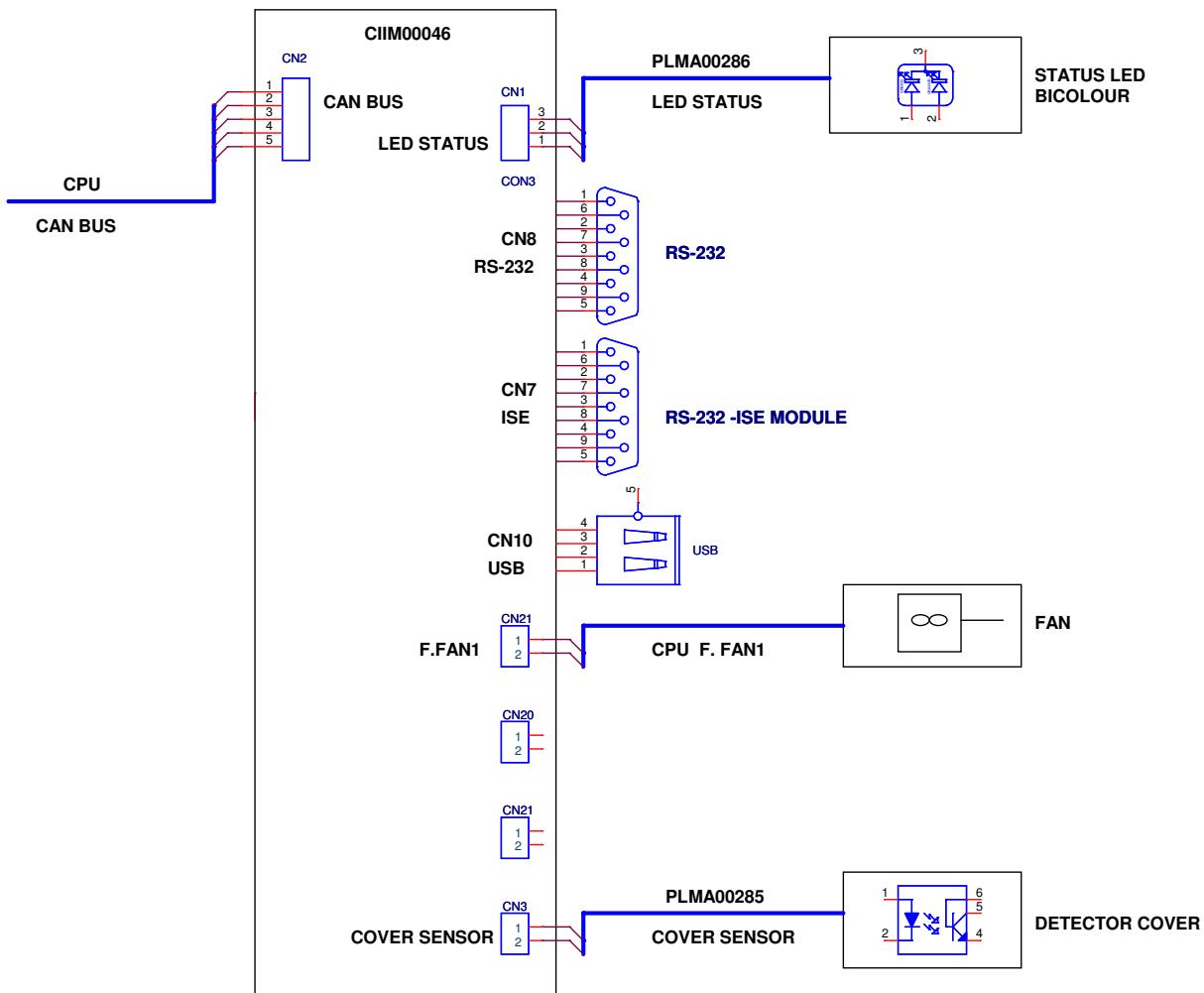
- Las comunicaciones con el ordenador, por RS-232 y por USB
  - El led de estado del analizador
  - El detector de la tapa principal del analizador.
  - Los ventiladores generales del analizador. Estos ventiladores son de dos hilos.
  - El control del envío de los comandos para controlar el módulo ISE y recibir los resultados del mismo.

La electrónica de control del RS-232 para las comunicaciones y para el módulo ISE, están aislados eléctricamente de la electrónica principal. Para su alimentación utiliza un regulador especial aislado (U20 y U3).

USB alimentado del ordenador y aislado de la electrónica del equipo.



#### **Ilustración 4.6 Serigrafía de la placa CPU**



**Ilustración 4.7 Conexiones de la placa CPU**

Conejtor	Función	Pin
CN2	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN1	Led de estado (tricolor)	Pin 1: Activación LED1 Pin 2: GND Pin 3: Activación LED2
CN7	Canal serie módulo ISE	Pin 2: Transmisión Pin 3: Recepción Pin 5: GND
CN8	Canal serie analizador	Pin 2: Transmisión Pin 3: Recepción Pin 5: GND
CN10	Conexión USB	Pin 1: 5 V Pin 2: USB+ Pin 3: USB- Pin 4: GND

Conecotor	Función	Pin
CN19	Ventilador general	Pin 1: 24 V Pin 2: Activación
CN20	Ventilador general	Pin 1: 24 V Pin 2: Activación
CN21	Ventilador general	Pin 1: 24 V Pin 2: Activación

Test point	Función	
TP1	5 V	
TP7	GND ISE	
TP18	Canal serie trasmisión ISE	
TP19	Canal serie recepción ISE	
TP26	GND canal serie	
TP27	Canal serie trasmisión	
TP28	Canal serie recepción	
TP29	Señal USB +	
TP31	Señal USB -	
TP33	Canal serie trasmisión USB	
TP34	Canal serie recepción USB	
TP38	3.3 V	
TP40	24 V	
TP41	GND	
TP42	CAN_H (Señal en el bus)	
TP43	CAN_H	
TP44	CAN_L (Señal en el bus)	
TP45	CAN_L	
TP48	5 V	
TP49	3.3 V	
TP50	GND	
TP51	GND	
TP52	5V	
TP76	5V USB	
TP78	5V USB	
TP87	Tensión activación ventilador	
TP90	Tensión activación zumbador	

LEDs	Función (Condición de encendido)	
LD3	Voltaje de 3.3 V	
LD5	Voltaje de 3.3 V aislado	
LD6	Indicación arranque CPU	
LD7	Indicación arranque CAN	

## 4.4. Placas brazos - CIIM00048

Estas placas están situadas en cada uno de los cinco brazos.

La placa incorpora un microcontrolador (U1) que controla los drivers de los motores que mueven el brazo en dirección vertical (U7) y horizontal (U8).

También incorpora la electrónica de control de los detectores de inicio para cada motor.

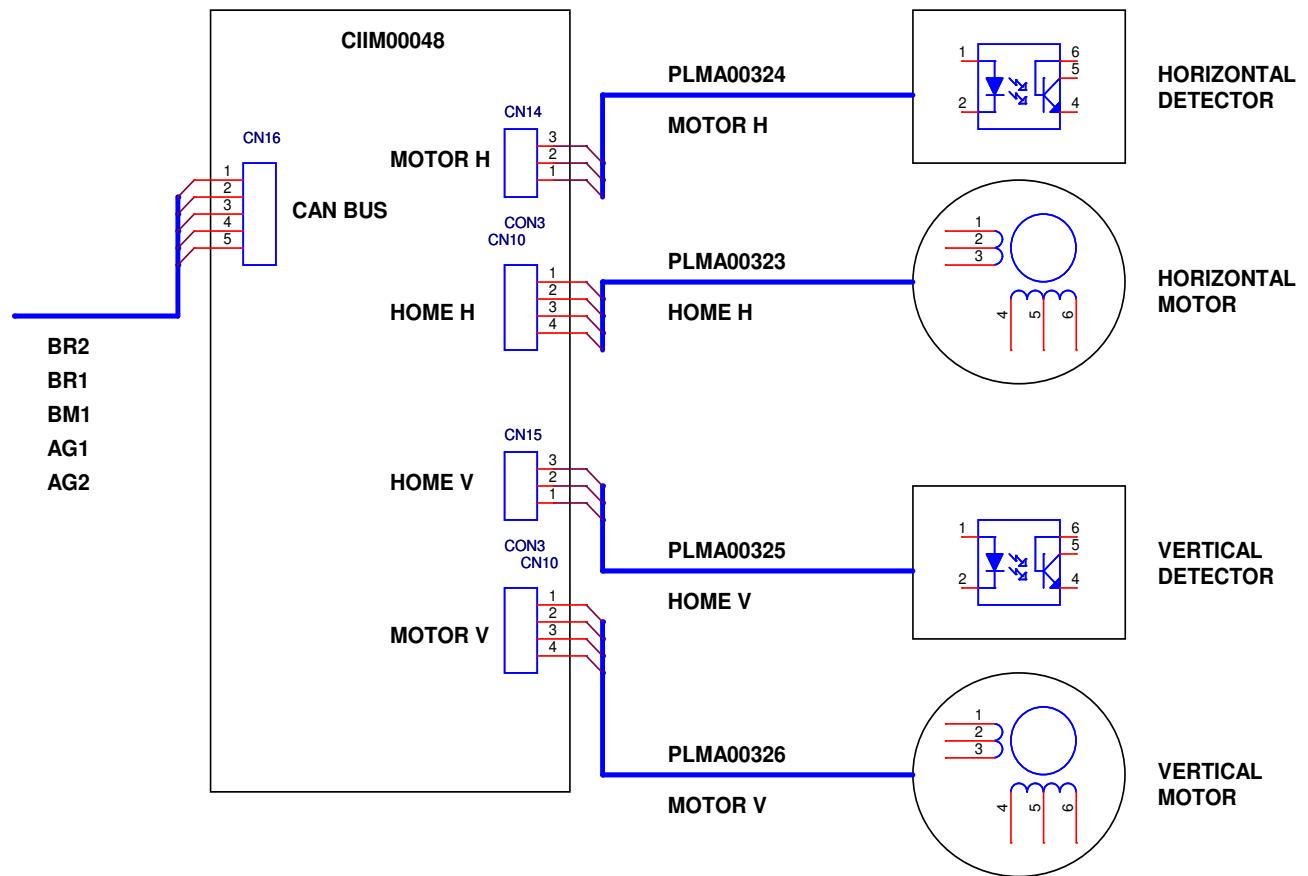


Ilustración 4.8      Conexiones de la placa brazo

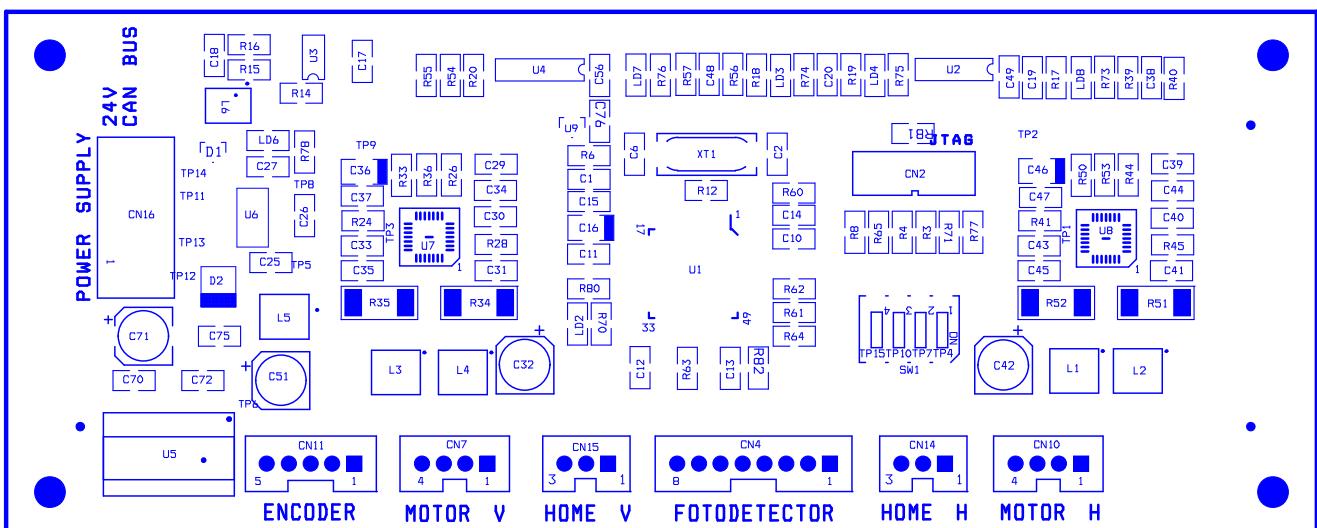


Ilustración 4.9      Serigrafía placa brazo.

Conecotor	Función	Pin
CN16	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN7	Motor vertical	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN10	Motor horizontal	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN14	Detección inicio horizontal	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN15	Detección inicio vertical	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V

Test point	Función
TP1	Tensión de referencia del motor horizontal
TP2	Paso del motor horizontal
TP3	Tensión de referencia del motor vertical
TP4	Selección de placa. Dirección 1
TP5	5 V
TP6	24 V
TP7	Selección de placa. Dirección 2
TP8	3.3 V
TP9	Paso del motor vertical
TP10	Selección de placa. Dirección 3
TP11	CAN_H (Señal en el bus)
TP12	24 V (Tensión en el bus)
TP13	GND (Tensión en el bus)
TP14	CAN_L (Señal en el bus)
TP15	Selección de placa. Dirección 4

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD2	Estado arranque placa
LD6	Voltaje de 3.3 V
LD7	Detección inicio carrera brazo vertical
LD8	Detección inicio carrera brazo horizontal

## 4.5. Placa detección punta - CIIM00049

Placa situada en la parte superior de los brazos de muestra y reactivos. Estas placas controlan a través de un microcontrolador (U10) los siguientes elementos:

- Sistema de detección del líquido
- Detector de colisión de la punta
- La resistencia calefactora y el sensor de temperatura solamente en las puntas de reactivo.
- Protecciones contra ESD de la punta.

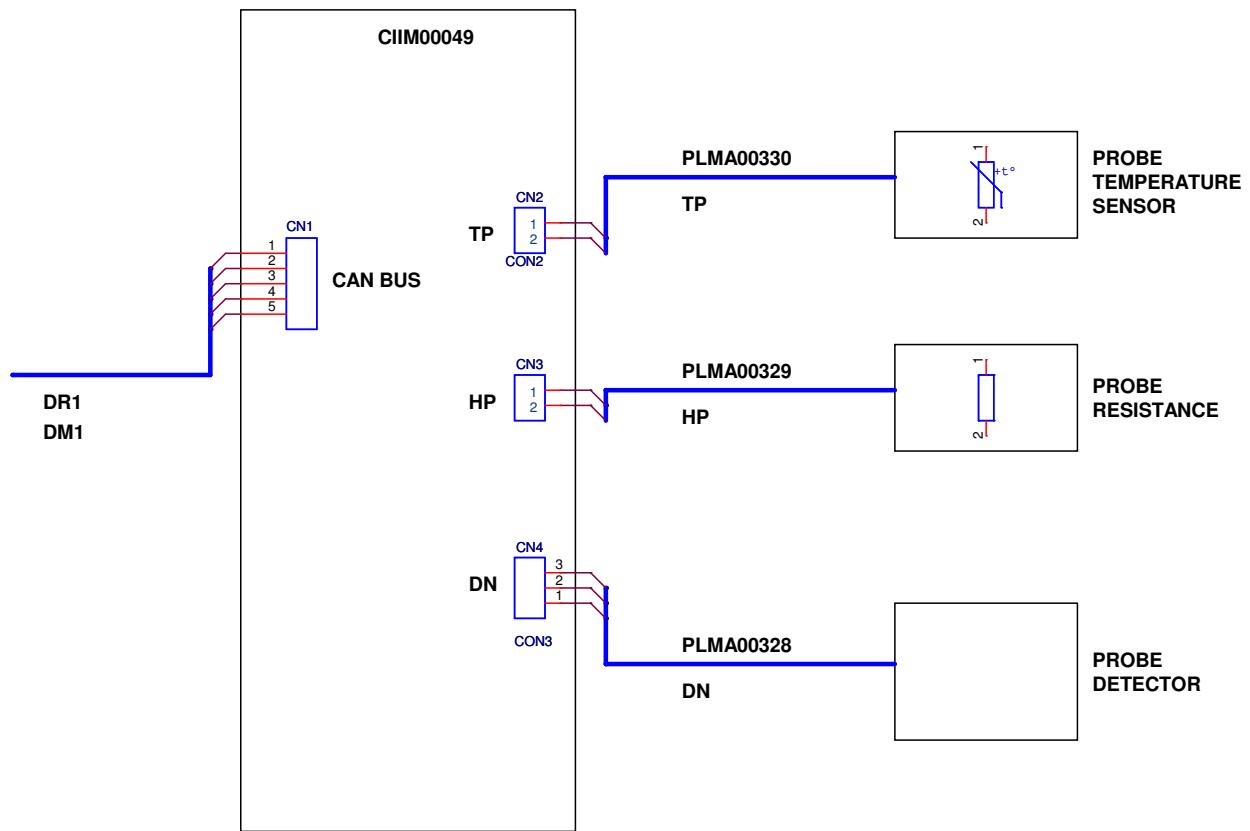
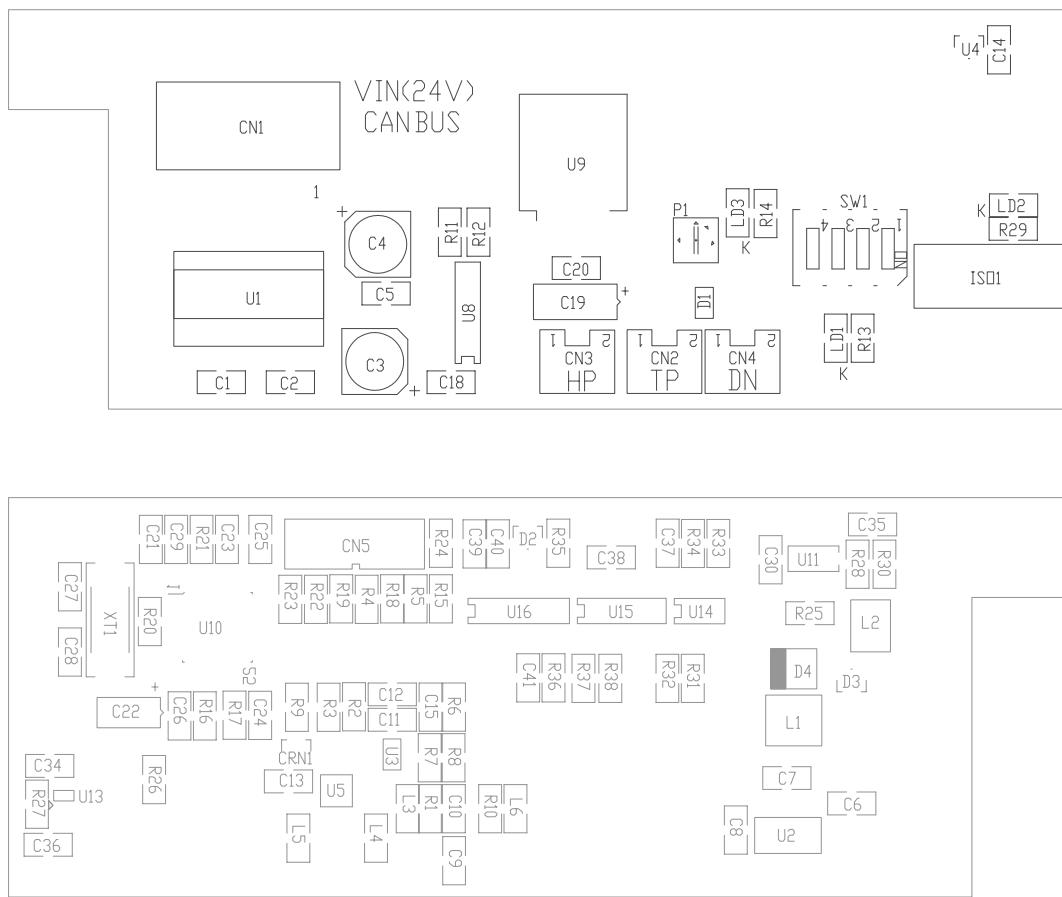


Ilustración 4.10 Conexiones de la placa punta



**Ilustración 4.11 Serigrafía de la placa punta**

Conecotor	Función	Pin
CN1	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN2	Sensor temperatura punta	Pin 1: 3.3 V Pin 2: Sensor
CN3	Resistencia punta	Pin 1: Resistencia Pin 2: Resistencia
CN4	Detección punta	Pin 1: Señal detección Pin 2: Inyección señal

Test point	Función
TP1	5 V
TP1	Selección de placa. Dirección 1
TP2	Selección de placa. Dirección 2
TP3	Selección de placa. Dirección 3
TP4	Selección de placa. Dirección 4
TP6	3.3 V
TP19	Detección colisión punta

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	Estado CPU
LD2	Detección colisión
LD3	Estado detección muestra

## 4.5.1. Ajuste de la detección de nivel

Material necesario para realizar el ajuste:

- Destornillador de precisión de plástico de punta plana. Trimming tool de la marca Bourns o similar.



Es obligatorio utilizar un destornillador de plástico para no perturbar la señal de detección mientras gira el potenciómetro. Nunca usar un destornillador metálico, influye en la señal.

El estado del led LD3 indica el ajuste de la frecuencia de detección. El proceso se tiene que realizar cuando el analizador está en stand-by y la punta correctamente cebada.

Si el led parpadea o está apagado indica que la frecuencia de detección no está ajustada.

A medida que se acerca a la frecuencia de ajuste el parpadeo del led irá aumentando hasta quedar totalmente encendido una vez se alcance la frecuencia de detección objetivo.

La frecuencia de detección para la punta de muestras es de: 2M Hz

La frecuencia de detección para la punta de reactivos es de: 1M Hz

Pasos a seguir para realizar el ajuste:

1. Encienda el analizador
2. Quite la tapa de la punta que quiera ajustar
3. Coloque el destornillador de plástico en el potenciómetro (P1). Asegúrese que la punta está correctamente cebada y sin tocar ningún líquido.
4. Gire suavemente el potenciómetro en el sentido en que la frecuencia de parpadeo del led LD3 vaya aumentando hasta que no parpadee.
5. En caso de que la frecuencia disminuya, cambie el sentido de giro del potenciómetro.

Possibles problemas durante el ajuste de la detección de la punta:

Problema de detección	Solución
No se consigue un parpadeo estable en el led LD3 de ajuste	Verifique que la malla de protección del cable está bien prensada al pin del conector. Verifique que el cable no tiene ningún pinzamiento. Verifique que el cable de detección de la punta está firmemente unido a la placa mediante una brida. Verifique que los tornillos, tuercas y piezas que sujetan el muelle de detección de colisión están bien apretados y no tienen movimientos. Verifique que la punta está bien cebada.

#### 4.6. Placa control fotometría- CIIM00050

Placa ubicada en el rotor de lecturas. Contiene un microcontrolador (U5) que controla los siguientes elementos:

- Detección de la tapa del rotor de reacciones(U7)
- Motor de la estación de lavado (U14)
- Detección de inicio de la estación de lavado (U10)
- Detección de colisión de la estación de lavado (U10)
- Conexión con la placa de fotometría
- Motor del rotor de reacción (U12)
- Detección de inicio del rotor de reacciones (U10)
- Detección del encoder del rotor de reacciones(13)
- Control de las peltiers para realizar la termostatización del rotor de reacciones (U18)
- Control de los ventiladores para la refrigeración de las peltiers (U17). Son ventiladores a 3 hilos.
- Control del sensor de temperatura de la termostatización del rotor de reacciones (U15 y U16)

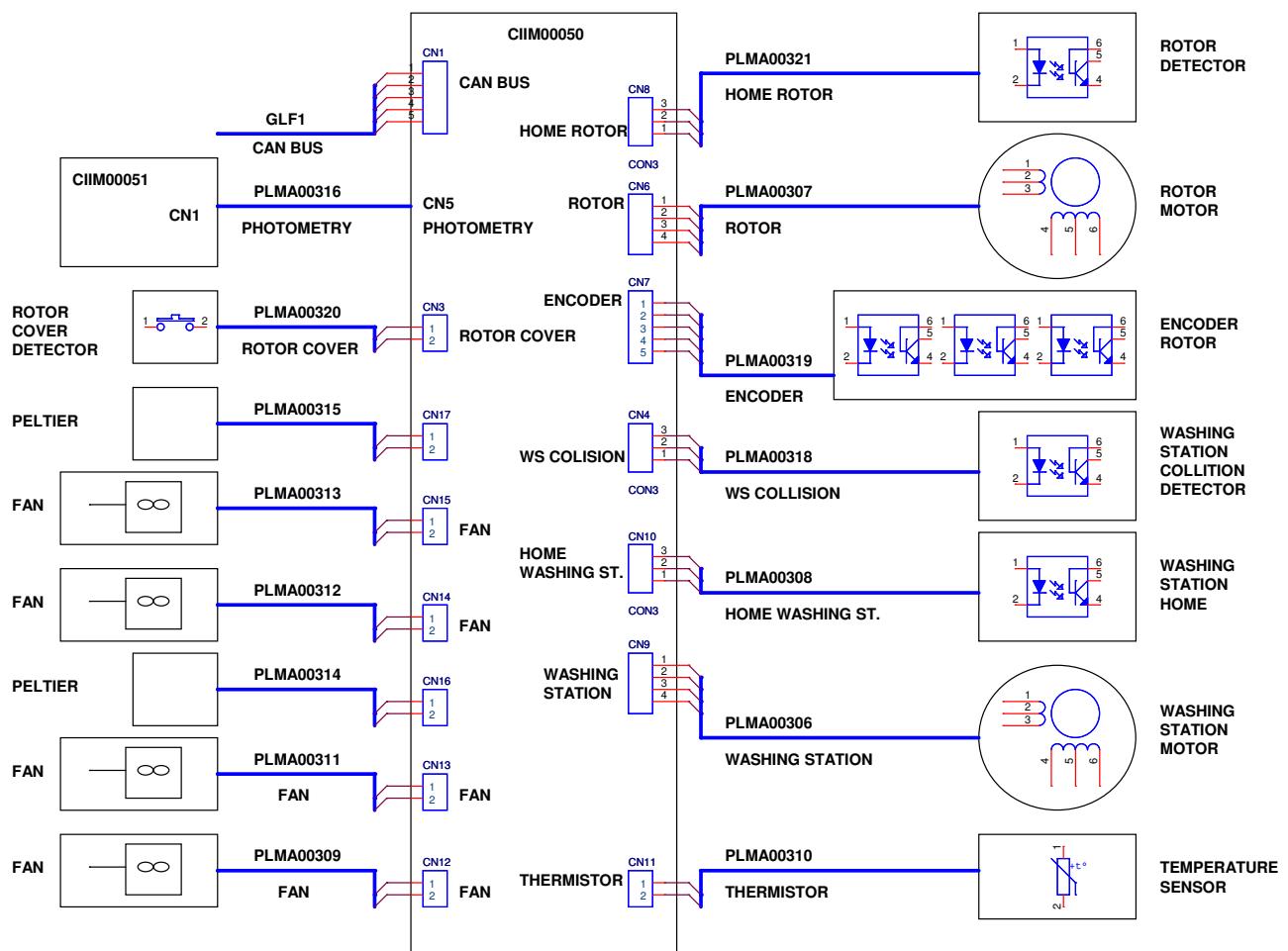
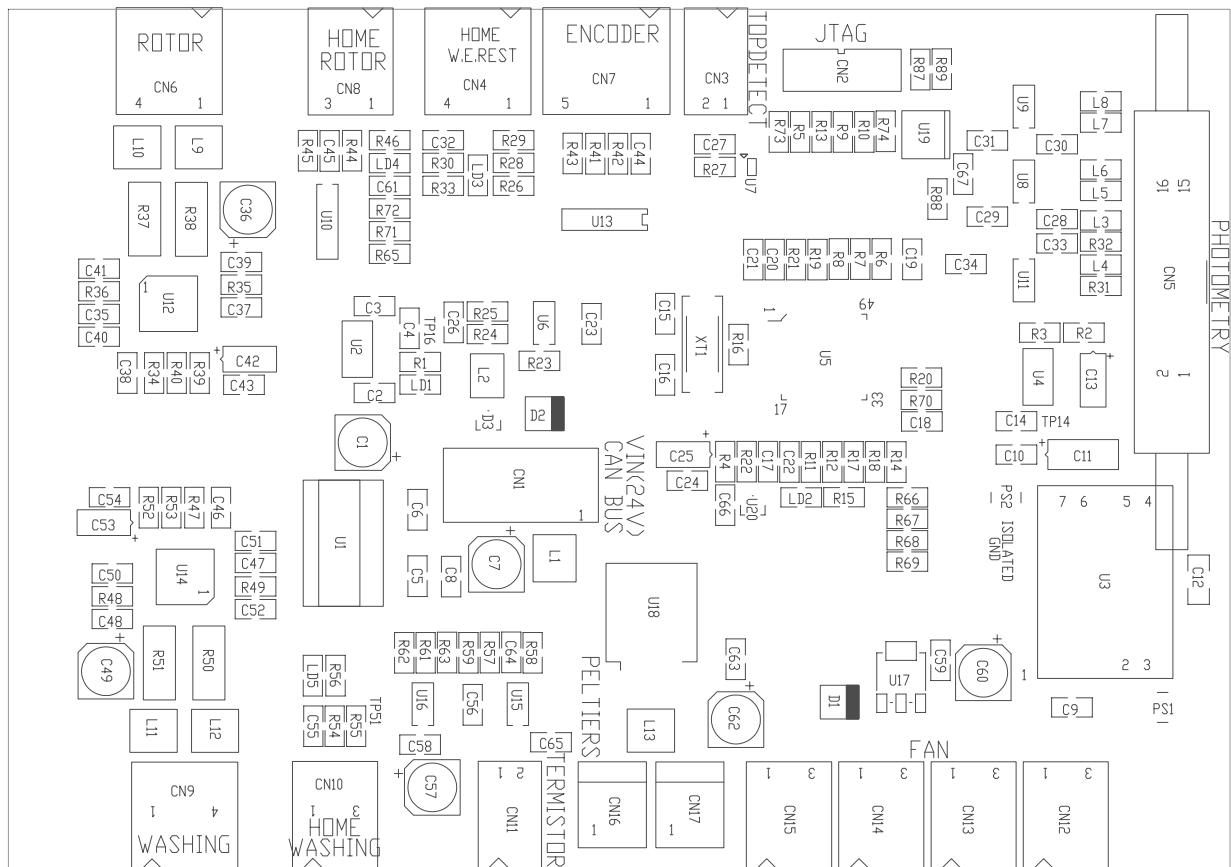


Ilustración 4.12 Conexiones de la placa control de fotometría



**Ilustración 4.13 Serigrafía de la placa control de fotometría**

Conecotor	Funcióñ	Pin
CN1	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN3	Detección tapa rotor	Pin 1: 5V Pin 2: Detección tapa
CN4	Detección colisión estación lavado	Pin 1: GND Pin 2: Detección estación lavado Pin 3: GND Pin 4: Colisión estación lavado
CN5	Conexión placa fotometría	
CN6	Motor rotor	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN7	Encoder rotor	Pin 1: GND Pin 2: Encoder canal C Pin 3: Encoder canal A Pin 4: 5 V Pin 5: Encoder canal B

Conecotor	Función	Pin
CN8	Detección inicio rotor	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN9	Motor estación lavado	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN10	Detección estación lavado	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN11	Sensor temperatura punta	Pin 1: 3.3 V Pin 2: Sensor
CN12	Ventilador	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: Activación
CN13	Ventilador	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: Activación
CN14	Ventilador	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: Activación
CN15	Ventilador	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: Activación
CN16	Peltier	Pin 2: Activación peltier Pin 3: Activación peltier
CN17	Peltier	Pin 2: Activación peltier Pin 3: Activación peltier

Test point	Función
TP1	24 V
TP2	GND
TP3	CAN_H (Señal en el bus)
TP4	CAN_L (Señal en el bus)
TP5	GND
TP6	GND
TP14	12 V aislados
TP16	3.3 V
TP17	5 V
TP18	24 V
TP19	GND
TP27	Tensión referencia motor rotor
TP28	Tensión paso driver motor
TP40	Tensión referencia motor estación lavado

## Manual de servicio

---

Test point	Función
TP41	Tensión paso driver motor
TP51	Temperatura rotor

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	Activación 3.3 V
LD2	Arranque CPU
LD3	Detección reposo estación lavado
LD4	Detección inicio rotor
LD5	Detección inicio estación lavado

### 4.7. Placa lecturas fotométricas - CIIM00051

Placa ubicada debajo del banco óptico en el conjunto del rotor de reacción. En la placa van directamente soldados los leds para cada longitud de onda y los dos fotodetectores.

Desde esta placa se controla el encendido y apagado de cada led. Los led se controlan a través de una fuente de corriente (U2, U8, U9 y T13) y la selección del encendido del led se realizada a través de un decodificador (U11).

Las lecturas se realizan a través de dos fotodiodos (el fotodiodo principal y el de referencia) que son leídos por un conversor integrador de doble rampa (U1, U4, U5 y U6).

Todas las señales de control son enviadas a la placa de control de fotometría (CIIM00050) a través de un canal I2C (U7)

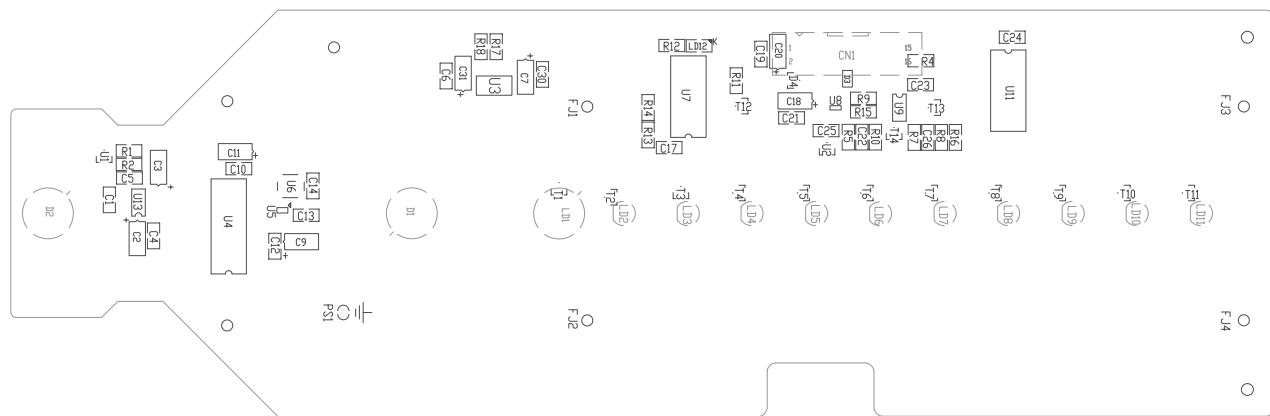


Ilustración 4.14 Serigrafía de la placa de lecturas fotométricas

Conecotor	Función	Pin	
CN1	Conexión placa fotometría		
Test point	Función		
TP3	Tensión de LED		
TP4	Tensión de LED		

Test point	Función
TP6	Decodificador 1
TP7	Decodificador 2
TP8	Decodificador 3
TP9	Decodificador 4
TP10	Activación LED 1
TP11	Activación LED 2
TP12	Activación LED 3
TP13	Activación LED 4
TP14	Activación LED 5
TP15	Activación LED 6
TP16	Activación LED 7
TP17	Activación LED 8
TP18	Activación LED 9
TP19	Activación LED 10
TP20	Activación LED 11
TP21	Activación LED 12

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	LED de 340 nm
LD2	LED de 560 nm
LD3	LED de 670 nm
LD4	LED de 600 nm
LD5	LED de 535 nm
LD6	LED de 505 nm
LD7	LED de 635 nm
LD8	LED de 405 nm
LD9	Posición libre
LD10	Posición libre
LD11	Posición libre
LD12	Indicador del decodificador de I2C

## 4.8. Placas rotores - CIIM00052

Hay dos placas CIIM00052 en el analizador, están ubicadas en los conjuntos rotor de muestras y de reactivos. Ambas placas tienen idéntico PCB pero en la placa del rotor de muestras no se han montado los componentes relacionados con la nevera. Cada placa tiene una codificación diferente en los conmutadores de selección de placa.

Elementos comunes para las dos placas

- Microcontrolador (U5)
- Detector de tapa (U3)

# Manual de servicio

---

- Control de los ventiladores ubicados en la estructura (U3 y U6)
- Motor del rotor (U8)
- Detección de inicio del rotor (U3)
- Comunicación con el lector de código de barras (U3 y U4)

Componentes de la nevera montados en la placa del rotor de reactivos

- Alimentación independiente (U16)
- Microcontrolador (U13)
- Driver desempañador de la ventana de lectura (U10 y U17)
- Termistor para controlar la nevera
- Control de las peltiers de la nevera (U9 y U11)
- Ventiladores de las peltiers de la nevera (U9 y U11), son controlados por los mismos drivers que las peltiers

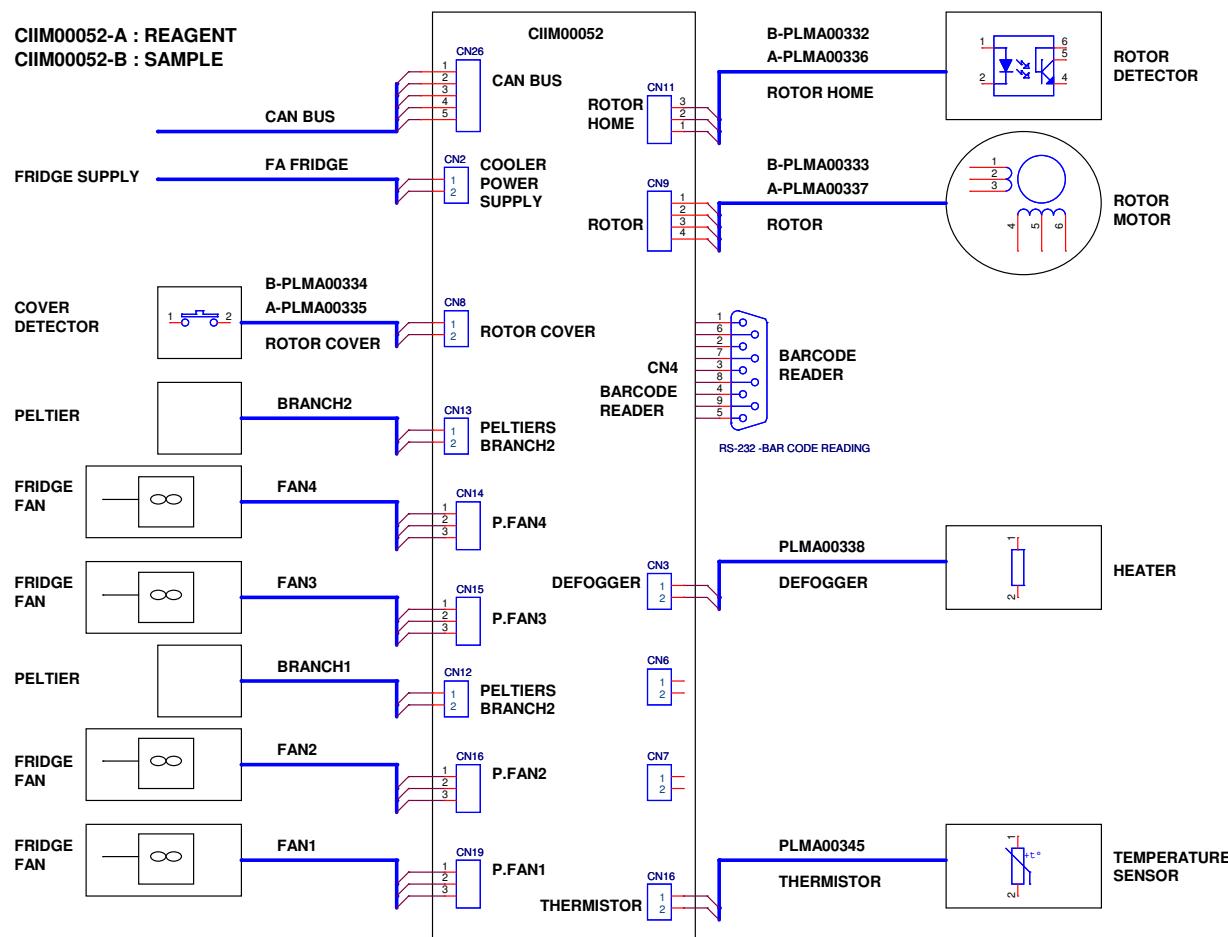
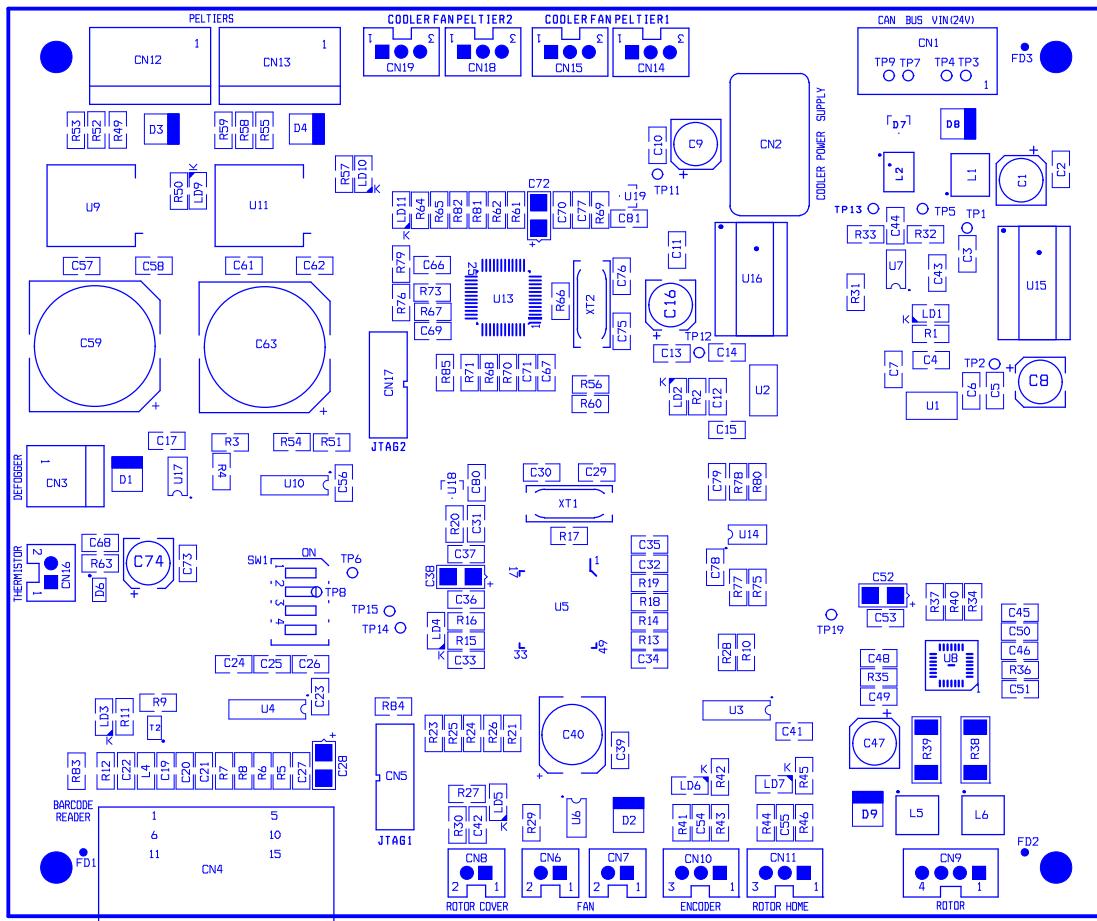


Ilustración 4.15 Conexiones de la placa rotor



#### Ilustración 4.16 Serigrafía de la placa rotor

Conecotor	Función	Pin
CN1	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN2	Alimentación independiente de la nevera	Pin 1: 24 V Nevera Pin 2: GND Nevera
CN3	Desempañador	Pin 1: 24 V Pin 2: Activación
CN4	Lector de código de barras	Pin 1: Activación/desactivación Pin 2: Canal lectura 1 Pin 3: Transmisión 1 Pin 4: GND Pin 6: Canal lectura 2 Pin 9: Disparo lectura Pin 10: Transmisión 2
CN6	Ventilador general	Pin 1: 24 V Pin 2: GND

## Manual de servicio

---

Conecotor	Función	Pin
CN7	Ventilador general	Pin 1: 24 V Pin 2: GND
CN8	Detector tapa	Pin 1: 5V Pin 2: Señal detección
CN9	Motor rotor	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN11	Detección inicio rotor	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN12	Peltier	Pin 1: 24 v Pin 2: Diagnóstico peltier Pin 3: Diagnóstico peltier Pin 4: GND
CN13	Peltier	Pin 1: 24 v Pin 2: Diagnóstico peltier Pin 3: Diagnóstico peltier Pin 4: GND
CN14	Ventilador nevera	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: GND
CN15	Ventilador nevera	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: GND
CN16	Sensor temperatura	Pin 1: Sensor Pin 2: GND
CN18	Ventilador nevera	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: GND
CN19	Ventilador nevera	Pin 1: 24 V Pin 2: Diagnóstico detección Pin 3: GND

Test point	Función
TP1	24 V
TP2	5 V
TP3	24 V (Tensión en el bus)
TP4	GND (Tensión en el bus)
TP5	CAN_H
TP6	Selección de placa. Dirección 1
TP7	CAN_H (Señal en el bus)
TP8	Selección de placa. Dirección 2
TP9	CAN_L (Señal en el bus)

Test point	Función
TP11	24 V Nevera
TP12	5 V Nevera
TP13	CAN_L
TP14	Selección de placa. Dirección 4
TP15	Selección de placa. Dirección 3
TP19	Paso motor rotor

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	Voltaje de 3.3 V
LD2	Voltaje de 3.3 V Nevera
LD3	Activación código de barras
LD4	Arranque microprocesador
LD5	Detección tapa
LD7	Detección inicio rotor
LD9	Activación peltier nevera
LD10	Activación peltier nevera
LD12	Arranque microprocesador nevera

#### 4.9. Placa control de fluidos – CIIM00053

Esta placa está ubicada en la parte superior de la zona de fluidos.

La placa a través de un microcontrolador (U10) controla los siguientes elementos:

- Driver de los agitadores (U18)
- Acondicionamiento de las señales de las balanzas (U5 y U6) para la solución de lavado y residuos de alta contaminación
- Acondicionamiento de las boyas de las botellas internas de agua y residuos
- Driver para el calentador del agua de la estación de lavado (U1)
- Sensor de temperatura para controlar la termostatización del agua de la estación de lavado
- Driver del motor de la dispensación del agua de la estación de lavado
- Detección de inicio de la dispensación del agua de la estación de lavado

# Manual de servicio

---

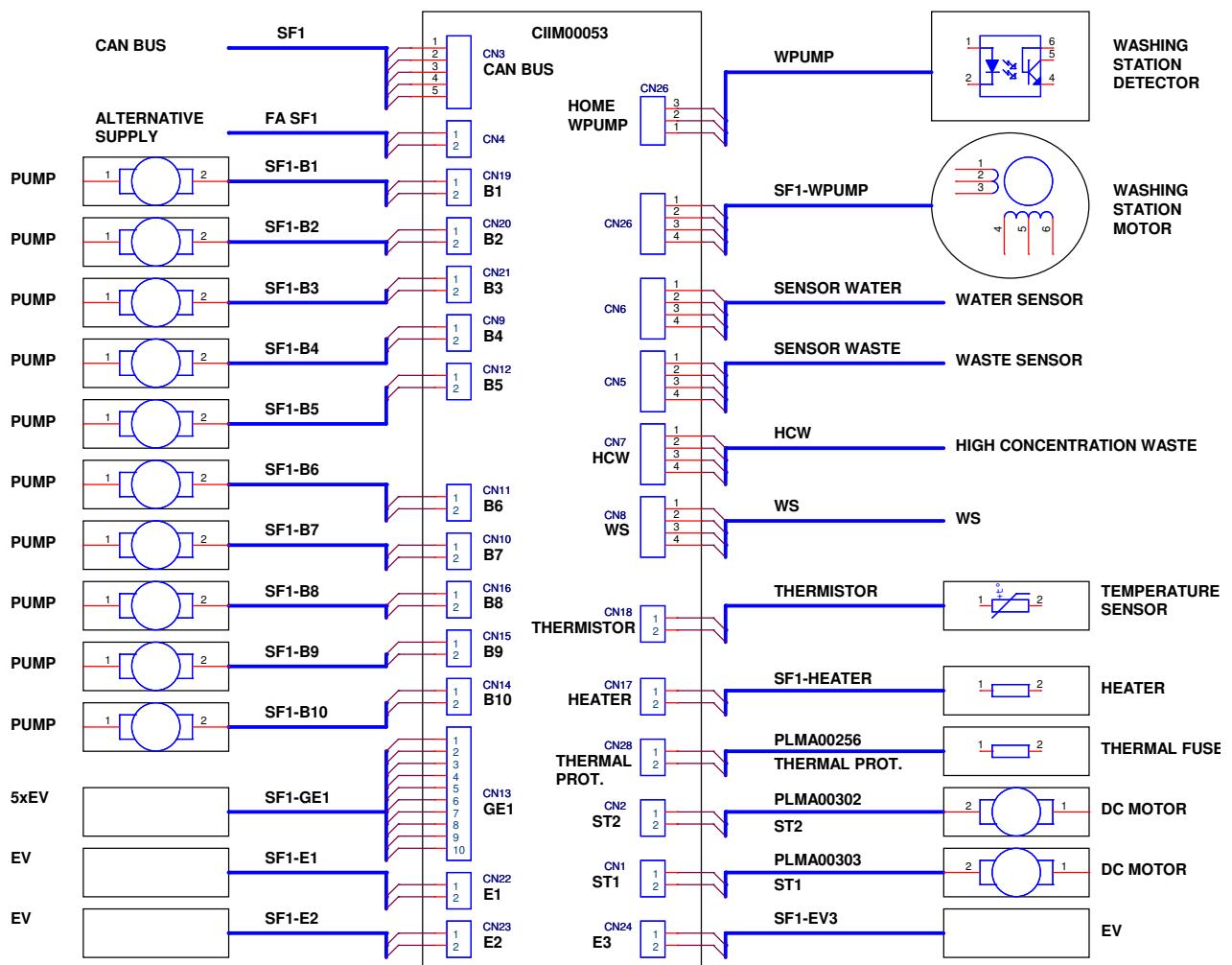


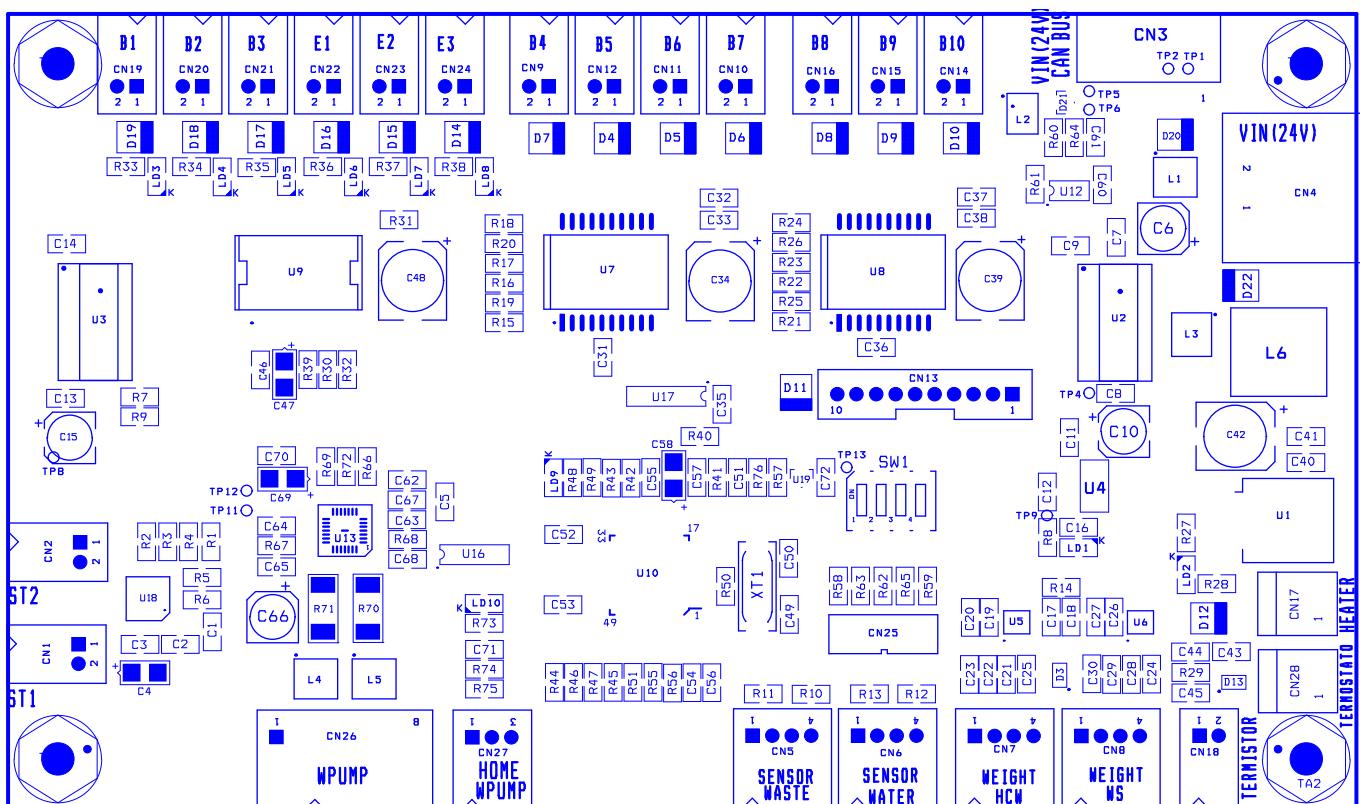
Ilustración 4.17 Conexiones de la placa control de fluidos

Conejtor	Función	Pin
CN1	Activación agitador 1	Pin 1: Salida 1 Pin 2: Salida 2
CN2	Activación agitador 2	Pin 1: Salida 1 Pin 2: Salida 2
CN3	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN4	Alimentación extra	Pin 1: 24 V Pin 2: GND
CN5	Sensor de detección de nivel de la botella de residuos	Pin 1: GND Pin 2: Detector inferior Pin 3: GND Pin 4: Detector superior

Conector	Función	Pin
CN6	Sensor de detección de nivel de la botella de agua destilada	Pin 1: GND Pin 2: Detector inferior Pin 3: GND Pin 4: Detector superior
CN7	Señal de la balanza de la botella de residuos de alta contaminación	Pin 1: GND Pin 2: Señal 1 Pin 3: Señal 2 Pin 4: 3.3 V
CN8	Señal de la balanza de la solución de lavado	Pin 1: GND Pin 2: Señal 1 Pin 3: Señal 2 Pin 4: 3.3 V
CN9	Bomba B4	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN10	Bomba B7	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN11	Bomba B6	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN12	Bomba B5	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN13	Conjunto electroválvulas dispensación estación de lavado GE1	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación Pin 3: 24 V Pin 4: Señal activación Pin 5: 24 V Pin 6: Señal activación Pin 7: 24 V Pin 8: Señal activación Pin 9: 24 V Pin 10: Señal activación
CN14	Bomba B10	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN15	Bomba B9	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN16	Bomba B8	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN17	Termostatización del agua de la estación de lavado	Pin 1: Salida 1 Pin 2: Salida 2
CN18	Termistor estación de lavado	Pin 1: 3.3 V Pin 2: señal sensor
CN19	Bomba B1	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN20	Bomba B2	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN21	Bomba B3	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación

## **Manual de servicio**

Conecotor	Función	Pin
CN22	Electroválvula E1	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN23	Electroválvula E2	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN24	Electroválvula E3	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN26	Motor dispensación agua de la estación lavado	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN27	Detección inicio dispensación agua de la estación de lavado	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN28	Termostato de la termostatización del agua de la estación de lavado	Pin 1: salida 1 Pin 2: GND



---

**Ilustración 4.18 Serigrafía de la placa control de fluidos**

Test point	Función
TP1	24 V (Tensión en el bus)
TP2	GND (Tensión en el bus)
TP4	5 V
TP5	CAN_H (Señal en el bus)

Test point	Función
TP6	CAN_L (Señal en el bus)
TP8	Tensión DC agitadores
TP9	3.3 V
TP11	Tensión referencia driver motor
TP12	Paso motor
TP13	Selección de placa. Dirección 1

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	Voltaje de 3.3 V
LD2	Activación calentador
LD3	Activación bomba 1
LD4	Activación bomba 2
LD5	Activación bomba 3
LD6	Activación electroválvula 1
LD7	Activación electroválvula 2
LD8	Activación electroválvula 3
LD9	Arranque microprocesador
LD10	Detección inicio motor

## 4.10. Placa control de jeringas - CIM00054

Esta placa está ubicada en la parte superior de la zona de fluidos.

La placa a través de un microcontrolador (U1) controla los siguientes elementos:

- Sensor de presión del circuito de muestras (detector de coágulo)
- Alimentación del led del manifold
- Driver del motor de dispensación de la muestra
- Detector de inicio de la dispensación de la muestra
- Driver del motor de dispensación del reactivo 1
- Detector de inicio de la dispensación del reactivo 1
- Driver del motor de dispensación del reactivo 2
- Detector de inicio de la dispensación del reactivo 2

# Manual de servicio

---

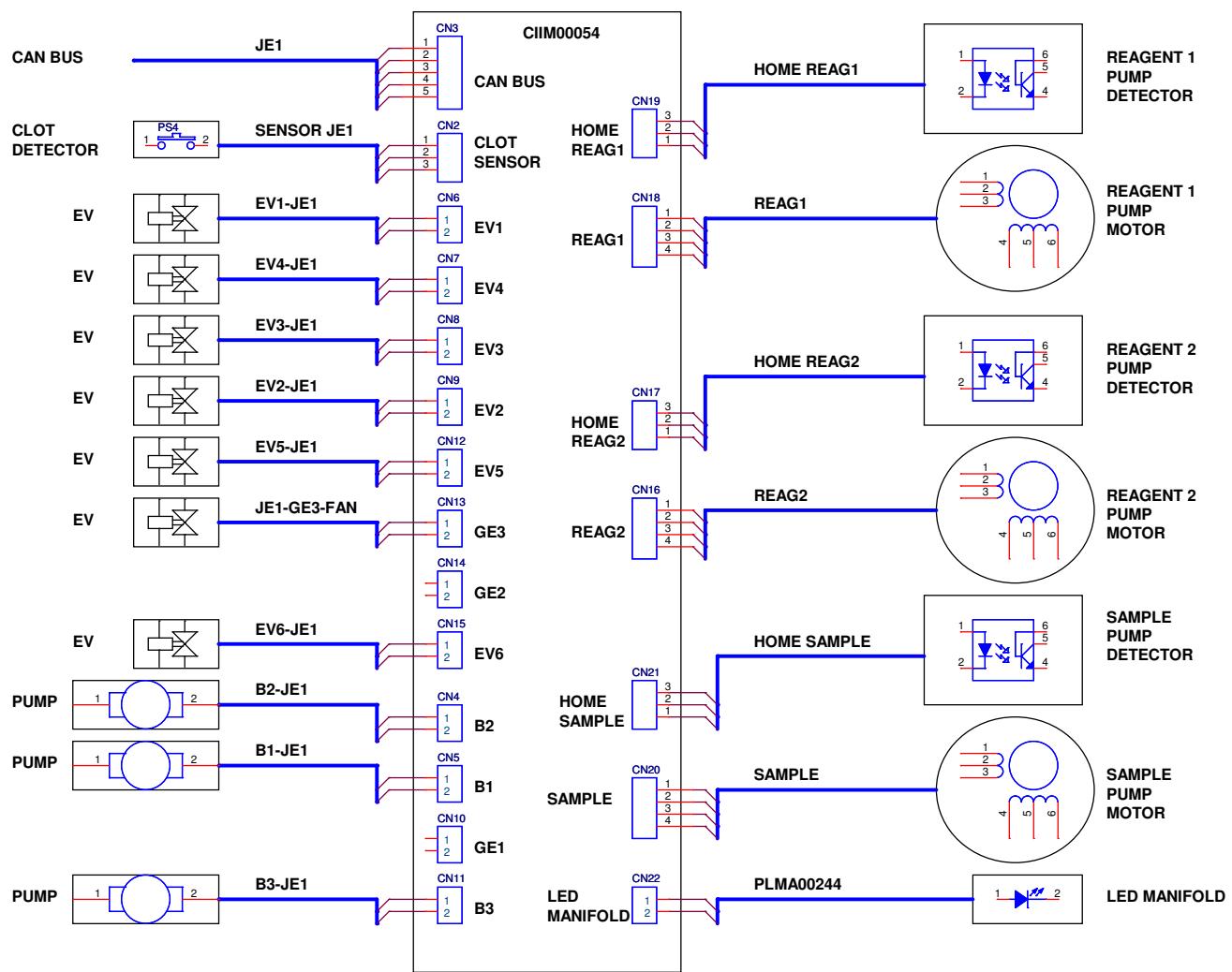


Ilustración 4.19 Conexiones de la placa de control de jeringas

Conejor	Función	Pin
CN2	Sensor presión	Pin 1: 5 V Pin 2: Sensor Pin 3: GND
CN3	Conexión del bus CAN	Pin 1: 24V Pin 2: GND Pin 3: NC Pin 4: CAN_H Pin 5: CAN_L
CN4	Activación bomba B2	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN5	Activación bomba B1	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN6	Activación electroválvula EV1	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN7	Activación electroválvula EV4	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación

Conecotor	Función	Pin
CN8	Activación electroválvula EV3	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN9	Activación electroválvula EV2	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN10	Activación bomba GE1	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN11	Activación bomba B3	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN12	Activación electroválvula EV5	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN13	Activación electroválvula GE3	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN14	Activación electroválvula GE2	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN15	Activación electroválvula EV6	Pin 1: 24 V Pin 2: Señal activación
CN16	Motor dispensación reactivo 2	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN17	Detección inicio reactivo 2	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN18	Motor dispensación reactivo 1	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN19	Detección inicio reactivo 1	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN20	Motor dispensación muestra	Pin 1: Coil 1 Pin 2: Coil 1 Pin 3: Coil 2 Pin 4: Coil 2
CN21	Detección inicio dispensación muestra	Pin 1: Detección Pin 2: GND Pin 3: 5V
CN22	Led Manifold	Pin 1: 5 V Pin 2: GND

# Manual de servicio

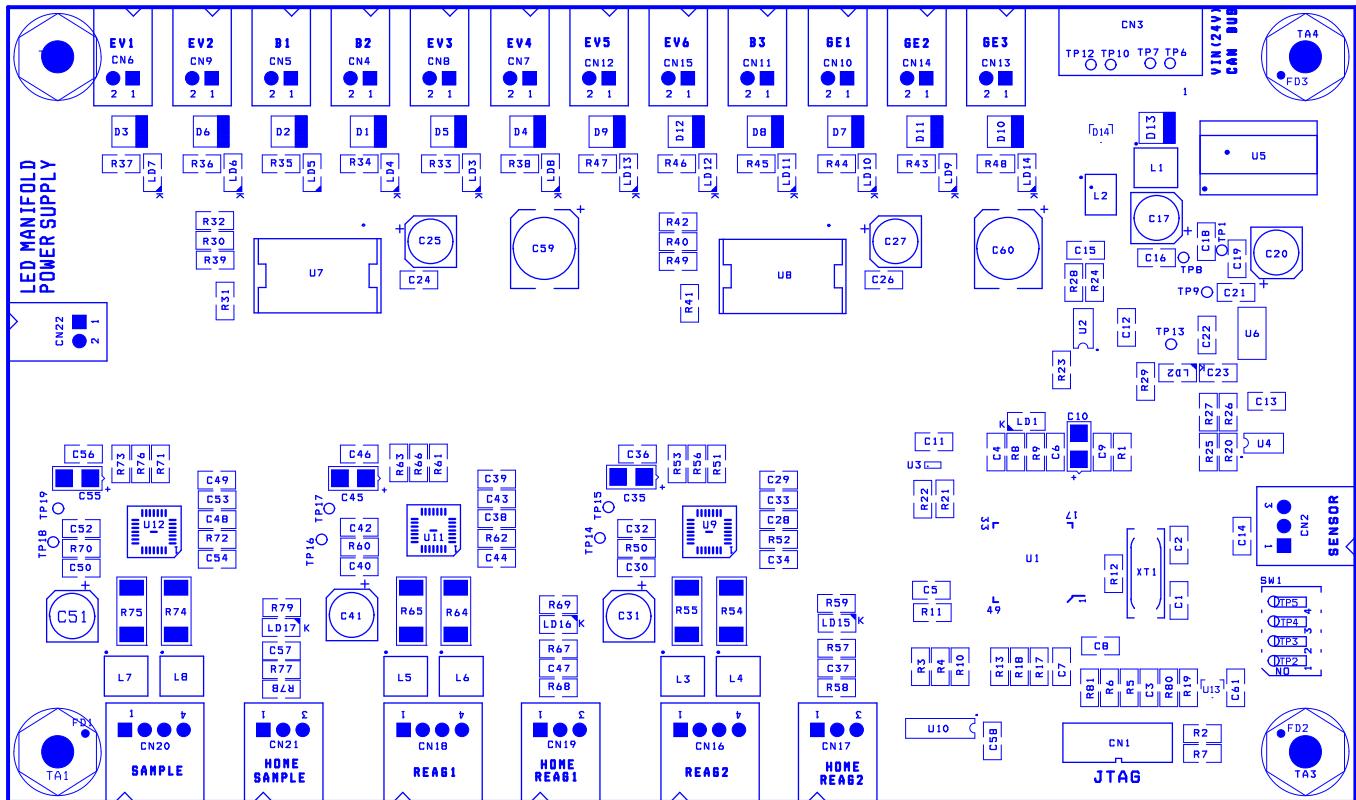


Ilustración 4.20 Serigrafía de la placa control de jeringas

Test point	Función
TP1	GND
TP2	Selección de placa. Dirección 1
TP3	Selección de placa. Dirección 2
TP4	Selección de placa. Dirección 3
TP5	Selección de placa. Dirección 4
TP6	24 V (Tensión en el bus)
TP7	GND (Tensión en el bus)
TP8	24 V
TP9	5 V
TP10	CAN_H (Señal en el bus)
TP12	CAN_L (Señal en el bus)
TP13	3.3 V
TP14	Tensión referencia motor reactivo 2
TP15	Tensión paso driver motor reactivo 2
TP16	Tensión referencia motor reactivo 2
TP17	Tensión paso driver motor reactivo 2
TP18	Tensión referencia motor muestra
TP19	Tensión paso driver motor muestra

LEDs	Función (Condición de encendido)
LD1	Arranque microprocesador
LD2	Tensión 3.3 V
LD3	Activación bomba 1
LD4	Activación bomba 2
LD5	Activación electroválvula 1
LD6	Activación electroválvula 2
LD7	Activación electroválvula 3
LD8	Activación electroválvula 4
LD9	Activación bomba 1
LD10	Activación bomba 2
LD11	Activación electroválvula 1
LD12	Activación electroválvula 2
LD13	Activación electroválvula 3
LD14	Activación electroválvula 4
LD15	Detección inicio motor reactivo 2
LD16	Detección inicio motor reactivo 1
LD17	Detección inicio motor muestra

## 4.11. Carga del firmware

El proceso de carga del firmware se realiza a través del programa de servicio.

☞ *Véase capítulo 8.6.8 Actualización del firmware.*

Se distribuirá un único fichero, el cuál contendrá todos los firmwares individuales de cada una de las placas. El proceso consiste en enviar primero el fichero a la placa principal, la CPU, y lo guarda en una memoria flash, llamada repositorio. Una vez se ha verificado que el fichero enviado es correcto, el programa de servicio pregunta al usuario la confirmación del inicio del proceso de la actualización del firmware de la placa CPU. Una vez la placa CPU se ha actualizado, verifica la compatibilidad de las versiones de cada una de las placas con las del repositorio. En caso de haber alguna placa con una versión no compatible con la del repositorio actualiza el firmware de dicha placa.

Mientras se transmite el fichero del firmware con el programa de servicio, el led de estado del analizador parpadeará cambiando de color.

Todos los ajustes del analizador están guardados en la memoria de la placa CPU. En el momento de inicializar el analizador, se produce un envío de los ajustes necesarios para cada una de las placas.



Como medida de precaución es conveniente antes de realizar una intervención al analizador, realizar una salvaguarda de los ajustes.

☞ *Véase capítulo 8.6.9 Guardar y recuperar ajustes.*

### NOTE

Cuando el servicio técnico tenga que realizar una reparación y cambiar alguna placa, entonces el técnico inicializa el programa de servicio para que acepte el proceso de actualización del firmware y de los ajustes para la nueva placa.

Desde el programa de servicio también habrá la posibilidad de restaurar los valores iniciales de los ajustes.

Si realiza dicho proceso, el técnico tendrá que reajustar todo el analizador.

☞ *Véase capítulo 8.6.10 Restaurar valores iniciales*

**4.12. Especificaciones de elementos electrónicos**

Subconjunto	Elemento electrónico	Referencia
Nevera	Sensor de temperatura del rotor de reactivos (nevera)	Ermec thermistor B57861-S302-F40 25°C 3K Ω
	Detector de la tapa (muestras, reactivos y reacción)	IMA.REED A041 1D 2H0500
	Peltiers de la nevera	Thermo TEC1-12706 EPS
	Ventilador nevera	SUNON EE80252Ba-000U-G99
	Calentador ventana código de barras	Adhesive heating foil. 24V 6W 1EFEMI710001
Calentador estación lavado	Resistencia	MAXIWAT. Cartucho Calefactor D8 L100 24V 75 W
	Sensor temperatura	Ermec thermistor B57861-S302-F40 25°C 3K Ω
	Protector de seguridad	S105H-WTC
Rotor de reacciones	Sensor temperatura	Ermec thermistor B57861-S302-F40 25°C 3K Ω
	Detector de la tapa (muestras, reactivos y reacción)	IMA.REED A041 1D 2H0500
	Peltiers	Thermo CP1.0-27-05L-EP
	Ventiladores	Sunon EB60252S1-000U-C99
Agitadores	Motor agitador	Mabuchi. FK-130RH-15210
Detector de coágulo	Sensor presión	PAA-7LC 80933.80 0 - 5 bars
Balanzas	Galga extensiométrica	HMB IBERICA DF2SR-3 20K
Ventilador general	Ventilador	Sunon ME80252V1-000U-A99

## 5. Elementos fluídicos

El analizador usa para su funcionamiento 4 depósitos para manipular líquidos. Los depósitos son de agua destilada, de residuos de baja contaminación, de solución de limpieza y de residuos de alta contaminación.

Los depósitos de agua destilada y residuos de baja contaminación están localizados en la parte inferior trasera del analizador y únicamente son accesibles por el servicio técnico. El control del nivel para llenarlo y vaciarlo se realiza mediante un sistema de doble boya.

Los depósitos de solución de limpieza y de residuos de alta contaminación están localizados en la parte inferior delantera del analizador. Estos son accesibles directamente por el usuario final.

- Al depósito de residuos de alta contaminación van a parar las mezclas de reactivo y muestras una vez ha finalizado la determinación. El depósito tiene una capacidad de 5 L y una autonomía mínima de 20 h.
- El depósito de solución de limpieza contiene la solución de limpieza, tiene una capacidad de 5 L y una autonomía mínima de 8 h. La solución de limpieza se usa en la estación de lavado para limpiar el rotor de reacción y durante el proceso de inicialización y finalización del analizador.
- En el depósito interior de residuos de baja contaminación van a parar todos los residuos provenientes de la estación de lavado del rotor de reacción y de los residuos de las estaciones de lavado de las puntas y agitadores. El depósito tiene una capacidad de 5 L y mediante el control de las boyas automáticamente vacía el contenido hacia al exterior. El sistema utiliza la bomba SF1-B5 para realizar el vaciado del depósito.
- El depósito interior de agua destilada tiene una capacidad de 5 L. El agua se utiliza para cebar el sistema de pipeteo, para limpiar internamente y externamente las puntas de muestras y reactivos y para limpiar el rotor de reacción. El depósito tiene dos entradas de agua que se seleccionan por el software. Una entrada es de un depósito externo, para utilizarlo el analizador utiliza la válvula SF1-EV2 y la bomba SF1-B4. La otra entrada es por una toma de agua de red. Cuando se selecciona el agua de red, al tener presión, únicamente se utiliza una electroválvula SF1-EV1.

A continuación se muestra el esquema de fluidos del analizador.

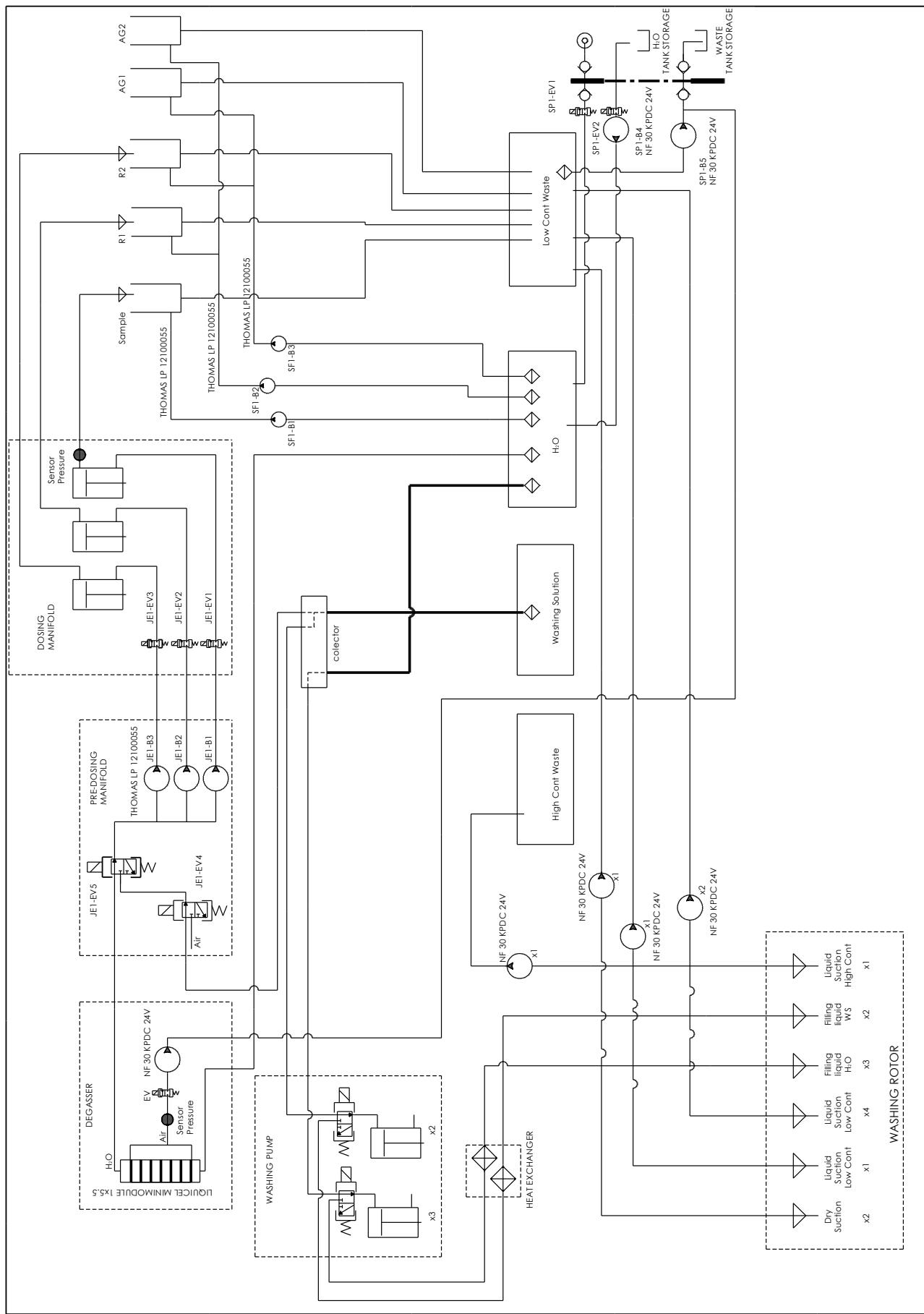
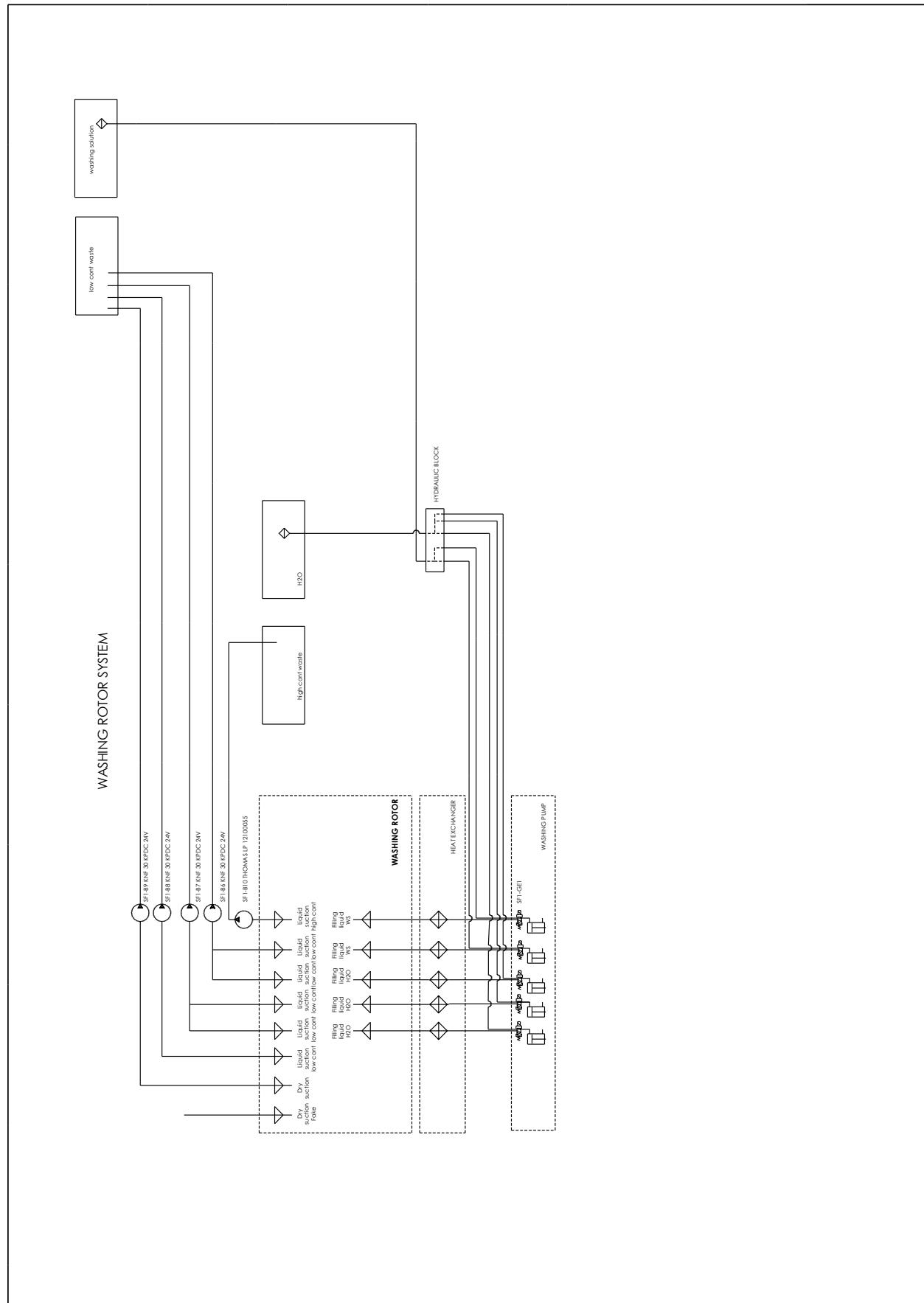


Ilustración 5.1 Esquema fluídico

# **Manual de servicio**



---

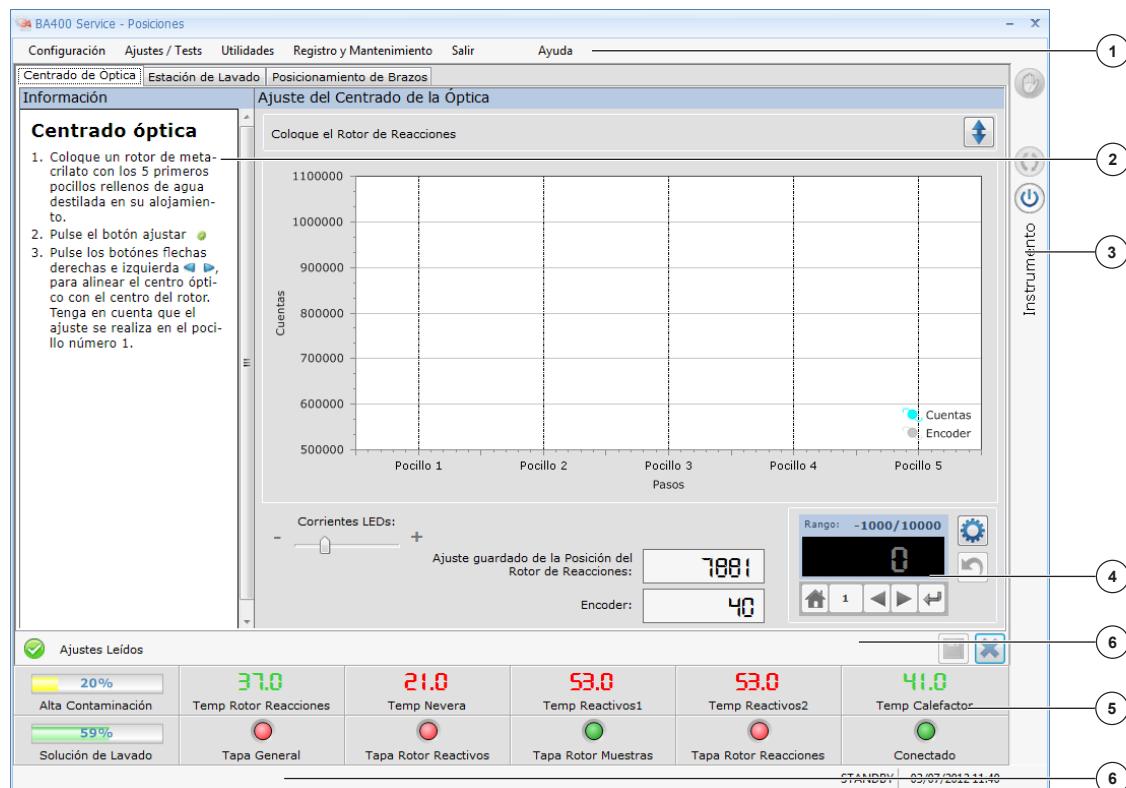
**Ilustración 5.2** Detalle ampliado del esquema fluídico

# 6. Programa de servicio

El programa de servicio permite el ajuste y verificado del analizador, así como también ayuda a la búsqueda de averías que pueda tener el analizador.

## 6.1. Identificación de las partes del programa.

La pantalla del programa se divide en partes que son comunes a todos los menús. Ver Ilustración 6.1



- 1 – Barra de menús
- 2 – Panel de ayuda
- 3 – Barra lateral

- 4 – Cuadro de ajuste
- 5 – Iconos de estado
- 6 – Líneas de mensajes

**Ilustración 6.1      Pantalla formato**

Nombre	Descripción
Barra de menús	Se accede a los diferentes menús del programa.
Panel de ayuda	Ayuda incrustada, indica paso a paso el proceso de ajuste para cada tipo de ajuste.
Barra lateral	Iconos de actuación sobre el analizador.
Cuadro de ajuste	Cuadro con las diferentes opciones para el ajuste de posicionamiento.
Iconos de estado	Iconos que muestran permanentemente el estado de algunos elementos del analizador.
Línea de mensajes	Línea de estado que muestra mensajes de ejecución de acciones. Hay 2 ubicaciones donde muestra mensajes.

### 6.1.1. Listado de iconos comunes

En la siguiente tabla se muestra el significado de los iconos comunes:

Icono	Nombre	Descripción
	Editar	Permite editar valores.
	Borrar	Elimina un elemento.
	Ajuste	Inicia el proceso de ajuste.
	Guardar	Guarda el ajuste realizado
	Deshacer	Deshace y recupera el último ajuste.
	Cerrar	Cierra la ventana.
	Aceptar	Acepta los cambios y cierra la ventana.
	Imprime	Lanza una petición de impresión.

### 6.1.2. Listado iconos barra vertical

La lista de iconos de la barra vertical son iconos que realizan acciones directamente en el analizador. La siguiente tabla muestra la descripción de cada uno de ellos.

Icono	Nombre	Descripción
	Stop	Icono de parada rápida de una ejecución en curso.
	Conectar	Icono de conexión de programa con el analizador.
	Shut down	Icono para ejecutar el parado y apagado del analizador.

### 6.1.3. Explicación del recuadro de ajuste

El siguiente recuadro es común para todo el programa de servicio.

Sirve para realizar los movimientos de las posiciones de los elementos mecánicos del analizador, tales como los brazos, los rotores, etc

# Manual de servicio

---



Elemento	Nombre	Descripción
Range	Margen permitido	Indica el margen permitido en las unidades mostradas.
Steps	Unidades	Indica las unidades de la magnitud. Generalmente serán pasos.
	Posición inicial	Mueve el elemento mecánico a su posición inicial.
x1	Incrementos unitarios	Realizará los incrementos de uno en uno
x10	Incrementos por decenas	Realizará los incrementos de diez en diez
x100	Incrementos por centenas	Realizará los incrementos de cien en cien
	Pasos izquierda	Realiza un movimiento del elemento mecánico hacia la izquierda, uno, diez o cien pasos en función de la selección anterior.
	Pasos derecha	Realiza un movimiento del elemento mecánico hacia la derecha, uno, diez o cien pasos en función de la selección anterior.
	Pasos arriba	Realiza un movimiento del elemento mecánico hacia arriba, uno, diez o cien pasos en función de la selección anterior.
	Pasos abajo	Realiza un movimiento del elemento mecánico hacia abajo, uno, diez o cien pasos en función de la selección anterior.
	Aceptar valor	Ejecuta un movimiento absoluto. Se puede introducir directamente un valor numérico en la casilla y luego ejecutar el movimiento pulsando este botón.

## 6.1.4. Descripción de los iconos de estado

En la parte inferior de la pantalla constantemente aparece información del analizador. Ver Ilustración 6.2

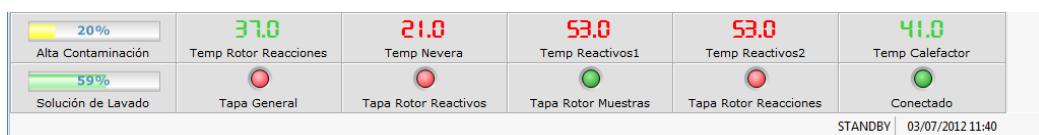


Ilustración 6.2 Iconos de estado

En la tabla siguiente indica el significado de cada elemento:

Elemento	Descripción
Nivel botella alta concentración	Indica el nivel de la botella de residuos de alta concentración
Temperatura rotor de reacción	Muestra la temperatura del rotor de reacción

Elemento	Descripción
Temperatura nevera	Muestra la temperatura de la nevera
Temperatura reactivo 1	Muestra la temperatura del brazo del reactivo 1.
Temperatura reactivo 2	Muestra la temperatura del brazo del reactivo 2.
Temperatura del calefactor de la estación de lavado	Muestra la temperatura del calefactor de la estación de lavado
Nivel botella solución de lavado	Indica el nivel de la botella de solución de lavado
Tapa principal	Indica el estado de la tapa principal del analizador
Tapa reactivo	Indica el estado de la tapa de reactivos
Tapa muestras	Indica el estado de la tapa de muestras
Tapa reacción	Indica el estado de la tapa de reacción
Conectado	Indica el estado de la conexión del analizador con el programa

## 6.2. Inicialización del programa.

Para iniciar el programa, haga doble clic sobre el icono que encontrará en el escritorio:



o ejecute el programa desde la ruta siguiente:

*Inicio/Todos los Programas/Biosystems/BA400 Service*

Al inicializar el programa aparece una pantalla de bienvenida y a continuación la pantalla de identificación del usuario como muestra la Ilustración 6.3



Ilustración 6.3    Pantalla inicial

Introduzca el nombre del usuario y la contraseña para acceder al programa.

Campo	Valor
Nombre Usuario	SERVICE
Contraseña	BA400

### 6.3. Descripción de los menús

La tabla siguiente muestra el contenido de cada uno de los menús del programa

Nombre Menú	Descripción
Configuración	Se accede a las diferentes opciones de configuración del programa <ul style="list-style-type: none"><li>• General</li><li>• Idioma</li><li>• Código de barras</li><li>• Usuarios</li></ul>
Ajustes/Test	Se accede a las diferentes opciones para ajustar y verificar los diferentes subconjuntos del analizador <ul style="list-style-type: none"><li>• Posicionamiento</li><li>• Fotometría</li><li>• Nivel de las botellas</li><li>• Motores, válvulas y bombas</li><li>• Termostatización</li><li>• Detección de nivel</li><li>• Código de barras</li><li>• Módulo ISE</li><li>• Detección de coágulo</li><li>• Modo estrés</li></ul>
Utilidades	Se accede al conjunto de utilidades: <ul style="list-style-type: none"><li>• Acondicionamiento</li><li>• Modo demostración</li><li>• Información del analizador</li><li>• Versiones de Hardware</li><li>• Actualización del firmware</li></ul>
Registro y mantenimiento	Se accede a las opciones de informes <ul style="list-style-type: none"><li>• Informes históricos</li><li>• Informe SAT</li><li>• Mantenimiento preventivo</li></ul>
Exit	Opciones de salida <ul style="list-style-type: none"><li>• Con Apagado</li><li>• Sin Apagado</li></ul>
Ayuda	Opciones de ayuda <ul style="list-style-type: none"><li>• Manuales</li><li>• Acerca de</li></ul>

### 6.4. Configuración

#### 6.4.1. Analizador

Permite la configuración de las siguientes opciones:

**Selección de entrada de agua:** Seleccione el modo de entrada de agua en el analizador. La entrada de agua puede venir por dos vías diferentes y excluyentes entre ellas:

- Agua de depósito
- Agua de red

**Desactivar alarma sonora:** Marque esta opción cuando no quiera que suene el zumbador al aparecer una alarma.

**Desactivar otros elementos:** Permite desactivar o activar independientemente los siguientes elementos. Estos valores quedan memorizados en el analizador y se aplican durante la ejecución del programa de usuario.

- Tapa general del analizador
- Tapa del rotor de reacciones
- Tapa del rotor de muestras
- Tapa del rotor de reactivos
- Detección de coágulo

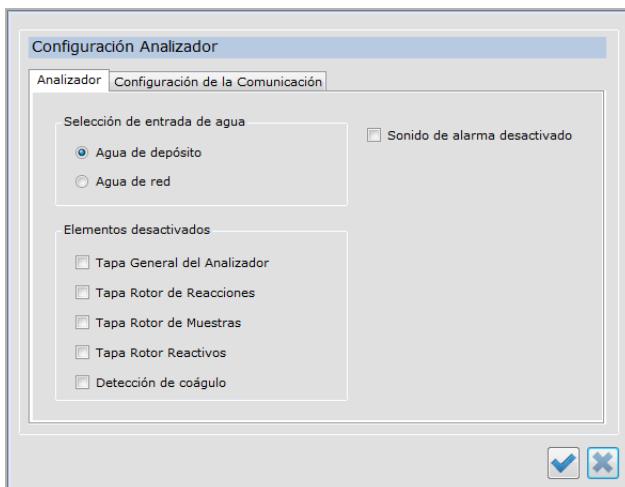


Ilustración 6.4 Pantalla de configuración del analizador

#### 6.4.2. Comunicaciones

Permite configurar el canal de comunicaciones entre el programa de servicio y el analizador. Escoja las siguientes opciones:

**Automática:** Seleccione esta opción para que el programa busque automáticamente el puerto de salida del ordenador para comunicarse con el analizador.

**Manual:** Seleccione esta opción para escoger manualmente el puerto.

**Tipo de conexión:** En el modo manual, seleccione el tipo de conexión que quiera

- RS-232 — Normalmente tendrá que seleccionar el puerto COM1
- USB — Normalmente tendrá que seleccionar el puerto USB1

Pulse el botón  para verificar que las comunicaciones funcionan correctamente.

# Manual de servicio

---

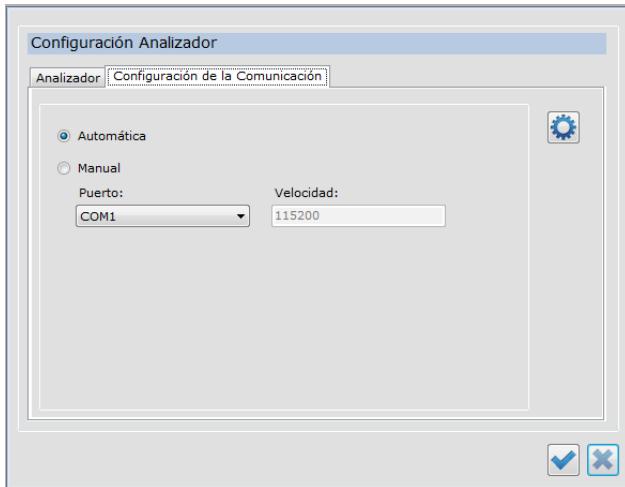


Ilustración 6.5 Pantalla configuración de las comunicaciones

## 6.4.3. Idioma

Permite cambiar el idioma de la aplicación. Hay dos idiomas el español y el inglés.

## 6.4.4. Código de barras

Permite desactivar/activar la utilización de los lectores de códigos de barras y configurar las opciones del código de barras.

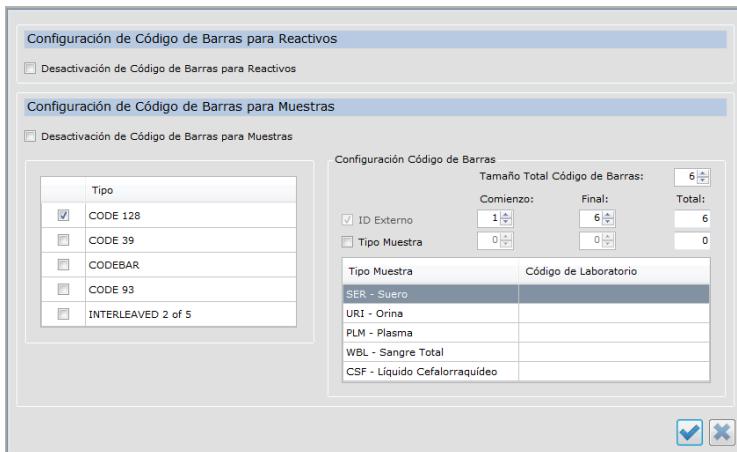


Ilustración 6.6 Pantalla configuración del lector de código de barras

- **Desactivación de código de Barras para reactivos:** Seleccione esta opción para desactivar el lector de código de barras del rotor de reactivos.
- **Desactivación de Código de Barras para Muestras:** Seleccione esta opción para desactivar el lector de código de barras del rotor de muestras.
- **Tipo:** Seleccione el tipo de código de barras en que se han imprimido las etiquetas de los tubos de muestras.
- **Tamaño Total Código de Barras:** Seleccione el tamaño total del código de barras para el lector de muestras. El lector únicamente leerá los códigos del tamaño indicado, en caso contrario marcará la lectura como error de código.

- **ID Externo:** Si el código de barras incorpora más información que el identificador de paciente, seleccione el inicio y final del identificador de paciente.
- **Tipo Muestra:** Si el código incorpora la información del tipo de muestras, seleccione la opción del tipo de muestras, el inicio y final dentro del código y cómo el laboratorio codifica cada tipo de muestra.

#### 6.4.5. Usuarios

En la Ilustración 6.7 se muestra la pantalla de creación y mantenimiento de los usuarios.

Pulse en el ícono de nuevo para acceder a la creación de nuevos usuarios. Se activan los campos para introducir los datos del usuario.

- **ID usuario:** Introduzca un nombre para identificar al usuario en la aplicación.
- **Nombre:** Introduzca el nombre del usuario.
- **Apellido:** Introduzca el apellido del usuario.
- **Contraseña:** Introduzca una contraseña
- **Confirmación contraseña:** Introduzca otra vez la misma contraseña para confirmar que se ha introducido correctamente.

Pulse grabar para guardar el usuario o deshacer para descartar el usuario o los cambios.

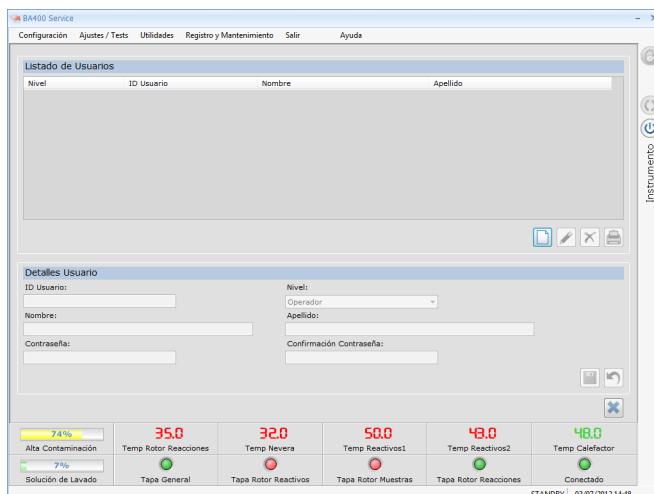


Ilustración 6.7 Pantalla de creación de usuarios

#### 6.5. Ajuste / Test

##### 6.5.1. Ajuste posicionamiento

Desde este menú se accede a las pantallas del ajuste de las posiciones de los diferentes elementos mecánicos del analizador, tales como los brazos, rotores, etc

Hay algún elemento que para ajustarlo totalmente es necesario realizar un ajuste mecánico y el ajuste con el programa de servicio.

## 6.5.1.1. Ajuste del centrado de la óptica

Este ajuste sirve para que cada pocillo del rotor de lecturas queda centrado respecto al haz de luz del sistema óptico, también se ajusta el punto de disparo en que se realiza la lectura respecto al centrado del rotor.

En la pantalla se muestra el perfil de lectura de 5 pocillos. Mediante el *recuadro de ajuste* se tiene que situar las líneas verticales en el centro de los pocillos. Para ello mueva el rotor paso a paso hasta situar el punto de lectura en el centro de los pocillos.

En caso de que algunas lecturas estén saturadas o no tengan suficiente luz desplace el deslizador de la corriente del led para aumentar o disminuir la intensidad luminosa del led de lectura.

1. Pulse el botón de *inicio* del ajuste. El programa realizará la lectura óptica de 5 pocillos del rotor.
2. Mueva paso a paso el punto de disparo del encoder con el *recuadro de ajuste* hasta que la línea indicativa (4) quede bien centrada respecto al pocillo.
3. Guarde esta posición.
4. Tenga en cuenta que si modifica este valor será necesario realizar el reajuste de todos los demás elementos mecánicos.



1 – Pasos del encoder  
2 – Lectura del encoder

3 – Lectura óptica del rotor  
4 – Ajuste del disparo del encoder

**Ilustración 6.8      Pantalla ajuste estación de lavado.**

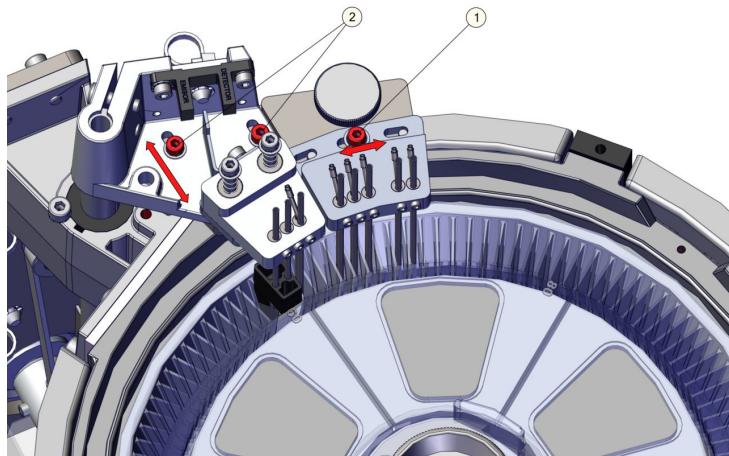
---

## 6.5.1.2. Ajuste de la estación de lavado

Este ajuste sirve para ajustar en altura la estación de lavado. Previamente se tiene que ajustar manualmente el centrado de la estación de lavado.

### Ajuste manual del posicionamiento de la estación de lavado:

El ajuste manual tiene dos movimientos independientes, el movimiento polar y el movimiento axial. Cada uno de ellos se fija con tornillos diferentes.

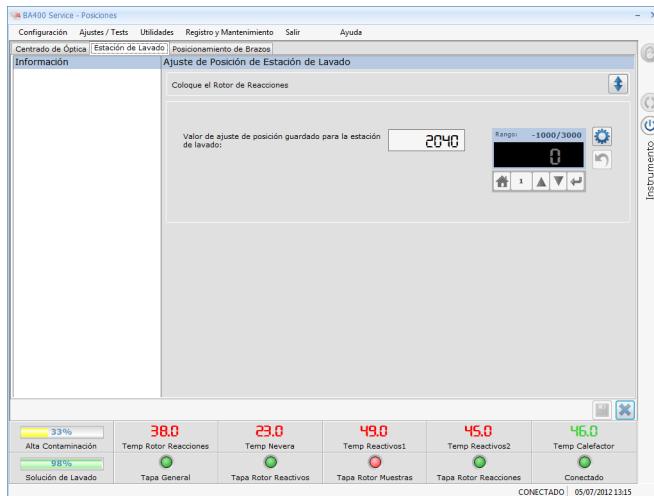


**Ilustración 6.9 Ajuste estación de lavado**

1. Afloje el tornillo (1) que sujetla la estación de lavado en la dirección polar.
2. Mueva el cabezal de la estación de lavado hasta que las puntas no toquen los laterales del rotor.
3. Apriete el tornillo (1).
4. Afloje los tornillos (2) que sujetan la estación de lavado en la dirección axial.
5. Mueva el cabezal de la estación de lavado hasta que las puntas de la estación queden bien centradas con el rotor.
6. Apriete los tornillos (2).

Una vez realizado el ajuste mecánico pase a realizar el ajuste de la altura de la estación de lavado con el programa de servicio.

Ver Ilustración 6.10.



**Ilustración 6.10 Pantalla ajuste posición estación de lavado**

1. Pulse el botón de *inicio* del ajuste.
2. Desplace el posicionamiento vertical de la estación de lavado con el *recuadro de ajuste*.
3. Mueva paso a paso la estación de lavado para descender las puntas de la estación hasta que la punta del secador toque el rotor y el muelle se comprima un poco (unos 0.5 mm).
4. Guarde el valor del posicionamiento.

## 6.5.1.3. Ajuste del posicionamiento de los brazos

Desde esta pantalla (Ilustración 6.11) se ajusta el posicionamiento en la dirección polar, altura y posicionamiento en el rotor de los cinco brazos: brazo de muestra, de reactivo 1, de reactivo 2 y de los agitadores 1 y 2.

En la pantalla se muestra una pestaña para cada tipo de brazo (1).



**Ilustración 6.11 Pantalla de ajuste del posicionamiento de los brazos**

En cada pestaña se mostrará una tabla con las posiciones que se pueden ajustar para cada brazo (2).

En función de cada posición se activarán los *recuadros de ajuste* (4) necesarios para mover paso a paso el elemento seleccionado.

De los 3 valores posibles a modificar en cada posición: Polar, Z y Rotor, no todos se memorizan como ajustes. Hay algunos que se pueden modificar para facilitar el ajuste pero no se memorizan. Para indicar los parámetros que son ajustes y se memorizan se marca el cabecera de la tabla en fondo amarillo.

Una vez realizado y guardado el ajuste aparece un tic de OK al lado del elemento y automáticamente se accede al siguiente elemento.

Desde esta pantalla también es posible la verificación del posicionamiento para cada elemento mecánico. Para ello pulsar el botón (3) de *Chequear*. El elemento seleccionado se moverá a la posición ajustada.

A continuación se muestran las diferentes posiciones que se pueden ajustar en función del brazo.

Brazo muestra	
Posición de ajuste	Descripción
Dispensación	Ajuste del punto de dispensación en el rotor de reacciones.
Predilución	Ajuste del punto de dispensación en el pocillo de predilución del rotor de reacciones.
Z Ref.	Ajuste de la posición de referencia para el descenso de la punta en el rotor de reacciones. Para facilitar el ajuste, la referencia es la superficie del rotor. ☞ Véase Ilustración 6.12
Lavado	Ajuste del posicionamiento de la punta en la estación de lavado.
Anillo 1	Ajuste del posicionamiento del brazo en el anillo 1 del rotor de muestras. Se ajusta el ángulo polar del brazo, la profundidad del brazo y el ángulo del rotor. La profundidad se ajusta para un pocillo pediátrico.
Anillo 2	Ajuste del posicionamiento del brazo en el anillo 2 del rotor de muestras. Se ajusta el ángulo polar del brazo, la profundidad del brazo y el ángulo del rotor. La profundidad se ajusta para un pocillo pediátrico.

---

Brazo muestra

---

Posición de ajuste	Descripción
Anillo 3	Ajuste del posicionamiento del brazo en el anillo 3 del rotor de muestras. Se ajusta el ángulo polar del brazo, la profundidad del brazo y el ángulo del rotor. La profundidad se ajusta para un pocillo pediátrico.
Z tubo	Ajuste de la profundidad para los tubos. Este ajuste sirve para los 3 anillos del rotor.
Posición ISE	Ajuste del punto de dispensación en la entrada de muestra para el módulo ISE.
Aparcamiento	Ajuste del posicionamiento de la posición de aparcamiento del brazo.

---

Brazo reactivo 1 y 2

---

Posición de ajuste	Descripción
Dispensación	Ajuste del punto de dispensación en el rotor de reacciones.
Z Ref.	Ajuste de la posición de referencia para el descenso de la punta en el rotor de reacciones. Para facilitar el ajuste, la referencia es la superficie del rotor.  Véase Ilustración 6.12
Lavado	Ajuste del posicionamiento de la punta en la estación de lavado.
Anillo 1	Ajuste del posicionamiento del brazo en el anillo 1 del rotor de reactivos. Se ajusta el ángulo polar del brazo, la profundidad del brazo y el ángulo del rotor.
Anillo 2	Ajuste del posicionamiento del brazo en el anillo 2 del rotor de reactivos. Se ajusta el ángulo polar del brazo, la profundidad del brazo y el ángulo del rotor.
Aparcamiento	Ajuste del posicionamiento de la posición de aparcamiento del brazo.

---

Brazo agitador 1 y 2

---

Posición de ajuste	Descripción
Dispensación	Ajuste del punto de agitación en el rotor de reacciones.
Z Ref.	Ajuste de la posición de referencia para el descenso de la punta en el rotor de reacciones. Para facilitar el ajuste, la referencia es la superficie del rotor.  Véase Ilustración 6.12
Lavado	Ajuste del posicionamiento del agitador en la estación de lavado.
Aparcamiento	Ajuste del posicionamiento de la posición de aparcamiento del brazo.

---



Icono que aparece al seleccionar los brazos agitadores 1 y 2. Al pulsarlo activa y desactiva la rotación del agitador. De esta manera se puede verificar si el agitador roza en el rotor durante su funcionamiento.

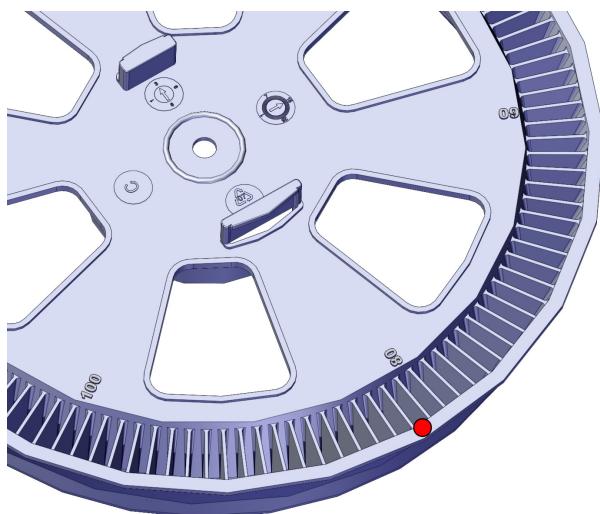


Ilustración 6.12 Punto de ajuste de Z ref.

### 6.5.2. Fotometría

Desde este menú se accede a verificar las corrientes de los leds y verificaciones fotométricas. Las corrientes se ajustan cada vez que se realiza una línea de base

#### 6.5.2.1. Línea base y corriente de oscuridad

Desde esta pantalla se realiza el ajuste de las corrientes para cada led. Ver Ilustración 6.13.

Para realizar este ajuste es necesario tener llenado un pocillo con agua destilada. El llenado del pocillo lo puede realizar automáticamente el analizador o manualmente el usuario.

1. Para ello seleccionar la opción deseada (1) y escoja el número de pocillo para el llenado.
2. Pulse el icono para elevar o descender la estación de lavado y así poder retirar o colocar un rotor.
3. Pulse el botón de *ajuste* para iniciar el proceso de ajuste de las corrientes para cada led. Éste es un proceso automático que va modificando la corriente del led y leyendo con los dos fotodiodos, el principal y el de referencia. El objetivo es conseguir que el número de cuentas del fotodiodo que tenga más luz esté cerca de 900 000 cuentas sin que el otro fotodiodo se sature.
4. Una vez ha finalizado el ajuste automático, se muestran los resultados. En la posición (2) de la pantalla se visualiza las corrientes necesarias para cada longitud de onda. Se marcará mediante un símbolo de aviso aquellos valores que estén fuera de unos márgenes preestablecidos.
5. En la posición (3) de la pantalla se muestra un gráfico de barras con los valores numéricos de los resultados del número de cuentas obtenidos para el fotodiodo principal y para el fotodiodo de referencia.
6. Mediante un símbolo de aviso mostrará aquellos valores que salgan fuera de unos márgenes preestablecidos.
7. En la posición (4) de la pantalla se muestran los valores de la corriente de oscuridad para el fotodiodo principal y de referencia. La corriente de oscuridad es aquella corriente que lee el fotodiodo cuando hay ausencia de luz.

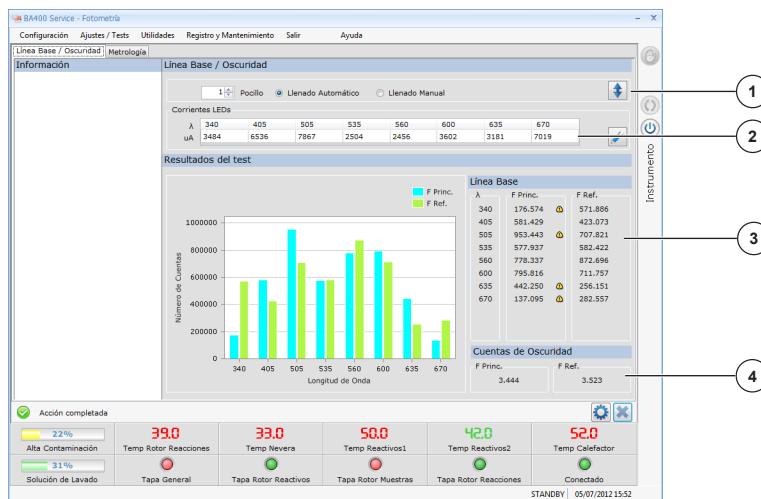


Ilustración 6.13 Pantalla ajuste de las corrientes

8. Pulse el botón de *editar* para acceder a la pantalla de memorización de las corrientes de referencia. Ver Ilustración 6.14.
9. Las corrientes de referencia son aquellos valores de corriente que se han memorizado en su inicio y sirven para comparar con los valores obtenidos en cada línea de base. De esa manera se verifica la variación de la intensidad luminosa para cada led. Este proceso de comparación es automático y únicamente da un aviso al usuario cuando los valores comparados son muy dispares.
10. Debido a la larga vida de los leds y de los filtros “Hard Coating”, sólo se dará el aviso en caso de avería. Cuando algún led o filtro se haya estropeado.
11. Por motivo de avería se haya tenido que cambiar algún filtro o led, entonces el técnico tendrá que memorizar de nuevo la corriente de referencia.
12. Seleccione la longitud de onda que haya realizado la intervención y pulse el botón de *guardar*.

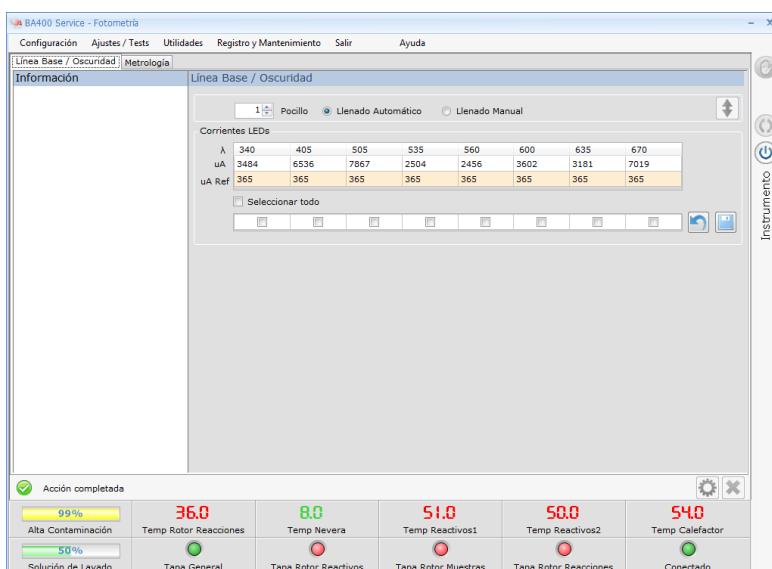


Ilustración 6.14 Pantalla memorización de las corrientes de referencia.

### 6.5.2.2. Metrología

Desde esta opción se puede verificar el estado de la fotometría del analizador. Ver Ilustración 6.15.

# Manual de servicio

Se puede realizar las siguientes verificaciones:

- Repetibilidad de las lecturas.
- Estabilidad de las lecturas.
- Lectura de absorbancias.

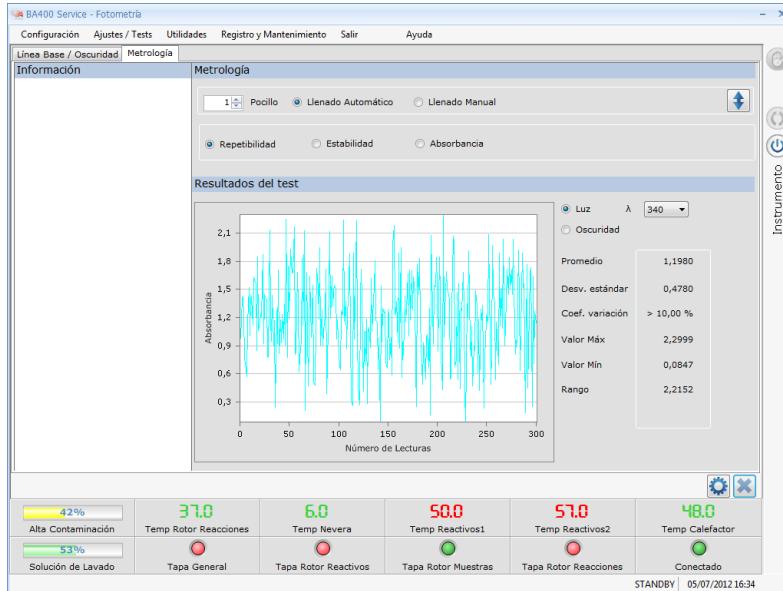


Ilustración 6.15 Pantalla verificación fotométrica.

Para realizar cualquier verificación es necesario llenar el rotor con agua destilada. Este proceso lo puede realizar el analizador o el usuario manualmente.

1. Seleccione el modo de llenado del rotor y el pocillo donde realizará las lecturas
2. Pulse el icono para elevar o descender la estación de lavado y así poder retirar o colocar un rotor.
3. Si quiere realizar la medida de absorbancia de un reactivo o líquido en especial, seleccione la opción de llenado manual. Dispense en un pocillo el líquido a medir. Seleccione en la pantalla el pocillo donde ha dispensado el líquido.
4. Seleccione el tipo de medida que quiera realizar.
5. Pulse el botón de *ajuste* para inicial el proceso de medidas.

## Repetibilidad

Esta verificación realiza medidas durante 3 minutos en todas las longitudes de onda. Sirve para verificar la repetibilidad de las lecturas del sistema fotométrico

Al finalizar las medidas muestra para cada longitud de onda los siguientes parámetros:

- Promedio
- Desviación estándar de todas las medidas
- Coeficiente de variación (CV).
- Absorbancia máxima
- Absorbancia mínima

☞ Véase capítulo AIII los márgenes aceptables para los parámetros.

## Estabilidad

Esta verificación realiza medidas durante 30 minutos en todas las longitudes de onda. Sirve para verificar la estabilidad de las lecturas fotométricas

Al finalizar las medidas muestra para cada longitud de onda los siguientes parámetros:

- Promedio
- Desviación estándar de todas las medidas
- Coeficiente de variación
- Absorbancia máxima
- Absorbancia mínima

## Lectura de absorbancia

Permite realizar la medida de absorbancia para un pocillo seleccionado para todas las longitudes de onda.

Seleccione la longitud de onda en el cuadro de selección para mostrar el resultado de la absorbancia.

Si el resultado muestra un valor de -1 indica que la medida de absorbancia ha superado el límite del margen fotométrico.

### 6.5.3. Balanzas, botellas y depósitos

#### 6.5.3.1. Ajuste balanzas para la determinación de nivel.

La determinación del nivel de las botellas de solución de lavado y residuos de alta contaminación se realiza mediante pesada. Para ajustar las balanzas proseguir de la siguiente manera:

#### Ajuste botella de solución de lavado

1. Coloque la botella de solución de lavado llena.
2. Pulse el botón de ajuste de LLENO.
3. Coloque la botella de solución de lavado vacía.
4. Pulse el botón de ajuste de VACÍO
5. Guarde los resultados

#### Ajuste de la botella de residuos de alta contaminación

1. Coloque la botella de residuos llena.
2. Pulse el botón de ajuste de LLENO.
3. Coloque la botella de residuos vacía.
4. Pulse el botón de ajuste de VACÍO
5. Guarde los resultados

# Manual de servicio

## Verificación del nivel de las botellas de solución de lavado y residuos de alta contaminación

Para verificar si el ajuste del nivel de la botella es correcto, ponga en la botella de solución de lavado o en la botella de residuos un nivel de líquido conocido, verifique el valor que muestre en la pantalla (ver Ilustración 6.16) del interior de las botellas si corresponde con el nivel de la botella real.

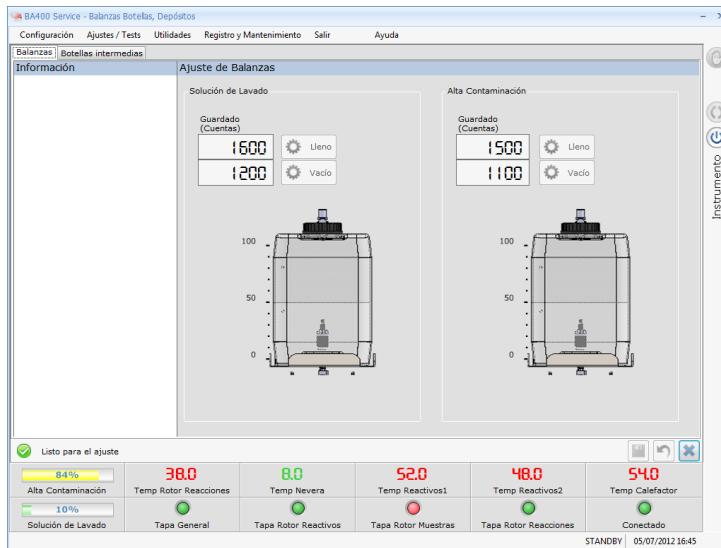


Ilustración 6.16 Pantalla ajuste balanzas

### 6.5.3.2. Verificación botellas internas

La detección de nivel de las botellas internas de agua destilada y residuos de baja contaminación se realiza mediante un sistema de boyas. Con lo cual únicamente el analizador puede detectar botella vacía o botella llena.

El programa permite realizar la verificación del estado de las boyas indicando si están llenas o vacías.

En la pantalla (ver Ilustración 6.17) hay dibujadas el estado de las boyas para cada una de las botellas. La verificación puede ser manual o automática.

#### Verificación manual

Accede a las boyas de las botellas internas. Para eso tiene que acceder por la parte posterior del analizador a las botellas internas y desenroscar los tapones.

Mueva arriba y abajo cada una de las boyas. En pantalla se muestra en cada momento el estado de cada una de las boyas.

#### Verificación automática

Pulse el botón de Start para que el programa realice un ciclo entero de llenado y vaciado de cada una de las botellas. En el programa se irá mostrando en cada momento el estado de las boyas.

Tenga en cuenta que esta verificación automática puede tardar varios minutos.

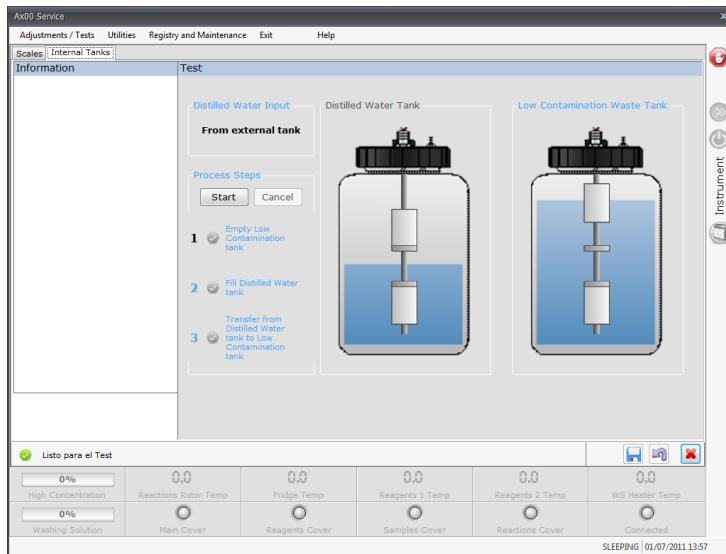


Ilustración 6.17 Pantalla verificación de las botellas internas.

#### 6.5.4. Verificación de las bombas de dispensación, bombas y válvulas.

Desde esta pantalla se pueden verificar el estado fluídico del analizador. Todo el circuito fluídico se ha dividido en partes funcionales. Cada una de las partes se verifica con los mismos botones.

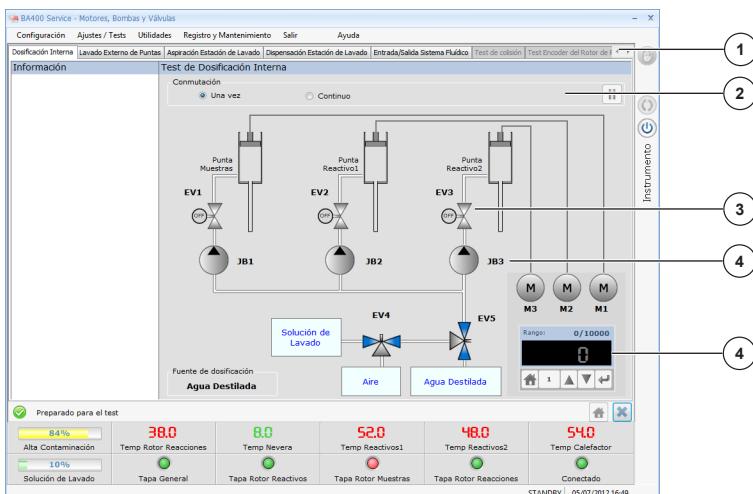


Ilustración 6.18 Pantalla verificación de las bombas y electroválvulas

1. Seleccione uno de los circuitos a verificar (1):

- Circuito dosificación interna
- Circuito lavado externo
- Aspiración estación de lavado
- Dispensación estación de lavado
- Entrada/salida fluidos

2. Seleccione si quiere realizar un único ciclo o ciclos continuos (2)

3. Pulse sobre la electroválvula que quiera activar. Pasará de color gris a verde para indicar que está activa (3).
4. Pulse sobre la bomba que quiera hacer funcionar, pasará de color gris a verde (4)
5. Introduzca en el *recuadro de ajuste* el número de pasos que quiera que realice las bombas de dispensación.

6. Verifique en el analizador que los líquidos entran y salen en función de la electroválvulas y bombas activadas.
7. Al salir del test, se desactivarán todas las electroválvulas y bombas que hayan quedado activas.
8. En aquellos circuitos donde van seguidos una bomba y una electroválvula, cuando active la bomba siempre se activará la electroválvula, y cuando desactive la electroválvula, desactivará la bomba.

## 6.5.5. Ajuste de los sistemas de termostatización

Pantalla que permite realizar el ajuste de la termostatización del rotor de reacciones, del conjunto punta de reactivos y de la termostatización de la estación de lavado.

### 6.5.5.1. Ajuste de la termostatización de la estación de lavado

El agua destilada o solución de lavado que dispensa la estación de lavado se termostata previamente para no interferir en la temperatura del rotor. Desde esta pantalla se realiza el ajuste de la termostatización.

☞ Véase Ilustración 6.19

Siga los pasos para realizar el proceso de ajuste:

1. Pulse el botón de ajuste del apartado 1 para realizar un acondicionamiento fluídico del sistema.
2. Quite la tapa trasera y ponga la sonda del termómetro en el punto de medición del calefactor
- ☞ Véase Ilustración 6.20
3. Introduzca el valor de la temperatura medida con el termómetro en la casilla del apartado 2.
4. Pulse el botón de ajuste del apartado 3 para modificar la consigna del sistema de regulación si el valor medido está fuera de los márgenes.
- ☞ Véase capítulo AIII para ver los márgenes de aceptación del ajuste del calefactor de la estación de lavado.
5. Guarde el valor del ajuste.

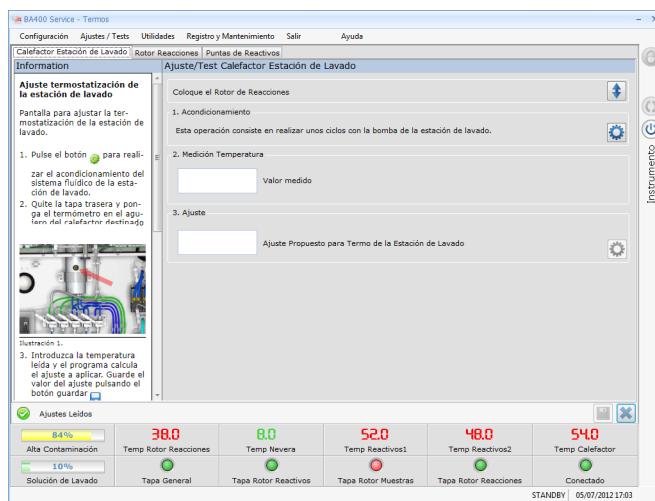
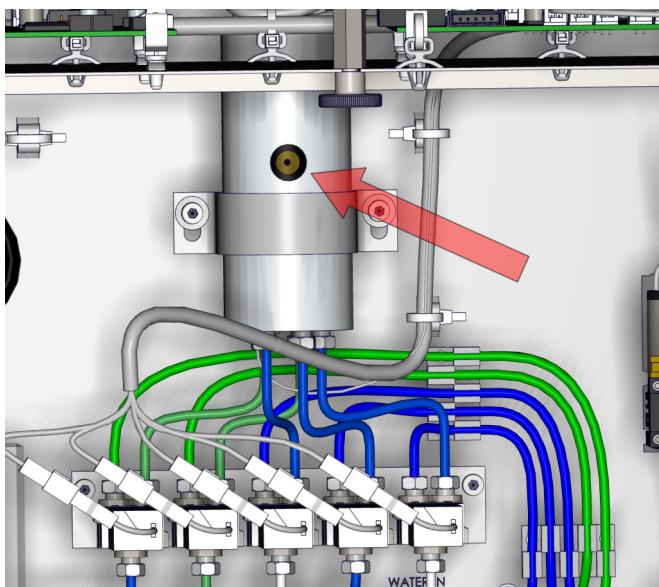


Ilustración 6.19 Pantalla ajuste de la termostatización de la estación de lavado



**Ilustración 6.20 Punto de medición de la temperatura del calefactor de la estación de lavado**

### 6.5.5.2. Ajuste de la termostatización del rotor de reacción

Para la correcta realización de las reacciones de muestra y reactivo, es necesario que el rotor de reacción este a una temperatura estable. Desde esta pantalla se realiza el ajuste de la termostatización del rotor de reacción.

☞ Véase Ilustración 6.21

Siga los pasos para realizar el proceso de ajuste:

1. Pulse el botón de ajuste del apartado 1 para realizar un acondicionamiento fluídico del sistema, este acondicionamiento tarda unos 5 minutos. El llenado del rotor lo puede hacer de manera automática o manual.
2. Ponga la sonda del termómetro en cada uno de los 4 puntos de medición del rotor de reacción.

☞ Véase Ilustración 6.22 para ver los puntos de medición.

3. Introduzca el valor de la temperatura medida con el termómetro de cada punto en cada una de las casillas del apartado 2.
4. Pulse el botón de ajuste del apartado 3 para modificar la consigna del sistema de regulación si el valor medido está fuera de los márgenes.

☞ Véase capítulo AIII para ver los márgenes de aceptación del ajuste del rotor de reacción.

5. Guarde el valor del ajuste.

# Manual de servicio

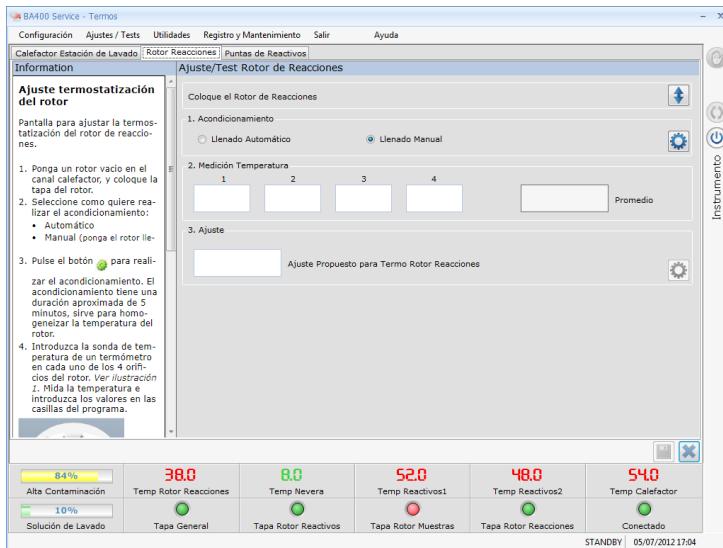


Ilustración 6.21 Pantalla ajuste de la termostatización del rotor

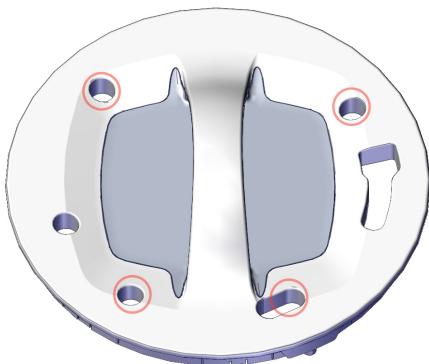


Ilustración 6.22 Puntos de medición en el rotor de reacciones

### 6.5.5.3. Ajuste de la termostatización de la punta

Las puntas de reactivo R1 y R2, aspiran los reactivos de la nevera. Antes de dispensar el reactivo en el rotor este se termostatiza a una temperatura más próxima a la del rotor. Desde esta pantalla se realiza el ajuste de la termostatización para cada uno de los brazos.

☞ Véase Ilustración 6.23

Siga los pasos para realizar el proceso de ajuste:

1. Seleccione el brazo que quiera ajustar.
  2. Pulse el botón de ajuste del apartado 2 para realizar un acondicionamiento fluídico de la punta.
  3. Ponga el útil de medición de la temperatura con la sonda del termómetro en la estación de lavado de la punta.
- ☞ Véase Ilustración 6.24
4. Pulse el botón de ajuste del apartado 3 para que el analizador realice un ciclo de dispensación de un volumen de agua en la estación de lavado.
  5. Introduzca el valor de la temperatura medida con el termómetro en la casilla del apartado 3. Realice varios ciclos de dispensaciones para verificar que la temperatura es estable.

6. Pulse el botón de ajuste del apartado 4 para modificar la consigna del sistema de regulación si el valor medido está fuera de los márgenes.
- Véase capítulo AIII para ver los márgenes de aceptación del ajuste de la termostatización de la punta.
7. Guarde el valor del ajuste.

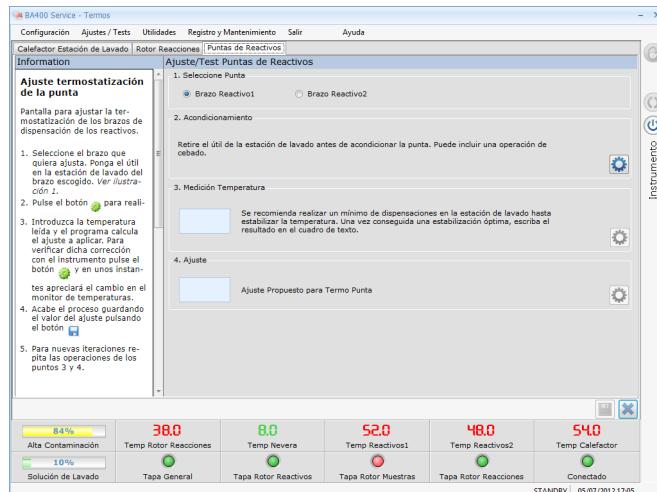


Ilustración 6.23 Pantalla ajuste de la termostatización de la punta

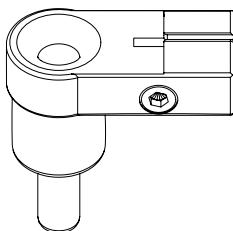


Ilustración 6.24 Útil para el ajuste de la termostatización de la punta

### 6.5.6. Ajuste del lector de código de barras

Desde esta pantalla permite realizar el ajuste del posicionamiento del lector del código de barras.

Véase Ilustración 6.25

1. Seleccione primero el lector de código de barras que quiera ajustar.
2. Quite la tapa y ponga un tubo o botella con un código de barras en la posición 1 del rotor para tener la referencia del haz a ajustar.
3. Mueva el rotor paso a paso con el *recuadro de ajuste* hasta que el haz del lector quede bien centrado en el código de barras.
4. Guarde el valor ajustado.
5. Verifique en el apartado 3 que el lector recibe correctamente las lecturas. El valor indicado tiene que ser superior al 95%.
6. Para realizar el test del lector de código de barras, ponga varios tubos o botellas en el rotor del lector escogido y pulse el botón de test del apartado 4. En la tabla aparecerá los códigos de barras leídos y las posiciones donde se ha colocado los tubos/botellas.

# Manual de servicio

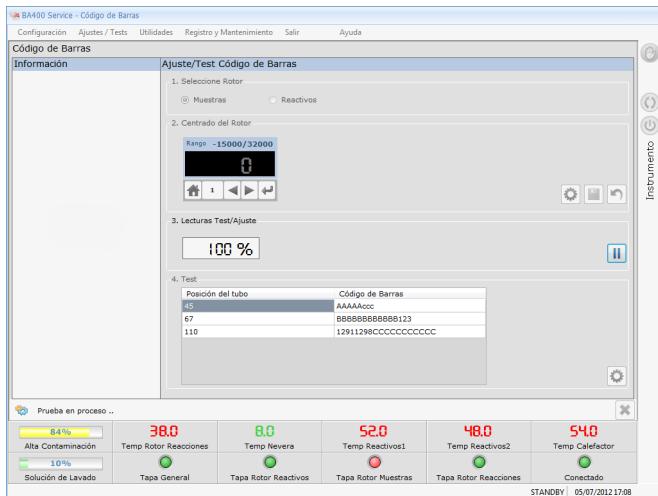


Ilustración 6.25 Pantalla ajuste del lector de código de barras

## 6.5.7. Módulo ISE

Desde este menú se pueden lanzar las diferentes acciones para realizar el mantenimiento del módulo ISE.

Puede realizar las siguientes utilidades:

- Calibrar
- Instalar un kit de reactivos
- Instalar los electrodos
- Desactivar el módulo para una larga duración
- Cambiar los tubos de las bombas peristálticas
- Activar las preparaciones ISE

Para cada utilidad se han de realizar varias acciones. Seleccione una de las utilidades y despliegue el grupo de acciones para realizarlas paso a paso.

 Véase capítulo 14.2.2 del manual de usuario para la explicación del detalle de cada paso.

Seleccione una acción y pulse el botón de ejecutar. En la zona de resultados aparecerá información sobre la acción. Informará si la acción ha terminado correctamente (el texto aparece en color negro) o con fallos (el texto aparece en color rojo). Y en las acciones que devuelven información, tales como las calibraciones, muestra los resultados.

También se han agrupado cada unas de las acciones en un grupo llamado *General*, por si el usuario quiere únicamente realizar una de las acciones, poderla lanzar individualmente.

Acción	Descripción
Mantenimiento	Realiza el vaciado de los tubos. Únicamente acciona la bomba de residuos. En el parámetro repeticiones indique el número de veces a realizar la acción.
Purgar A	Realiza un ciclo de cebado con el calibrador A, utiliza un volumen de 100 µL. En el parámetro repeticiones indique el número de veces a realizar la acción.
Purgar B	Realiza un ciclo de cebado con el calibrador B, utiliza un volumen de 100 µL. En el parámetro repeticiones indique el número de veces a realizar la acción.

Acción	Descripción
Cebado A	Realiza un ciclo de cebado con el calibrador A, utiliza un volumen de 300 µL. En el parámetro repeticiones indique el número de veces a realizar la acción.
Cebado B	Realiza un ciclo de cebado con el calibrador B, utiliza un volumen de 300 µL. En el parámetro repeticiones indique el número de veces a realizar la acción.
Lavar	Realiza un ciclo de lavado con la solución de lavado ISE. En el parámetro de pos. rotor de muestras indique en que posición coloca el tubo con la solución de lavado. En el parámetro de volumen indique que volumen dispensará para el lavado.
Activación kit de reactivos	Utilice esta acción para activar y memorizar en el programa el kit de reactivos. Sirve también para memorizar la fecha de instalación y llevar el cómputo del consumo de los calibradores. El programa da un aviso cuando finalizan los calibradores.
Activación electrodos	Utilice esta acción para activar y memorizar en el programa los electrodos. Sirve para llevar el cómputo del consumo de los electrodos y dar un aviso de la finalización de los mismos.
Activación preparaciones ISE	Utilice esta acción para indicar al programa que ha instalado un módulo ISE.

### 6.5.8. Estrés

La verificación de estrés es una verificación que simula el ciclo de trabajo normal del analizador. Pero en vez de pipetejar sueros y reactivos, el analizador mueve los brazos y las bombas pero sin pipetejar líquidos.

El estrés se puede configurar como un estrés global, es decir realiza el ciclo completo o estrés parcial de partes funcionales del analizador.

Opciones del estrés parcial:

- Brazos (se seleccionan por separado)
- Rotores (se seleccionan por separado)
- Fotometría
- Jeringas
- Fluidos

Pasos para programar el estrés

1. Seleccione la duración del estrés en número de ciclos.
2. Seleccione si quiere un estrés global o parcial.
3. Pulse el botón de ajuste para iniciar el estrés
4. Durante la ejecución del estrés aparece una barra de estado indicando la duración del estrés.
5. Una vez ha finalizado el estrés, en el apartado de resultados muestra la siguiente información:
  - a) Tipo de estrés
  - b) Número total de ciclos y tiempo total de la duración del estrés

- c) Número de ciclos completados
- d) Número de reinicios y ciclo en que se ha producido el reinicio. Sirve para verificar si ha habido un corte de suministro eléctrico en estrés con duraciones muy largas.
- e) Número de errores y descripción del error. Cada ciertos ciclos el analizador realiza una verificación interna para detectar si hay algún problema en el funcionamiento del analizador. Por ejemplo cuenta el número de pasos en cada motor para verificar que no haya pérdida de pasos. En caso de encontrar algún problema lo muestra en la casilla de los errores.

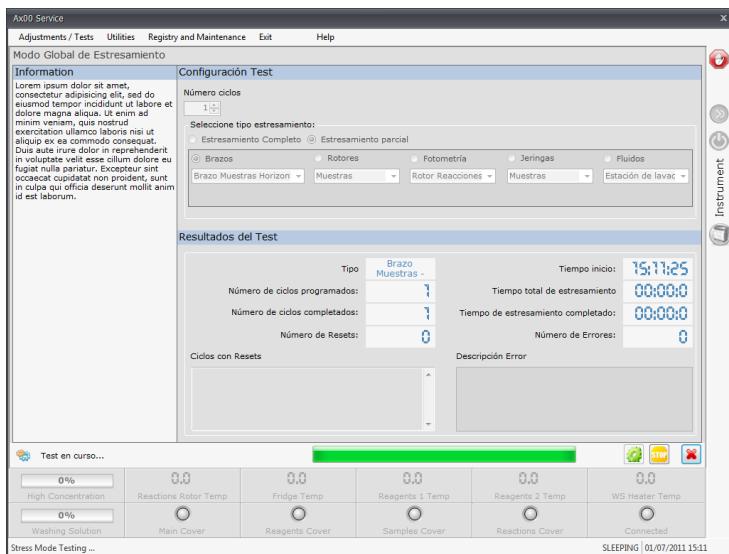


Ilustración 6.26 Pantalla de estrés

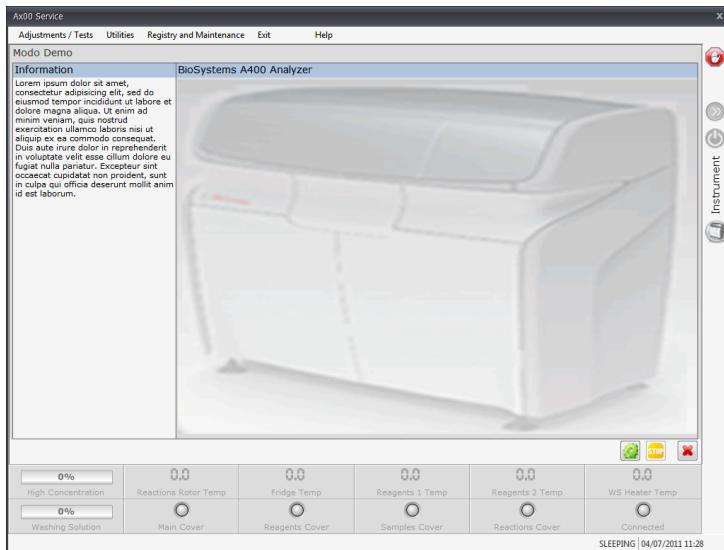
## 6.6. Utilidades

### 6.6.1. Modo demostración

Permite poner el analizador en un modo de demostración. Este modo realiza el ciclo básico de pipeteo y dispensación, con lo cual hay un movimiento de los brazos y rotores pero no hay ninguna manipulación de líquidos ni realiza ninguna lectura fotométrica.

Pulse el botón ajuste para iniciar el modo de demostración.

El analizador no parará de realizar el modo de demostración hasta la pulsación del botón stop.



**Ilustración 6.27** Pantalla modo demostración

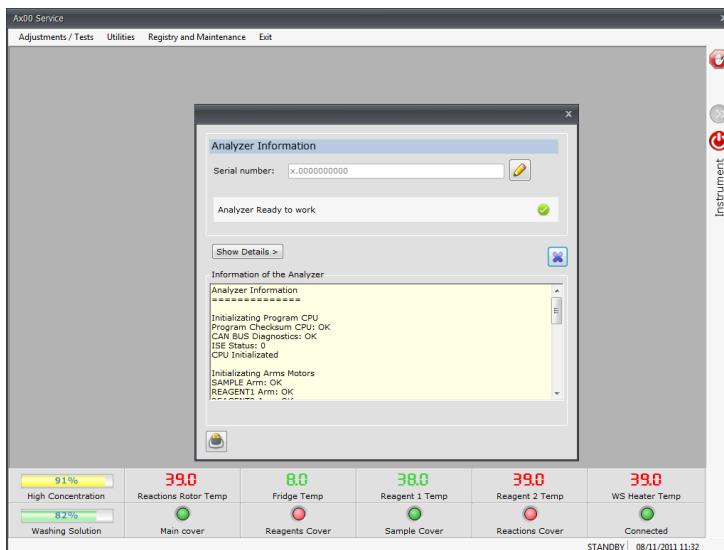
### 6.6.2. Información del analizador

Desde esta pantalla permite realizar la entrada o modificación del número de serie del analizador.

Pulse el botón de edición para modificar el número de serie.

También realiza el mismo proceso de verificación que realiza el analizador cuando se inicializa.

Pulse el botón de “mostrar detalles” para ver los diferentes pasos realizados en la verificación.



**Ilustración 6.28** Pantalla de información del analizador

## 6.7. Registro y mantenimiento

### 6.7.1. Informes histórico

Desde esta pantalla permite consultar todas las acciones realizadas con el programa de servicio.

Cualquier acción realizada queda memorizada en una base de datos. Para consultar las acciones proceda a seleccionar los campos de los filtros y pulse el botón de buscar.

Filtro	Descripción
Número de serie analizador	Introduzca el número de serie del analizador que quiera consultar las acciones
Fecha	Introduzca el rango de fechas por las que quiera filtrar las acciones
Tareas	Seleccione una de las tareas posibles: Todas, Ajustes, test o utilidades
Acciones	Aparecerá un listado de acciones en función de la tarea escogida. Cuando hay muchas acciones realizadas, sirve para visualizar únicamente la acción escogida.

Una vez seleccionados los campos de los filtros, el programa muestra una lista en forma de tabla con la información filtrada.

En la columna de comentarios el usuario puede introducir texto para realizar alguna indicación sobre la acción seleccionada. Pulse en el interior de la casilla de comentarios para introducir el texto. Al finalizar pulse el botón de guardar o deshacer.

Cuando quiera borrar una acción del histórico, seleccione la acción y pulse el botón de borrar.

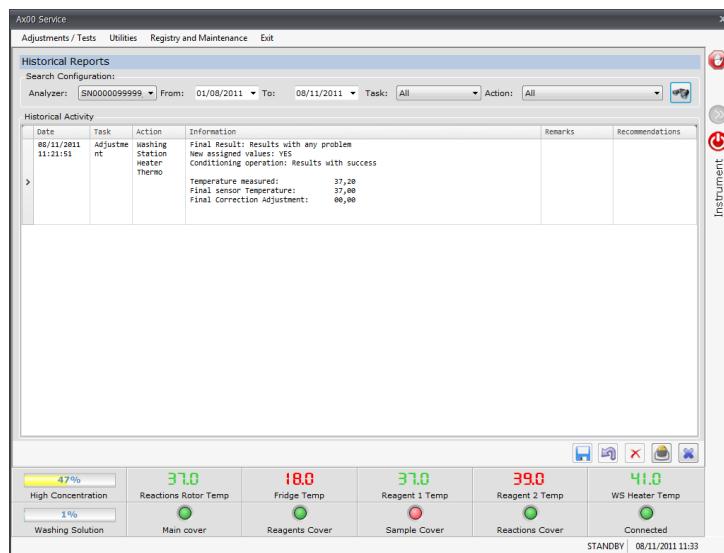


Ilustración 6.29 Pantalla de información histórica

### 6.7.2. Informes SAT

Desde esta pantalla permite realizar un informe para el servicio técnico.

Pulse el botón de “guardar ReportSAT” y automáticamente realizará una copia de la base datos de las acciones de histórico.

Encontrará el fichero generado en la siguiente carpeta:

*c:\Program Files (x86)\BA400\BA400 Service\SATReports\*

También permite borrar ReportSAT antiguos.

## 6.8. Salir

Para salir del programa, vaya al menú *salir* y escoja una de las dos opciones:

- **Salir apagando el analizador:** Opción que cierra el programa e indica al analizador que también se apague, realizando el proceso de cierre.
- **Salir sin apagar el analizador:** Opción que solamente cierra el programa, dejando encendido y en espera el analizador.

# 7. Mantenimiento y limpieza

## 7.1. Acciones de mantenimiento y periodicidad

Operaciones para realizar el operario del instrumento.

<b>Acciones al inicio del día</b>	
1	Rellene la botella de solución de lavado
2	Inicialice el analizador. Realice el warm-up con el programa
3	Realice 2 ciclos de acondicionamiento
4	Verifique la temperatura del rotor de reacciones y del rotor de reactivos
5	Verifique el volumen de los reactivos
6	Realice una calibración de las bombas peristálticas del módulo ISE
7	Realice una calibración de los electrodos ISE
<b>Acciones al final del día</b>	
1	Realice la limpieza del modulo ISE
2	Apague el analizador realizando el Shut-down con el programa
3	Vacíe la botella de residuos de alta contaminación
4	Retire los calibradores, controles y muestras del rotor de muestras

<b>Acciones a realizar semanalmente</b>	
1	Cambie el rotor de reacciones
2	Calibre el detector de burbujas del módulo ISE
3	Limpie la copa de entrada del módulo ISE con un hisopo de algodón
4	Limpie la superficie de trabajo
5	Limpie el interior del vaso del rotor de reactivos
6	Limpie el interior del vaso del rotor de muestras
7	Verifique la capacidad del pack de reactivos del módulo ISE, en caso de agotarse cámbielo
8	Enjuague con agua destilada los tubos de residuos del módulo ISE
9	Limpie las palas de los agitadores con un paño empapado de solución de limpieza

Operaciones para realizar el servicio técnico.

<b>Mantenimiento Semestral</b>	
1	Cambie los tubos de silicona de las bombas peristálticas del módulo ISE
2	Cambie los electrodos del módulo ISE
3	Verifique o cambie el filtro de 150 µm externo de la toma de agua destilada
4	Verifique o cambie el filtro de 150 µm de la botella de solución de lavado
5	Limpie de polvo las placas electrónicas y los ventiladores
6	Revise las conexiones fluídicas internas y que ninguna pierda líquido
7	Limpie los contenedores interiores de agua destilada y residuos de baja contaminación

<b>Mantenimiento Semestral</b>	
8	Limpie externamente las puntas de los brazos, los agitadores y las puntas de la estación de lavado
9	Limpie la ventana del lector del código de barras

Operaciones para realizar el servicio técnico.

<b>Mantenimiento Anual</b>	
1	Cambie los tubos de teflón del módulo ISE
2	Cambie la membrana del desgasificador
3	Revise la bomba de pistones de la estación de lavado (verifique que no fuga y engrase los rodamientos)
4	Revise los 5 brazos y de la estación de lavado (Verifique el desgaste de las correas y la tensión)
5	Revise el sistema antichoque de los brazos y de la estación de lavado
6	Revise el rozamiento de los agitadores en el rotor de reacciones
7	Revise el desgaste de las correas y su tensión de los motores de muestras, reactivos y reacciones
8	Revise la colocación y el detector de las tapas de reactivos, de muestras y de reacción
9	Revise el encaje y colocación de los motores de muestras y reactivos
10	Revise el giro de los ventiladores
11	Revise que la nivelación del analizador sea correcta
12	Revise que la tapa general se sostenga correctamente y no se caiga.

## 7.2. Limpieza

Material y herramientas necesarias para realizar la limpieza:

- Botella de aerosol de aire seco o pera de aire
- Llave torx T20, con una longitud mínima de 40 mm

### 7.2.1. Limpieza de los alojamientos interiores

Cada vez que se haga una intervención en el analizador es recomendable que se haga una limpieza de los compartimentos de la electrónica y de la fluídica.

1. Desmonte las carcasas laterales
2. Desmonte las chapas laterales
3. Sople el polvo de las placas electrónicas, de los componentes y de los ventiladores con aire seco.

### 7.2.2. Verificación de las conexiones fluídicas

Verifique que todas las conexiones fluídicas, las conexiones que van a las electroválvulas y bombas no sufren ninguna fuga.

1. Desmonte las carcasas laterales
2. Desmonte las chapas laterales
3. Toque con la mano cada una de las conexiones para verificar que las uniones no pierden líquido.
4. Utilice el programa de servicio para abrir y cerrar las electroválvulas y accionar las bombas. Verifique si hay pérdidas de líquido en los dos estados de cada elemento.

### 7.2.3. Limpieza de los contenedores de agua y residuos de baja contaminación

1. Desmonte la tapa trasera.
2. Desmonte las abrazaderas que sujetan las botellas de agua destilada y residuos de baja contaminación.
3. Vacíe el sistema de líquidos con el programa de servicio.
4. Desenrosque cada una de las botellas.
5. Limpie con agua y jabón neutro los contenedores de agua destilada y residuos de baja contaminación
6. Verifique y cambie los filtros de las tomas de agua de cada contenedor.

### 7.2.4. Limpieza externa de las puntas

*Use guantes y vestimenta de protección al manipular las puntas.*

Con el analizador apagado, levante con las manos las 3 puntas, los 2 agitadores y la estación de lavado.

Vaya con mucho cuidado en el momento de levantar las puntas.

1. Limpie con un paño bañado en solución de lavado cada una de las puntas, agitadores y las puntas de la estación de lavado.
2. Repita el proceso con alcohol de 70
3. Inicialice el analizador con el programa de servicio y realice un lavado de las puntas mediante la utilidad de lavado.
4. Verifique que el secador de la estación de lavado está bien sujeto y en buenas condiciones. En caso de estar deteriorado, reemplácelo por uno nuevo.

### 7.2.5. Limpieza de la ventana del lector de código de barras

Limpie la ventana del lector de código de barras internamente y externamente.

1. Desmonte la chapa superior del analizador
2. Utilice un paño húmedo, y limpie internamente la dos ventanas de los lectores de código de barras.
3. Quite los dos rotores de su alojamiento.
4. Limpie externamente con un paño húmedo las dos ventanas de los lectores del código de barras.

### 7.2.6. Limpieza del canal calefactor y de los contenedores de los rotores

Utilice un paño húmedo con jabón neutro.

1. Con el analizador apagado, levante con la mano la estación de lavado.
2. Quite las tapas de los 3 rotores.
3. Quite el rotor de metacrilato y los dos rotores, el de muestras y el de reactivos.
4. Pase el paño por toda la superficie del canal calefactor y por el interior de la vasija de los rotores.
5. Verifique que los desagües no están obstruidos. Para ello tire un poco de agua en el orificio y compruebe que el agua desaparece por el desagüe.

## 7.3. Mantenimiento

Todos los mantenimientos se realizan cada 2 años o cuando haya alguna intervención por parte del servicio técnico.

Material y herramientas necesarias para realizar el mantenimiento:

- Llave torx T20, con una longitud mínima de 40 mm
- Juego de llaves allen
- Lubricante SAE-40 o equivalente

### 7.3.1. Revisión de la bomba de pistones de la estación de lavado

1. Desmonte la carcasa lateral derecha
2. Desmonte la chapa lateral derecha.
3. Pase los dedos por las conexiones fluídicas de las 5 cámaras de metacrilato y verifique que no hay ninguna fuga de líquido.
4. Ponga 2 gotas del lubricante SAE40 en los rodamientos lineales de la bomba.

### 7.3.2. Revisión de los brazos de reactivos, de muestras, agitadores y de la estación de lavado

Verifique estado tensión de las correas:

1. Desmonte la chapa superior del analizador
2. Verifique la tensión de las dos correas de cada brazo (los 2 de reactivos, el de muestras y los dos agitadores). La tensión de la correa no tiene que estar ni muy floja ni muy tensa.
3. Verifique también que la correa no presenta ningún desgaste ni restos de material adheridos en los dientes.

Verifique que el sistema antichoque funciona correctamente en los brazos de reactivo y de muestras:

1. Quite las carcassas superiores de los 3 brazos.
2. Inicialice el analizador con el programa de servicio
3. Vaya a la opción de verificación del sistema antichoque.
4. Con la mano suba cada una de las puntas y verifique que retrocedan correctamente con suavidad.
5. Verifique que el led indicador en la placa se encienda cada vez que la punta está en la posición superior.
6. Verifique en el programa de servicio la indicación de que la punta está en la posición superior.

Verifique que los agitadores funcionan correctamente:

1. Verifique que las palas de los agitadores están bien apretadas. Vaya con cuidado al apretar las palas de no desalinearlas respecto al eje del motor.
2. Utilice el programa de servicio para poner en funcionamiento el giro de los agitadores. Verifique que giran correctamente sin ninguna excentricidad.

Verifique el sistema antichoque de la estación de lavado

1. Quite la carcasa superior de la estación de lavado.
2. Inicialice el analizador con el programa de servicio
3. Vaya a la opción de verificación del sistema antichoque de la estación de lavado.
4. Con la mano suba la punta del secador y verifique que retroceda correctamente con suavidad.
5. Verifique en el programa de servicio la indicación de que la punta secador está en la posición superior.

6. Levante el sistema pisador de la estación de lavado con la mano y verifique que se desliza con suavidad y retrocede a su posición inicial.

### 7.3.3. Revisión del rotor de Muestras y de reactivos

Verifique las tapas de los rotores:

1. Inicialice el analizador con el programa de servicio.
2. Verifique que el detector de las tapas funciona correctamente.
3. Verifique que las tapas encajan correctamente en su alojamiento.

Verifique que los rotores encajan correctamente:

1. Quite las dos tapas de los conjuntos rotores.
2. Verifique que el anclaje del eje de los rotores de muestras y reactivos funciona correctamente. Cuando está colocado no sale sin pulsar el botón superior y al insertarlo entra suavemente.

Verifique los ventiladores:

1. Verifique que no hay ninguna alarma de funcionamiento de los ventiladores de la nevera ni del rotor de reacción.

### 7.3.4. Revisión de la tapa y de la estructura

1. Verifique que los ventiladores generales funcionan correctamente, ponga la mano por el exterior para verificar que expulsan aire. Los ventiladores generales no incorporan un sistema automático de detección de funcionamiento.
2. Verifique que las ruedas no tienen ningún defecto.
3. Verifique que el analizador está bien sujetado en su posición, verifique que las patas hacen tope con el suelo. Apriételas con una llave inglesa.
4. Verifique la planitud del analizador con un nivel. Aprieta más o menos las patas hasta conseguir la planitud.

Revisión de la tapa y puertas:

1. Verifique que las puertas se abren y cierran correctamente y con suavidad. Verifique que están bien alineadas, una con la otra.
2. Verifique que la tapa principal se sostiene correctamente cuando está totalmente abierta, y al cerrarla no cae bruscamente.
3. Dosifique 1 gota de SAE-40 a las bisagras traseras de la tapa principal. Abre y cierre la tapa varias veces para ayudar a distribuir el aceite por la bisagra.
4. Verifique el estado de los “bumpers” (topes de goma para proteger de la colisión la tapa principal), en caso de pérdida o de claro deterioro, sustitúyalos.

### 7.3.5. Revisión del módulo ISE

Cada 6 meses sustituya los tubos de las bombas peristálticas.

Limpie la entrada de muestra por el orificio del módulo ISE.

Verifique que los tubos no están obstruidos.



## Hoja de Registro de instalación

Nombre del laboratorio:	
Modelo de analizador:	
Número de serie:	
Nombre del responsable técnico:	
Fecha de instalación:	

Pasos	Acciones del servicio técnico	Realizado
1	Ubicación/Fijación analizador/Nivelación	
2	Instalación de los contenedores de residuos alta contaminación y solución de lavado.	
3	Preparación de la solución de lavado.	
4	Conexión de agua purificada	
5	Conexión de los residuos de baja contaminación	
6	Instalación de los rotores de muestras y reactivos	
7	Instalación del rotor de reacciones	
8	Conexión a la red eléctrica	
9	Conexión del cable de comunicaciones al ordenador	
10	Instalación del programa de usuario en el ordenador	
11	Configurar programas en segundo plano.	
12	Inicialización del analizador.	
13	Instalación del módulo ISE	
Acciones del especialista de producto		
14	Instalar reactivos	
15	Programar los valores de calibración y los márgenes de los controles	
16	Realizar la inicialización de los electrodos del módulo ISE	
17	Realizar lista de trabajo de blancos, calibradores y controles para aquellas técnicas solicitadas por el cliente. Verificar que los resultados están dentro de los márgenes. (Anotar los resultados en la hoja adjunta)	

Firma y fecha



# **Hoja de Registro de instalación**

**Firma y fecha**

## Registro mantenimiento preventivo

Nombre del laboratorio:	
Modelo de analizador:	
Número de serie:	
Nombre del responsable técnico:	

Paso	Acciones del servicio técnico	1 <sup>er</sup> Trimestre	2 <sup>o</sup> Trimestre	3 <sup>o</sup> Trimestre	4 <sup>o</sup> Trimestre
1	Cambiar los tubos de silicona de las bombas peristálticas del módulo ISE				
2	Cambiar los electrodos del módulo ISE				
3	Verificar o cambiar el filtro de 150 µm externo de la toma de agua destilada				
4	Verificar o cambiar el filtro de 150 µm de la botella de solución de lavado				
5	Limpiar de polvo las placas electrónicas y los ventiladores				
6	Revisar las conexiones fluídicas internas				
7	Limpiar los contenedores interiores de agua destilada y residuos de baja contaminación				
8	Limpiar externamente las puntas de los brazos, los agitadores y las puntas de la estación de lavado				
9	Limpiar la ventana del lector del código de barras (Rotor de reactivos y muestras)				
10	Cambiar los tubos de teflon del módulo ISE				
11	Cambiar la membrana del desgasificador				
12	Revisar la bomba de pistones de la estación de lavado				
13	Revisar los 5 brazos y la estación de lavado (Correas y tensión)				
14	Revisar el sistema antichoque de los brazos y de la estación de lavado				
15	Revisar el rozamiento de los agitadores en el rotor de reacciones				
16	Revisar la correa y tensión de los rotores de muestras, reactivos y reacciones				
17	Revisar la colocación y el posicionamiento del detector de las tapas de reactivos, de muestras y de reacciones				

## **Manual de servicio**

---

<b>Paso</b>	<b>Acciones del servicio técnico</b>	<b>1<sup>er</sup> Trimestre</b>	<b>2<sup>o</sup> Trimestre</b>	<b>3<sup>o</sup> Trimestre</b>	<b>4<sup>o</sup> Trimestre</b>
18	Revisar el encaje y colocación de los rotores de muestras y reactivos				
19	Revisar el giro de los ventiladores				
20	Revisar que las ruedas no tengan ningún defecto, y nivelación del analizador sea la correcta				
21	Revisar que la tapa general se sostenga correctamente y no se caiga.				

# 8. Desmontaje de elementos

## 8.1. Desmontaje de las carcchas

La tapa principal, las carcchas lateral, las puertas y la plancha trasera son piezas que se desmontan independientemente sin necesidad de desmontar las otras.

Para desmontar todas las carcchas y planchas sólo es necesario una herramienta:

Llave torx T20, con una longitud mínima de 40 mm

Para el montaje de las carcchas y planchas siga el proceso inverso al de desmontaje.

### 8.1.1. Desmontaje tapa trasera

Para desmontar la tapa trasera siga los pasos siguientes:

1. Quite todos 14 tornillos torx con sus arandelas (3).
2. Sujete la plancha trasera (2) por las 2 agarraderas (1).

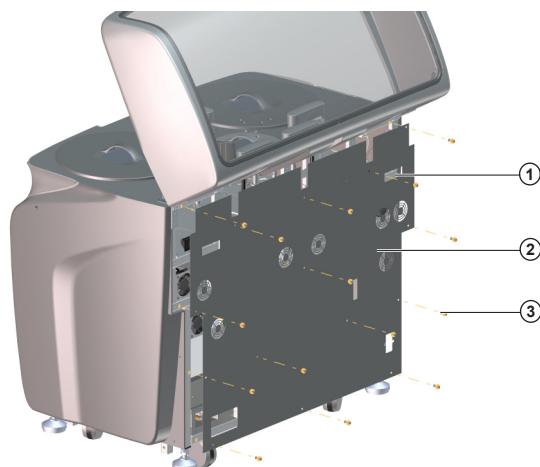


Ilustración 8.1 Desmontaje tapa trasera

### 8.1.2. Desmontaje tapa superior

Para desmontar la tapa superior siga los pasos siguientes:

1. Abra la tapa y quite la pestaña de detección de tapa y los 2 pistones.
2. Cierre la tapa y gire el analizador
3. Quite los 10 tornillos torx con sus arandelas de las bisagras.
4. La tapa ya se puede levantar y cambiar.

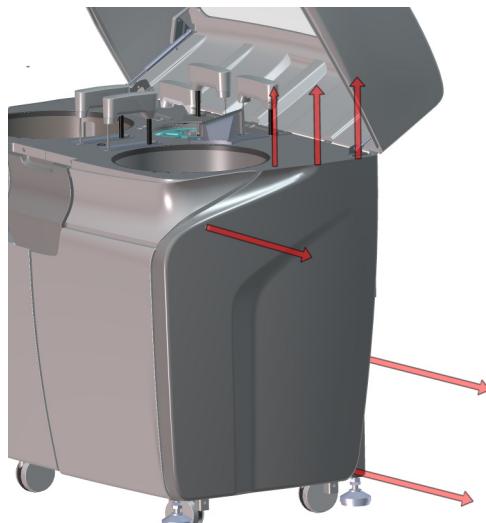
### 8.1.3. Desmontaje carcchas laterales

Para desmontar la carcasa lateral derecha siga los pasos siguientes:

1. Quite los 3 tornillos del lateral trasera de la bandeja superior () .
2. Abra la puerta derecha y quite los 2 tornillos internos () .

3. Quite los 3 tornillos exteriores () .
4. Levante un poco la carcasa ( ) y extraígala del soporte.

Realice el mismo procedimiento para sacar la carcasa del lado izquierdo.



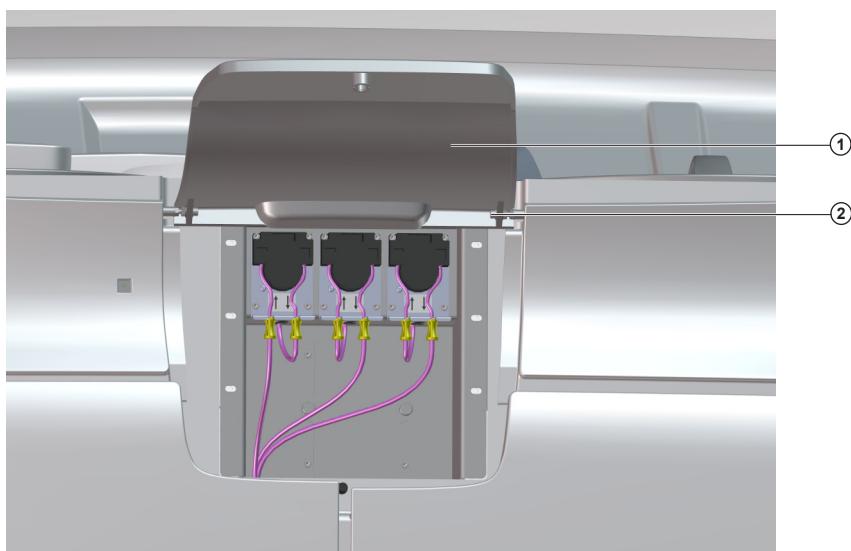
---

Ilustración 8.2 Desmontaje tapa trasera

### 8.1.4. Desmontaje y montaje tapa ISE

Para desmontar la tapa ISE siga los pasos siguientes:

1. Abra la tapa ISE (1) para acceder a los 2 tornillos que la sujetan (2).
2. Con una llave allen M4, quite los 2 tornillos (2) juntamente con las tuercas, arandelas y el separador.
3. Retire la tapa ISE.



---

Ilustración 8.3 Desmontaje tapa ISE

Siga los pasos siguientes para montar la tapa ISE (ver Ilustración 8.4):

1. Haga el montaje del tornillo, arandelas, tuercas y separador de la tapa antes de montarla en el analizador.
2. Monte los dos conjuntos según la Ilustración 8.4, uno en cada lado de la tapa ISE.
3. No apriete las tuercas.
4. Posicione la tapa ISE en el analizador y enrosque un poco los tornillos (1) en cada lado.
5. Apriete uno o otro tornillo hasta que la tapa ISE quede bien centrada.
6. Sujete con la llave allen el tornillo y con una llave fija apriete la tuerca (3)
7. Repita el proceso con la tuerca (4)

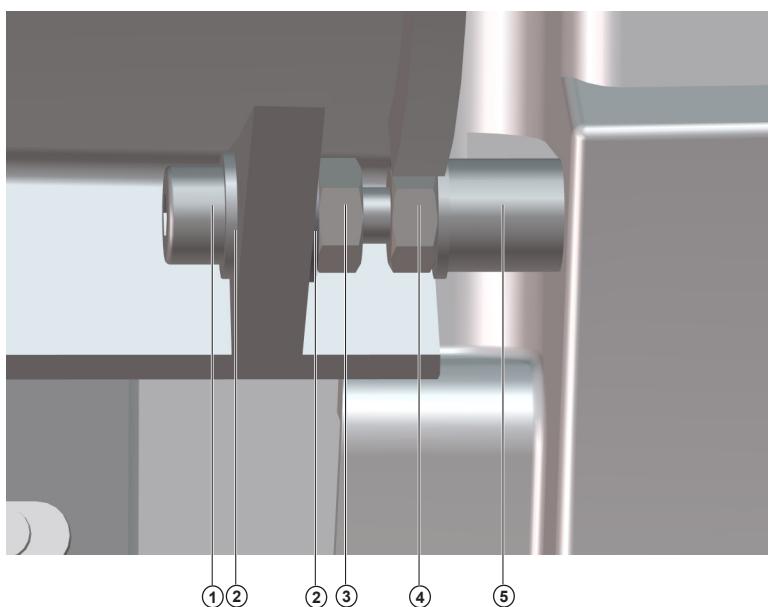


Ilustración 8.4      Detalle montaje tapa ISE

### 8.1.5. Desmontaje carcasa superior delantera

La carcasa superior delantera está formada por dos partes. Siga los pasos siguientes para desmontar una de las dos. Siga el mismo proceso para desmontar la otra.

1. Desmonte la tapa ISE.  
*Véase cómo desmontar la tapa ISE en capítulo 8.1.4*
2. Desmonte el lateral izquierdo (para desmontar la parte izquierda)
3. Quite los 4 tornillos de la bandeja superior.
4. Quite los 4 tornillos interiores.
5. Quite la carcasa, vaya con cuidado en el momento de quitar la carcasa de desmontar previamente el cable del indicador LED.
6. Para volver a montar la carcasa, siga los pasos inversos. Primero monte el cable del indicador LED.

### 8.1.6. Desmontaje de la bandeja superior

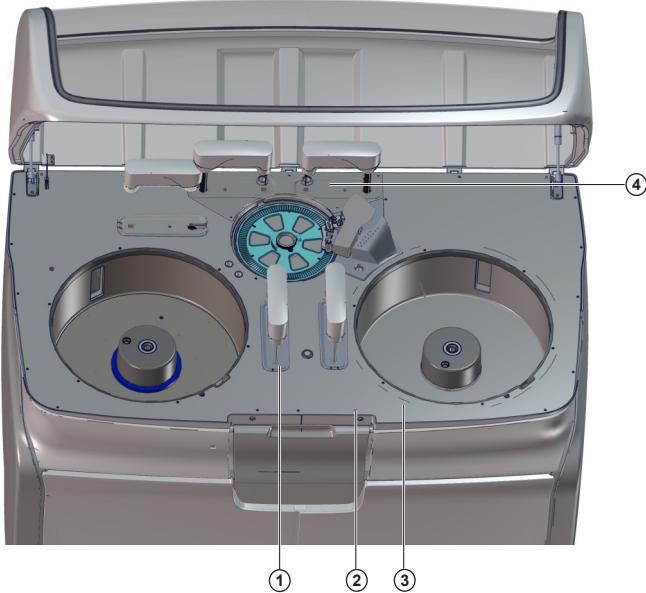


Ilustración 8.5 Desmontaje de la tapa superior

1. Levante manualmente todos los brazos y la estación de lavado.
2. Quite las tapas de plástico (1) de protección de la base de los brazos.
3. Quite la tapa de plástico de la base de los agitadores (4).
4. Quite todos los tornillos (2) que sujetan la tapa.
5. Descienda manualmente los brazos hasta la cota más baja.
6. Retire la tapa superior(3). Manipúlela con cuidado ya que es una pieza grande.

### 8.2. Desmontaje brazo muestra, reactivos y agitadores

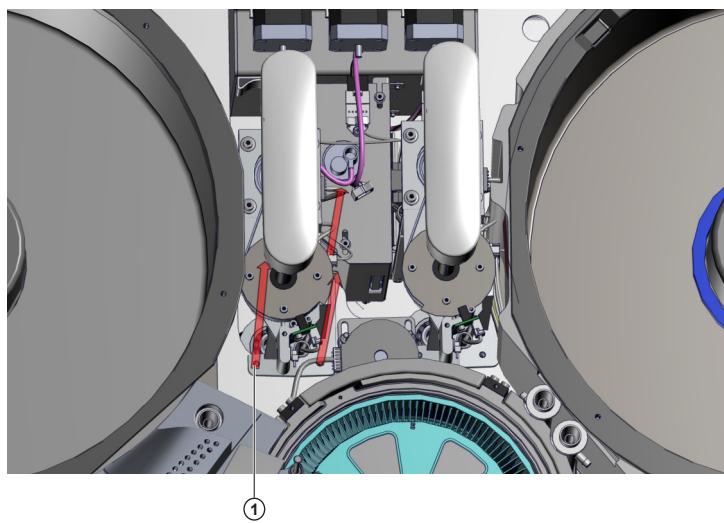


Ilustración 8.6 Desmontaje del conjunto brazo

1. Quite la tapa superior.

☞ Véase capítulo 8.1.6

2. Quite la tapa trasera, para poder acceder al cableado interior.

☞ Véase capítulo 8.1.1

3. Quite las bridas que sujetan los cables y tubos que salen por la parte inferior del brazo que quiera desmontar.
4. Quite los 3 tornillos (1) que sujetan el conjunto brazo. Utilice un destornillador con alargo para acceder a los tornillos.

### 8.3. Desmontaje rotor de reactivos

1. Quite la tapa superior

☞ Véase capítulo 8.1.6

2. Desenchufe los 5 ventiladores que están conectados a la placa CIIM00052

3. Desenchufe los dos cable CAN que están conectados a la placa CIIM00052

4. Quite el brazo de Reactivo 2, para dejar espacio suficiente al momento de quitar el rotor.

☞ Véase capítulo 8.2

5. Desatornille los 5 tornillos que sujetan el conjunto rotor a la base. Véase Ilustración 8.7

6. Quite el conjunto rotor, siga los movimientos indicados en la Ilustración 8.8 para sacar el rotor del analizador.

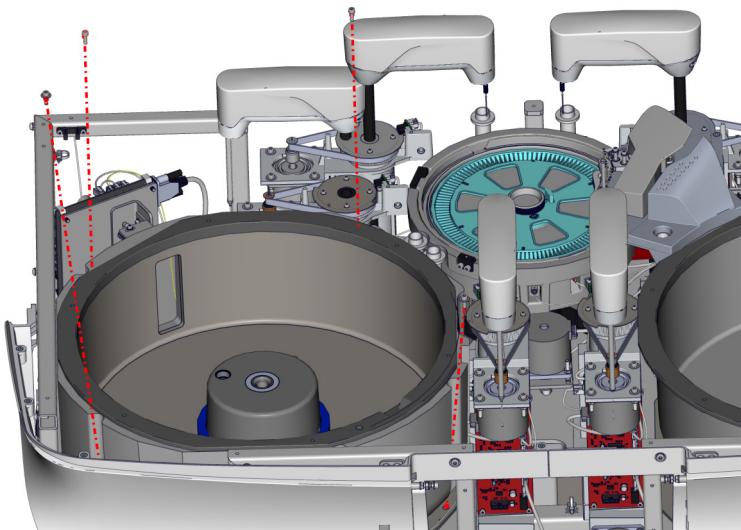


Ilustración 8.7 Tornillos de sujeción del rotor

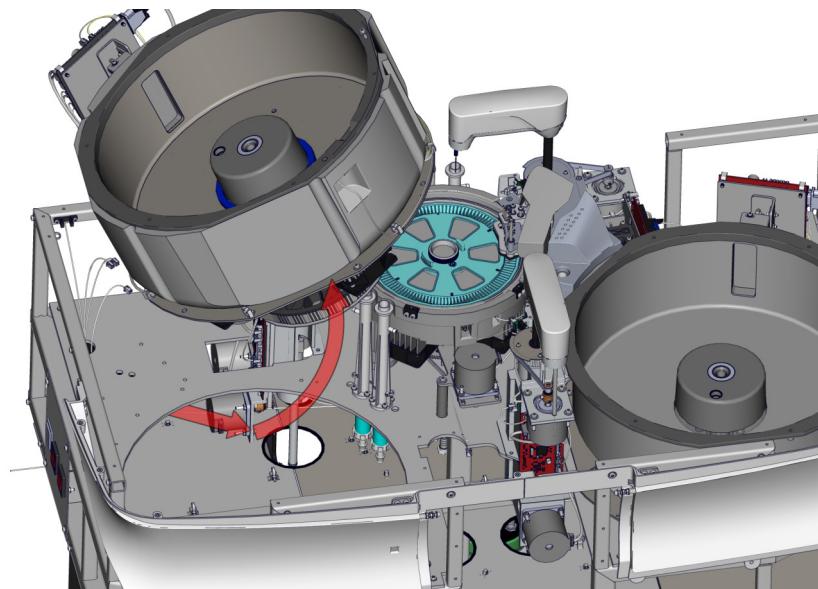


Ilustración 8.8      Movimientos a realizar para sacar el rotor del analizador

## 8.4. Desmontaje rotor de muestras

1. Quite la tapa superior  
☞ Véase capítulo 8.1.6
2. Desenchufe los 2 ventiladores que están conectados a la placa CIIM00052
3. Desenchufe el cable CAN.
4. Quite el brazo de muestras  
☞ Véase capítulo 8.2
5. Desatornille los 4 tornillos que sujetan el conjunto rotor a la base. Véase Ilustración 8.9
6. Desatornille el tornillo que sujeta la carcasa de la estación de lavado
7. Desconecte todos los tubos de la estación de lavado y quítelos de la carcasa
8. Quite el conjunto rotor, siga los movimientos indicados en la Ilustración 8.10 para sacar el rotor del analizador.

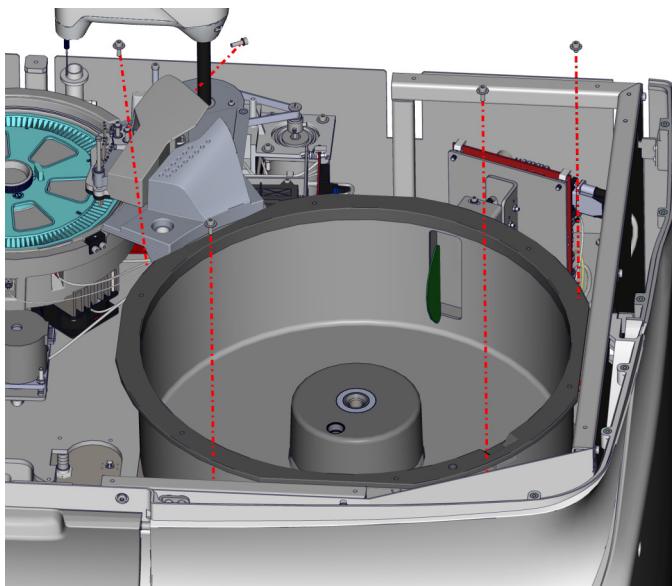


Ilustración 8.9      Movimientos a realizar para sacar el rotor del analizador

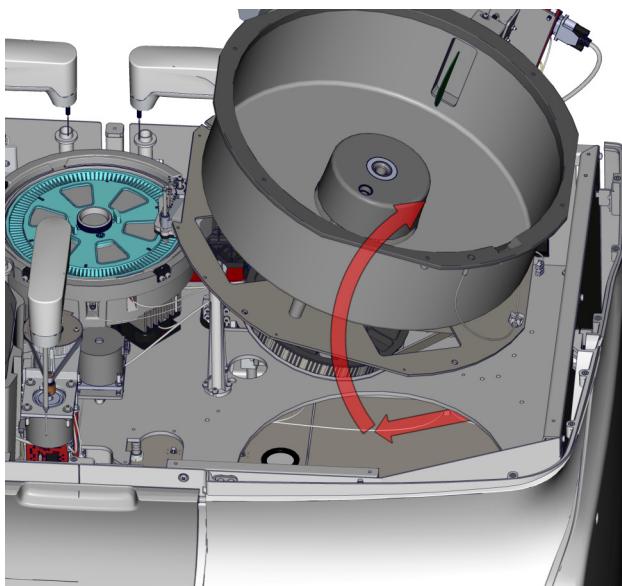


Ilustración 8.10 Movimientos a realizar para sacar el rotor del analizador

## 8.5. Desmontaje rotor de reacción

1. Quite la tapa superior  
☞ Véase capítulo 8.1.6
2. Desenchufe el cable CAN.
3. Quite el brazo del agitador 2  
☞ Véase capítulo 8.2
4. Quite el rotor de muestras  
☞ Véase capítulo 8.4
5. Desatornille los 5 tornillos de la Ilustración 8.11
6. Saque el conjunto rotor del analizador

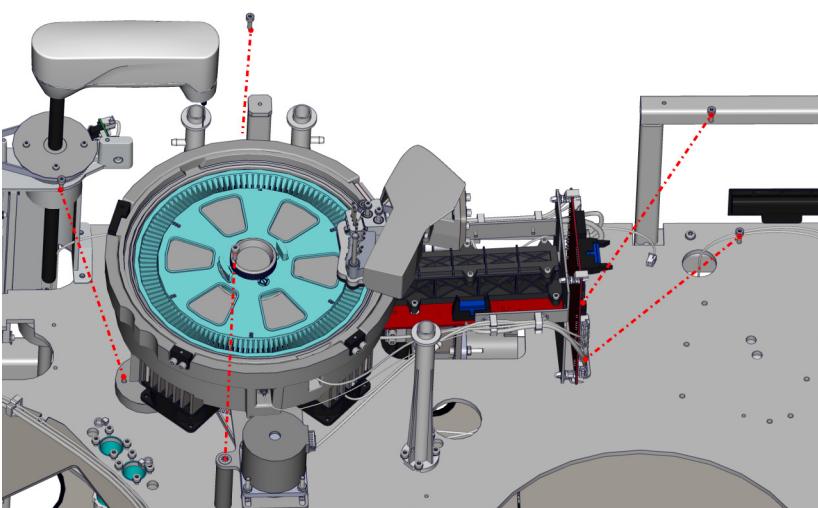
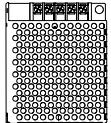
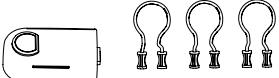
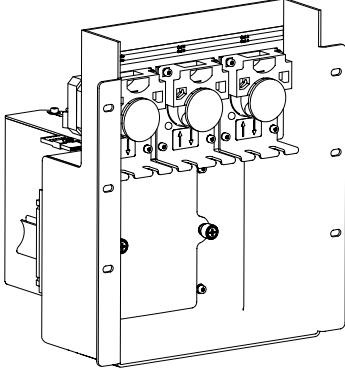


Ilustración 8.11 Tornillos de sujeción del rotor de reacción

### 8.6. Instalación del módulo ISE

El módulo ISE es opcional. Si quiere incorporar a un analizador el módulo ISE, siga las siguientes instrucciones:

El contenido del recambio es el siguiente:

Componente	Descripción
	Fuente de alimentación
	Interruptor
	Cableado
	Pasamuros
	Conector y tubos
	Módulo ISE

1. Desmonte las carcasa laterales.
2. Desmonte la tapa superior. Quite de la tapa el tapón del orificio para dispensar la muestra al módulo ISE(8). Véase Ilustración 8.14
3. Desmonte la carcasa delantera superior conjuntamente con la tapa ISE (7)
4. Desmonte el conjunto de los interruptores (2). Véase Ilustración 8.12
5. Quite la tapa del interruptor (1)
6. Inserte el interruptor para el ISE.
7. Conecte el cable de alimentación en el interruptor.
8. Cierre el conjunto de interruptores, con la caja de protección (3) y colóquelo en su lugar. Véase Ilustración 8.13.

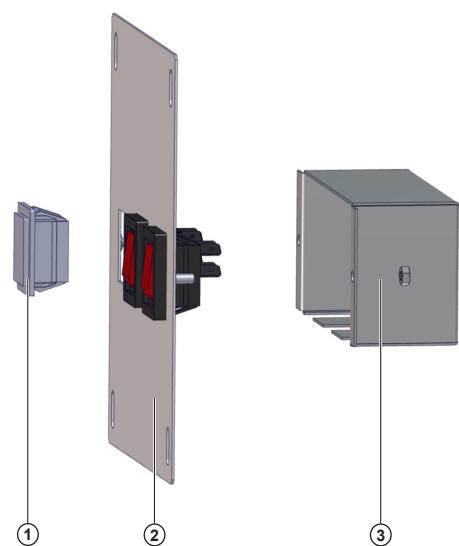


Ilustración 8.12 Desmontaje conjunto interruptores

9. Descienda el cableado por la columna del analizador (4). Véase Ilustración 8.13.
10. Coloque la fuente de alimentación (5) según la ilustración anterior.
11. Conecte uno de los extremos del cable en la fuente de alimentación.
12. Conecte el otro extremo en la placa de distribución AC (6).
13. Conecte los cables de alimentación del módulo a la salida de la fuente, estos cables ya vienen instalados en el analizador.
14. Inserte el módulo en el alojamiento. Véase Ilustración 8.15. Utilice los mismos tornillos que sujetan la tapa para atornillar el módulo.
15. Coloque la pinza (9) para el kit de calibradores en el alojamiento situado al lado de las botellas internas. Véase Ilustración 8.16
16. Pasa los tubos por los dos orificios (10) y (11) hasta alcanzar el módulo.
17. Consulte en el manual de usuario en el capítulo de instalación del módulo ISE como conectar los diferentes tubos, así como instalar los electrodos y el kit de calibradores.
18. Vuelva a montar todas las tapas y carcassas.
19. Instale el pasamuros en el orificio de dispensación de la muestra en la tapa superior

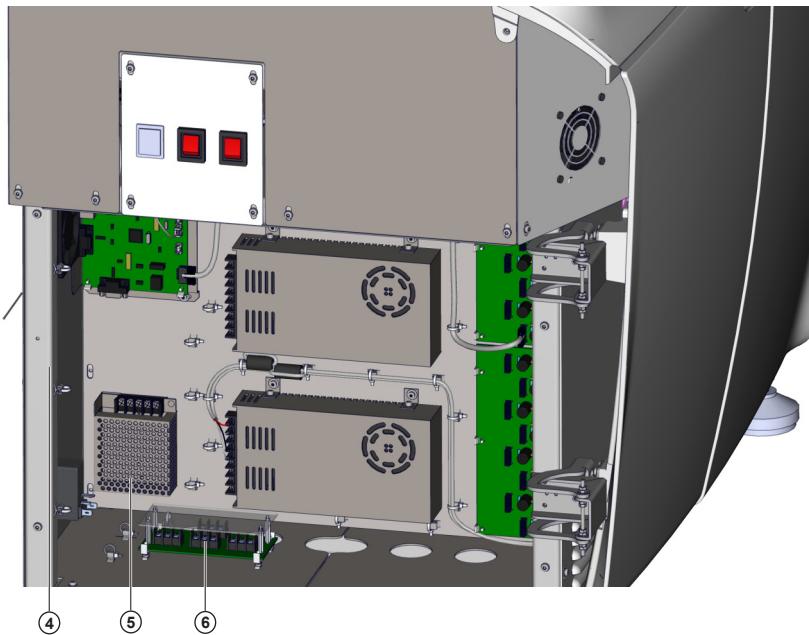


Ilustración 8.13 Montaje fuente alimentación módulo ISE

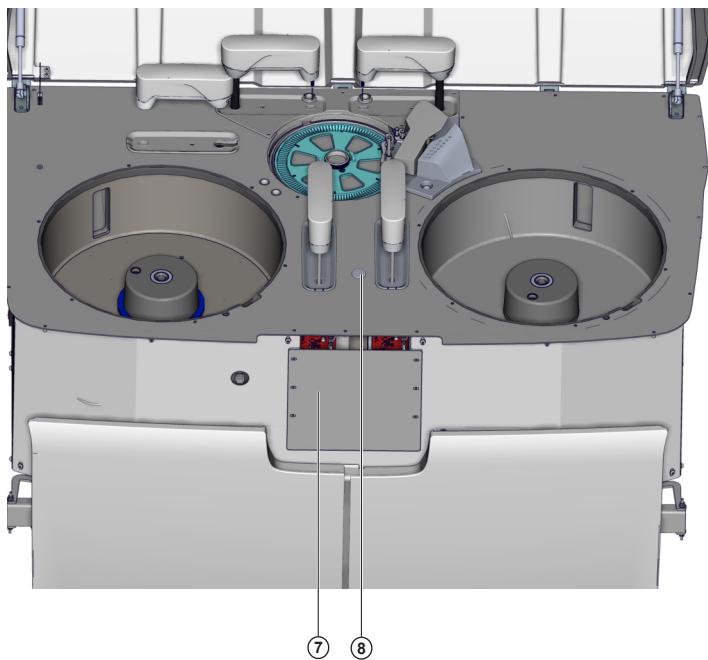


Ilustración 8.14 Ubicación de las tapas

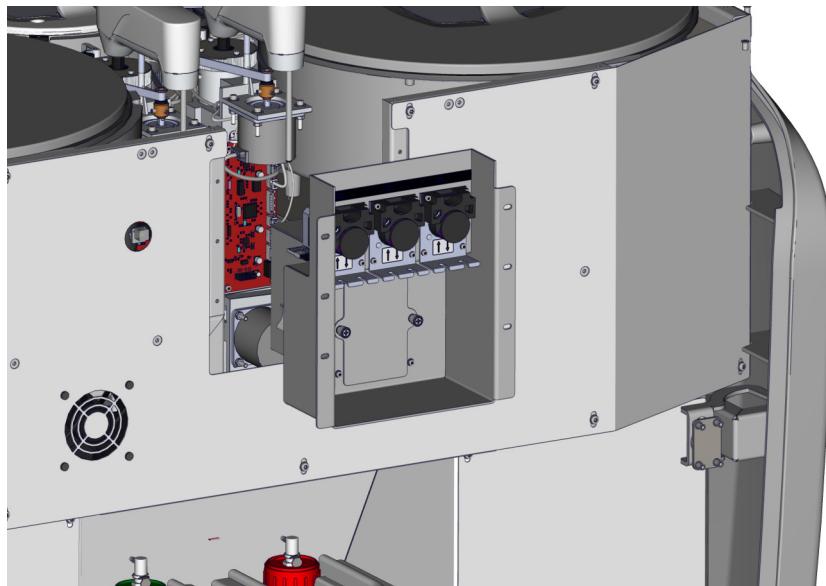


Ilustración 8.15 Montaje módulo ISE

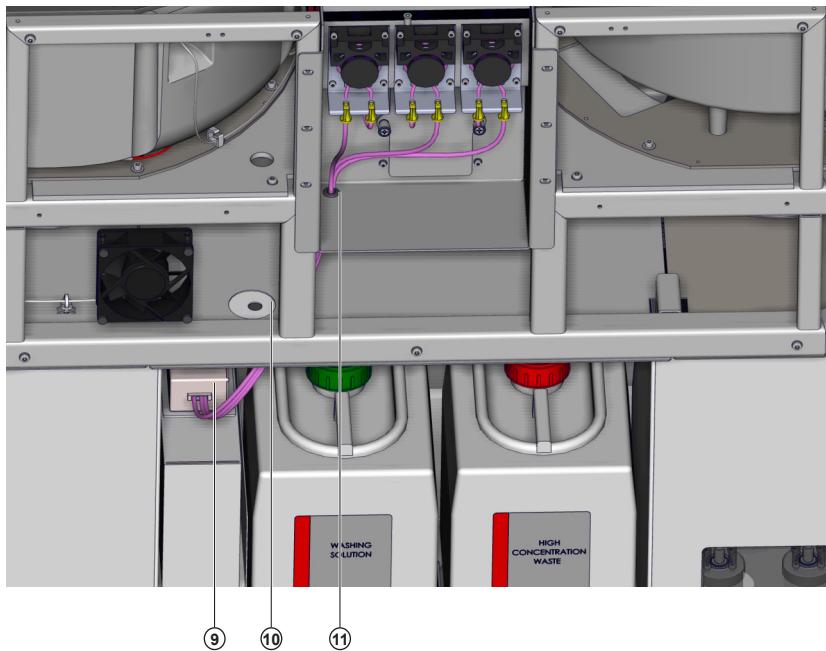


Ilustración 8.16 Instalación de los tubos

# 9. Troubleshooting

## 9.1. Proceso de instalación del software y firmware

Como medida de precaución ante cualquier eventualidad es bueno realizar una copia de seguridad del programa y de la base de datos.

### 9.1.1. Copia de seguridad antes de realizar la actualización de versión

1. Abre el programa BA400.
2. Seleccione el menu: Utilidades/Crea punto de restauración con los datos actuales
-  3. Haga clic en el botón de guardar.
4. Cierre el programa.
5. Desde Mi PC entre en la carpeta: c:\Program Files (x86)\BA400\
6. Seleccione la carpeta User Sw y Copie (CRTL-C)
7. Pege (CRTL-V) en la misma carpeta. Se creará una nueva carpeta llamada User Sw - copia

### 9.1.2. Actualización de la versión

- Si el programa de instalación se lo descarga del ftp.
  1. Crea una carpeta en el ordenador llamada: C(Temp
  2. Copie el archivo .zip que se ha descargado del ftp en la carpeta c:/temp. No la copie en el escritorio. Es importante copiarla en la carpeta c:/temp porque hay rutas de subcarpeta muy largas en el instalador y podría no copiarse correctamente.
  3. Verifique que el archivo .zip está integro calculando el checksum MD5.
  4. El cálculo del MD5 se puede realizar con el programa HJSplit. Lo puede localizar en la página web: <http://www.hjsplit.org/>
  5. Descomprima el archio .zip en la carpeta C:/Temp
  6. Continue a partir del paso 8.
- Si el programa de instalación lo ejecuta desde un DVD
  7. Abra la unidad lectora de DVD e introduzca el DVD con la nueva versión.
  8. Ejecuta el programa setup.exe como administrador (Seleccione el archivo, pulse el botón derecho y seleccione la opción: ejecutar como administrador).
  9. Siga los pasos del proceso de instalación.
  10. Ejecuta el programa BA400.exe. Lo primero que realizará el programa será el proceso de actualización de la base de datos. Al finalizar aparecerá un mensaje de que la versión del firmware del analizador es diferente y requiere actualizarla.
  11. El programa automáticamente realiza una copia de la base de datos de la verisión anterior y la guarda en la carpeta: c:\Program Files (x86)\BA400\User Sw\RestorePoints\
- Proceso de actualización del firmware
  1. Cierra el programa de usuario.
  2. Cierra y abra el interruptor del analizador.

- 
3. Abra el programa de servicio.
  4. Automáticamente se abrirá la pantalla de actualización del firmware.
  5. Seleccione el fichero de firmware correspondiente a la versión de software. Ruta c:\Program Files (x86)\BA400\Firmware\
  -  6. Pulse le botón de actualización del firmware.
  7. El proceso tarda unos minutos.
  8. Al finalizar, cierre la aplicación.

### 9.1.3. Actualización de un parche (Patch)

No todas las versiones de software tienen parche a instalar. Cuando la documentación indique que hay un parche, entonces siga los pasos para instalar el parche:

1. Instale la versión o actualización.
2. Instale el parche. Ejecute el programa vx.x.x\_Patch1.exe, las x indican la versión a instalar.

### 9.1.4. Revertir a una versión anterior

Si por cualquier razón tiene que volver a la versión anterior del software, siga los pasos siguientes:

1. Desinstale la versión del BA400. Abra el programa de desinstalación de windows. Ruta: MI PC/Panel de control/ Programas y características
2. Seleccione BA400
3. Desinstale.
4. Instale la versión de software previa siguiendo los pasos desde el inicio de esta guía.
5. Ejecute la aplicación BA400.exe
6. Al iniciar la aplicación recupera la versión anterior de la base de datos. Automáticamente aparecerá una ventana para seleccionar el archivo de la base de datos anterior. Seleccione dicho archivo y pulse aceptar.

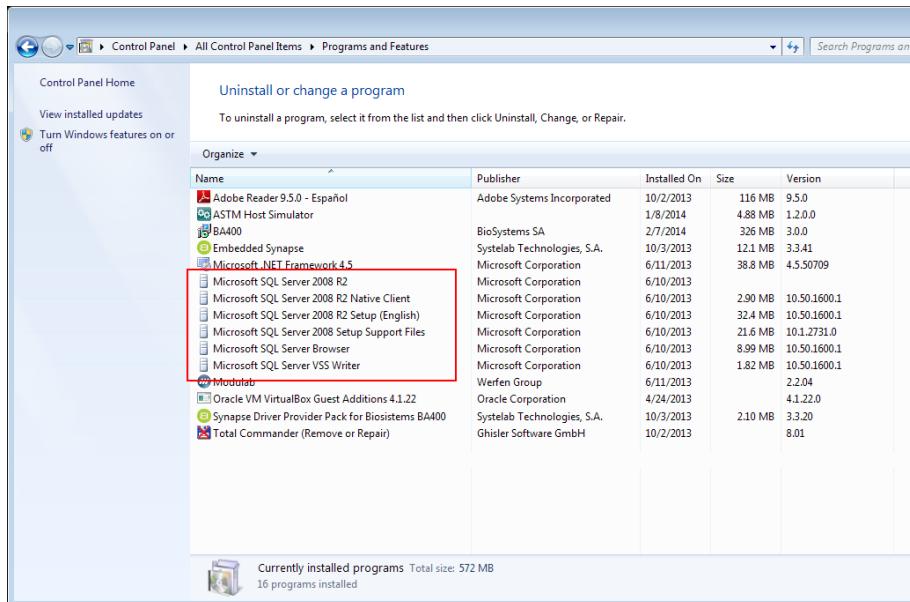
### 9.1.5. Resolución de posibles problemas en la instalación

El motor de la base de datos SQLServer no se instala correctamente:

1. Verifique que sólo haya una única versión del motor de base de datos SQL Server y que la versión sea la correcta.
2. Verifique que los programas del SQLServer instalados sea como los mostrados en la Ilustración 9.1.

# Manual de servicio

---



**Ilustración 9.1 Programas instalados del SQL Server**

3. Si ha instalado la aplicación desde un fichero .zip, verifique que lo ha descomprimido en la carpeta c:/Temp y que no ha habido ningún error en la descompresión del archivo.

## 9.1.6. Solución

1. Desinstale manualmente cada una de las entradas del motor de la base de datos SQLserver.
2. Asegúrese de que el archivo no esté corrupto. Pida a su servicio técnico el tamaño del archivo de instalación de la versión.
3. Siga los pasos desde el punto 9.1 de este capítulo.

## 9.1.7. Resolución de posibles problemas de la configuración del ordenador

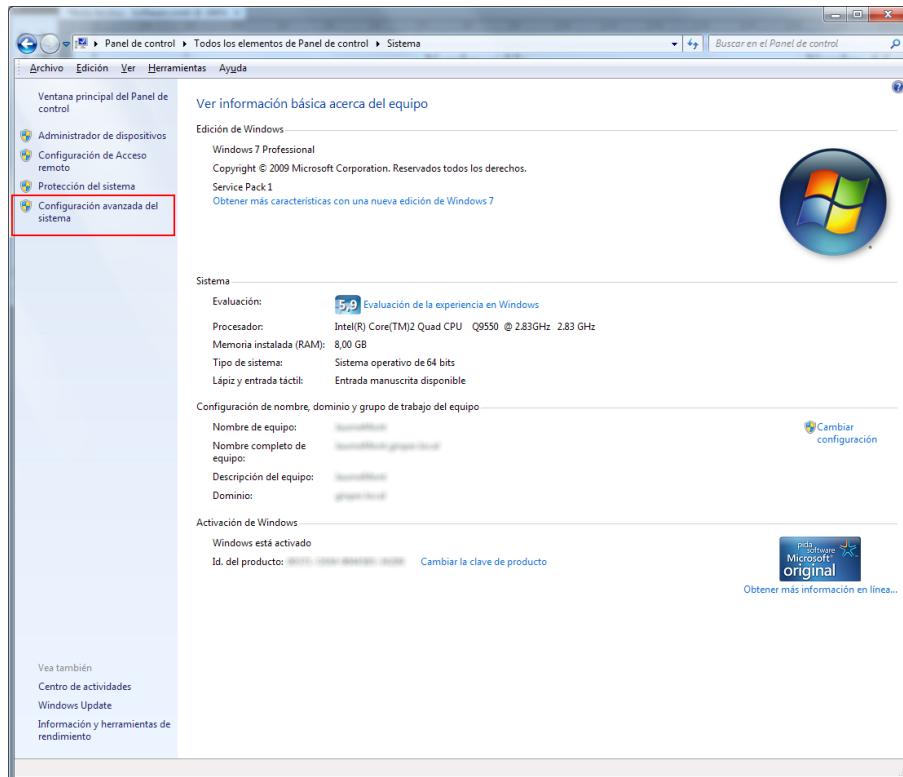
Cuando aparezca una ventana emergente con el error:

"Operation with Visual Style, came to error because now no active styles representation."

Proceda de la siguiente manera:

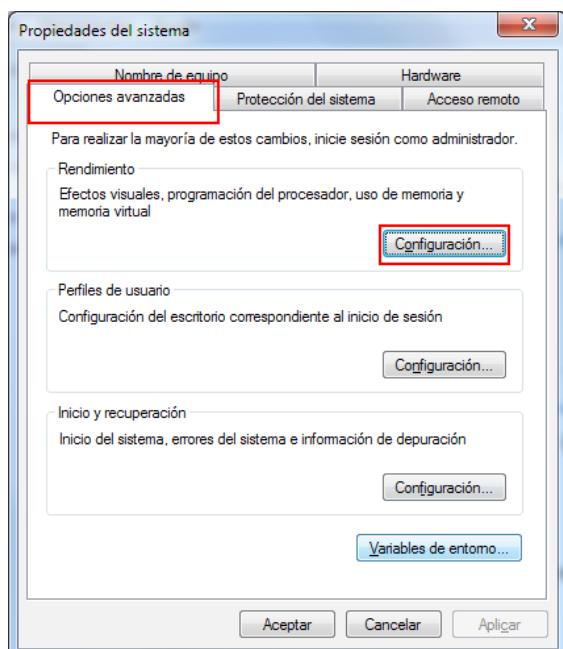
Active los estilos visuales del windows:

1. Abra la siguiente ruta: Menu de inicio/Panel de control/sistema/configuración avanzada del sistema



**Ilustración 9.2**

2. Seleccione Opciones avanzadas y configuración. Véase Ilustración 9.3
3. Active la opción de “Usar estilos visuales en ventanas y botones”. Véase Ilustración 9.4
4. Acepte los cambios



**Ilustración 9.3**

## Manual de servicio

---

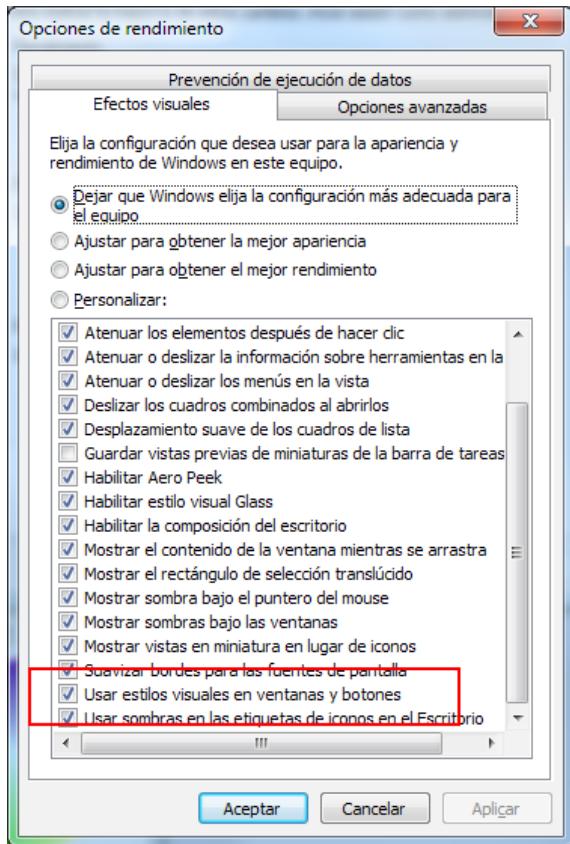


Ilustración 9.4

## 9.2. Mantenimiento del módulo ISE

Capítulo explicativo para realizar los procesos de mantenimiento del módulo ISE y para solucionar posibles problemas de éste.

### 9.2.1. Cambio de electrodos

Al cambiar los electrodos seguir las instrucciones del manual. Tenga en cuenta de realizar un ciclo de mantenimiento antes de retirar los electrodos. Este ciclo realiza un vaciado del líquido en el canal fluídico evitando que haya restos de calibrador cuando se extraigan los electrodos.

Una vez retirados secar inmediatamente los electrodos para evitar que restos de calibrador y/o sales vayan a parar a los contactos.

Al realizar las calibraciones del proceso de instalación, verifique que no hay una deriva significativa (>2 unidades) entre ellas. Si esto ocurre las membranas de los electrodos necesitan más tiempo para alcanzar su funcionamiento óptimo. No se recomienda realizar medidas hasta que esta deriva desaparezca. Se puede acelerar el proceso haciendo circular sueros control (realizar determinaciones ISE).

### 9.2.2. Verificar que el sistema fluídico funciona correctamente.

- Verifique que el pack de reactivos no está agotado.
- Verifique la correcta colocación del conector al pack de reactivos. Verifique que el conector no está un poco levantado dificultando el contacto del conector con el pack.
- Verifique que la zona de contacto entre el conector y el pack está limpia.
- Presione con la mano el lateral del pack de reactivos para evitar una posible obstrucción del CAL A o CAL B debido al relleno de la bolsa de residuos.
- Verifique que el frente del líquido en los tubos de teflón del CAL A y del CAL B no se trocea. En caso de encontrar el frente troceado, es indicativo de que el pack se está finalizando o de que entra aire en el circuito fluídico.
- Compruebe si el líquido se desplaza por los tubos después de que las bombas se hayan detenido. Este desplazamiento puede indicar la entrada de aire en algún punto del sistema fluídico o su obturación.
- Verifique que los electrodos están bien colocados y que no haya fugas de líquido.
- Verifique que las juntas tóricas están bien colocadas entre los electrodos.
- Verifique que haya las juntas tóricas en el pack de reactivos en cada uno de los orificios.
- Verifique que el codo inferior de los electrodos no se salga y está bien colocado.
- Verifique que las bombas peristálticas giran correctamente.
- Realice las siguientes calibraciones: Bomba peristáltica, detector de burbujas, y calibración de electrodos. Verifique que los resultados están dentro de los márgenes.

### 9.2.3. Pasar un fiador de nylon por el orificio

En caso de que el orificio del electrodo esté obturado, límpielo con un paño humedecido con agua destilada y en caso de no conseguirlo pase un fiador para desobturar el orificio del electrodo.

Si el fiador de nylon no es suficientemente rígido para desobturar el orificio, puede utilizar una punta fina de la jeringa subministrada con la caja de accesorios.

Vaya con cuidado de no dañar con el fiador las paredes de la membrana del electrodo. No fuerce en exceso el fiador.

Si no puede eliminar la obturación provocada por la solución salina del electrodo de referencia, aplique agua templada durante unos quince minutos para favorecer la disolución de las sales y vuelva a probar con el fiador.

Si la obturación es debida a restos de muestra, es necesario realizar la maniobra de limpieza una vez eliminada la obturación.

Si la obturación es muy recurrente, incremente la frecuencia de uso de la solución de limpieza.

Después de cualquier obturación, es importante comprobar que los resultados de las calibraciones son estables. Podrían quedar restos de muestra en la membrana que afectaran al resultado.

### 9.2.4. Limpiar con un hisopo los orificios y contactos metálicos de los electrodos y del módulo ISE

Los electrodos tienen en su interior soluciones salinas con una alta concentración. A veces restos de líquido de los calibradores se secan y dejan restos de sales invisibles en los contactos o en el orificio, los cuales pueden causar un cortocircuito o interferir en las lecturas.

Apague el analizador y extraiga los electrodos, limpie el contacto metálico y el orificio de la membrana con un paño humedecido con agua destilada en cada uno de los electrodos. Asegúrese que la zona está completamente seca antes de reinstalar los electrodos.

### 9.2.5. Limpiar la copa de restos de muestra

Una vez a la semana, limpie la copa con un hisopo empañado con agua destilada para evitar que se pueda obstruir el orificio de entrada de la copa del módulo ISE.

### 9.2.6. Márgenes de aceptación de las calibraciones

A continuación se muestran los márgenes de aceptación para la calibración de los electrodos y para la calibración de la bomba peristáltica:

Electrodo	Margen de la calibración
Li+	47-64 mV/dec
Na+	52-64 mV/dec
K+	52-64 mV/dec
Cl-	40-55 mV/dec

Los resultados de la calibración pueden disminuir gradualmente con el tiempo a medida que los electrodos envejecen. Una variación repentina no responde a un comportamiento esperado. Si esto ocurre, verifique el estado del módulo (tubos, electrodos, pack de reactivos) antes de proseguir con las medidas.

Bomba peristáltica	Margen de la calibración
Bomba residuos	
Bomba Cal A	1500 -3000
Bomba Cal B	1500- 3000

Detector de burbujas	Margen de la calibración
BBC A	Número de pasos para mover 75 uL de CAL A
BBC L	Número de pasos para detectar el aire
BBC M	Delta entre el valor de A y L. Tiene que ser superior a 90

### 9.2.7. Errores de deriva y ruido

La pendiente baja es generalmente el resultado de la pérdida de sensibilidad de un electrodo con el tiempo a pesar de que podría ser debido a otras causas. El error de ruido indica la inestabilidad de los valores de una solución dada durante un análisis. La deriva indica que el analizador no está observando valores estables entre las mediciones de las soluciones de calibración.

Para solucionar el problema, primero pasar la solución de limpieza diaria un par de veces para eliminar los residuos de proteínas acumuladas en el canal fluídico. Si no se elimina el problema observado, asegúrese de que el mantenimiento de rutina se ha realizado, por ejemplo, la sustitución del electrodo de referencia, junta tórica, etc. Si continua sin funcionar, reemplace el electrodo dudoso y pruebe si resuelve el problema. Si no, el causante puede ser la contaminación por sales.

En todos los electrodos de iones específicos, existe la posibilidad de que la sal reseca o la humedad proporcionen una vía de fuga eléctrica que puede dar como resultado errores, incluyendo la “deriva”, “ruido” o valores de pendiente incorrectos. La señal eléctrica procedente de los electrodos ISE es extremadamente pequeña y cualquier interferencia con estas señales dará lugar a errores. Durante el uso operativo del analizador, pequeñas cantidades de las soluciones de calibración pueden filtrarse dejando caminos de humedad o residuos de sal que pueden no ser visibles a simple vista. La humedad o residuos de sal son conductores de la electricidad y pueden proporcionar cortocircuitos de los electrodos que interfieren con la medición.

Para eliminar estos cortocircuitos que provocan los errores de la señal, limpie los caminos de humedad o de residuos de sal. La mejor manera de hacer la limpieza es apagar el módulo ISE del analizador, retirar todos los electrodos del analizador y limpiar cada contacto con una toalla de papel húmeda y dejándolos secar. El siguiente paso es limpiar la zona donde los electrodos hacen contacto con el módulo ISE de los restos de humedad o residuos de sal con otra toalla de papel húmeda. Seque los contactos con una toalla de papel seco. Cuando esté seguro de que todo está bien seco, vuelva a instalar todos los electrodos y vuelva a probar.

También verifique los contactos de los electrodos. Asegúrese de que los contactos están limpios. Si están sucios o corroídos, límpielos suavemente con una goma de lápiz, (con cuidado de no quitar la capa fina de oro). Los contactos en el módulo se aprietan con un resorte. Asegúrese de que los resortes están funcionando correctamente y que los contactos entran y salen correctamente.

Otra fuente potencial de errores de “ruido”, se relaciona con el canal fluidico. Cuando la bomba peristáltica se detiene, se supone que el fluido también se detiene. El “ruido” se produce cuando la solución sigue en movimiento mientras se realiza la medición de la muestra o el calibrador. El error “ruido en el Cal A” se produce cuando el Módulo ISE lee mientras el calibrador A está presente. Lo que realmente ocurre es que el Módulo ISE toma seis lecturas en rápida sucesión. Entonces el módulo de ISE calcula el promedio de las seis lecturas. Si una de las lecturas tiene una diferencia de 0.7mV por encima o por debajo de la media, entonces indicará un error de “ruido”.

Esto puede ocurrir debido a un pequeño problema de flujo y el Calibrador A se mueve cuando la lectura se lleva a cabo. Debe asegurarse de que todos los electrodos estén correctamente colocados y las juntas tóricas estén presentes. Una prueba rápida para verificar es dispensar Cal A en la Copa de la muestra y observar si la solución se mantiene dentro de la copa. Si se vacía lentamente, entonces hay una pequeña fuga. Asegúrese de que los tubos de la bomba han sido sustituidos como parte del programa de mantenimiento de rutina.

El ruido también puede ocurrir si el electrodo de referencia supera los seis meses de vida. Asegúrese de que los mantenimientos se realizan cuando sea necesario.

Por supuesto, si un electrodo está dando continuamente errores de ruido, simplemente sustituir el electrodo.

“Deriva en Cal A” se produce después de un análisis de muestra. Despues de cada análisis de muestra, se coloca delante de los electrodos calibrador A y se toma una lectura. A continuación se compara el resultado obtenido de la lectura previa del calibrador A. Si el cambio supera el límite establecido por el fabricante, se obtiene un error de “deriva”. Para solucionar el problema, actuar de manera similar al procedimiento antes indicado con los errores de “ruido”.

Sin embargo, en ambos casos, intente ejecutar un ciclo de limpieza y re-calibración como primer paso.

## **Manual de servicio**

---

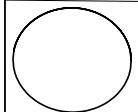
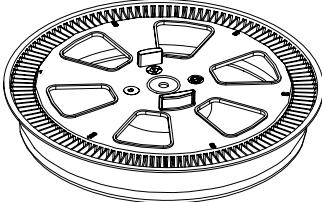
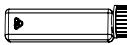
Si los problemas persisten, es probable que sea debido a factores externos como la puesta a tierra deficiente o intermitente o perturbaciones de campo magnético, los efectos de otros instrumentos, tales como los motores eléctricos de las neveras o centrífugas.

## A1. Lista de accesorios y recambios

En caso de deterioro de alguno de los componentes del analizador o si precisa alguno de los materiales fungibles, utilice siempre material original BioSystems.

En la tabla siguiente aparece el listado de los componentes que pueden ser necesarios. Para su adquisición, contacte con el distribuidor habitual y pida cada elemento con su correspondiente código.

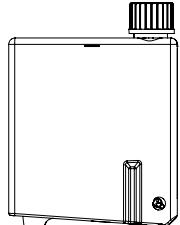
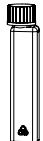
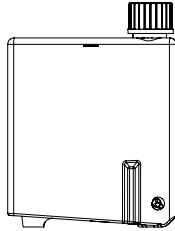
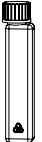
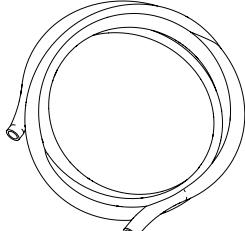
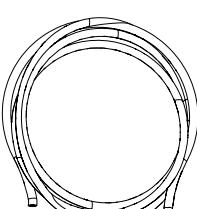
### **Lista De Accesorios**

Código	Representación	Descripción
AC16359		DVD Programa de Usuario
AC11485		“Reaction Rotor”, rotor de reacciones (10)
AC10770		“Sample wells”, pocillos muestra (1 000)
AC16434		Botella de solución de lavado concentrada 500 mL
AC17201		Botella de solución ácida de lavado
AC16360		Adaptador abierto para tubos primarios (90)
AC16361		Adaptador cerrado para pocillos pediatricos (45)

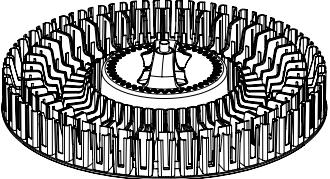
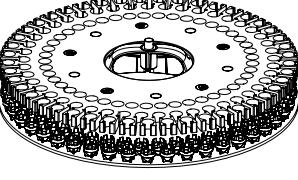
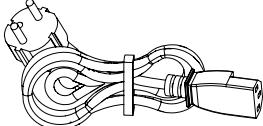
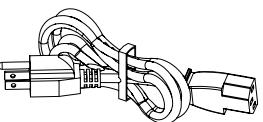
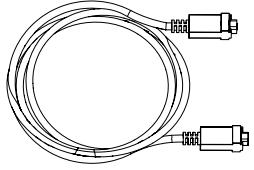
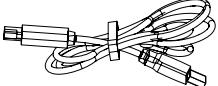
## Manual de servicio

---

### Lista De Accesorios

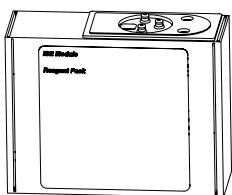
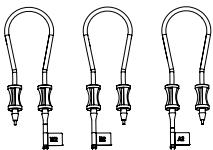
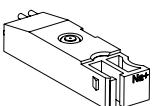
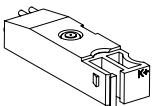
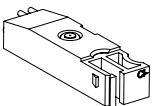
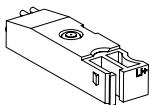
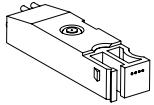
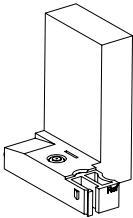
Código	Representación	Descripción
AC16362		Botellas de reactivo de 60 mL (20)
AC16363		Botellas de reactivo de 20 mL (20)
AC16364		Botellas marrón de reactivo de 60 mL (20)
AC16365		Botellas marrón de reactivo de 20 mL (20)
AC16366		Tubo de conexión para la botella de agua destilada (3 m)
AC16367		Tubo de conexión para los residuos (3 m)
AC16368		Botella de solución de lavado con tapón

**Lista De Accesorios**

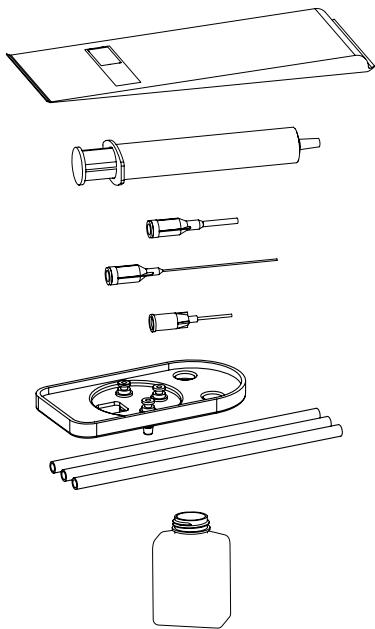
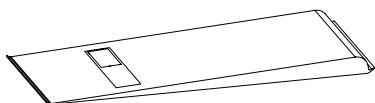
Código	Representación	Descripción
AC16369		Botella de alta contaminación con tapón
AC16370		Rotor de reactivos
AC16371		Rotor de muestras
AC11486		Tornillo sujeción rotor reacción
CA10455		Cable de red europeo
CA10456		Cable de red americano
FI10466		Cable de canal serie para conexión al ordenador PC
FI14226		Cable USB para conexión al ordenador PC

## Manual de servicio

### Lista De Accesorios Modulo Ise (Opcionales)

Código	Representación	Descripción
5420		Pack de calibradores
5625		Conjunto tubos
5201		Electrodo $\text{Na}^+$
5202		Electrodo $\text{K}^+$
5207		Electrodo $\text{Cl}^-$
5205		Electrodo $\text{Li}^+$
5206		Electrodo separador
5204		Electrodo de referencia
5421		KIT de solución de lavado del módulo ISE
5412		Dilución de orina módulo ISE 125 mL

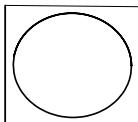
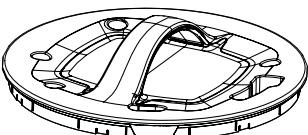
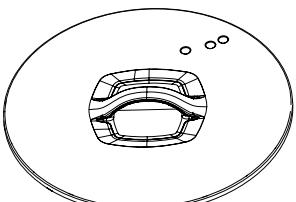
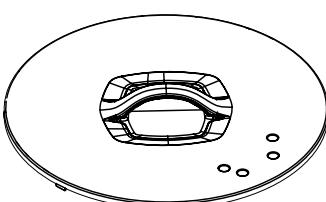
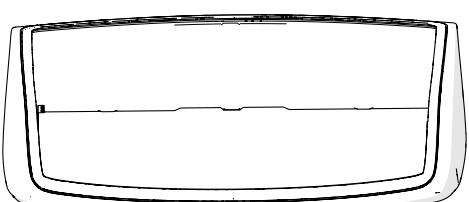
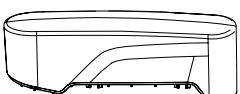
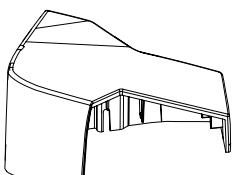
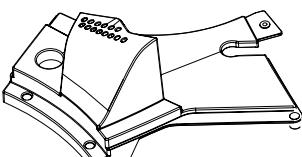
**Lista De Accesorios Modulo Ise (Opcionales)**

Código	Representación	Descripción
AC16752		Kit de limpieza para ISE
AC17096		Hisopos de algodón

## Manual de servicio

---

### Lista de recambios

Código	Representación	Descripción
AC16533		DVD Programa de servicio y Manual de servicio
AC16534		Tornillo rotor reacción
AC16535		Tapa rotor reacción
AC16536		Tapa rotor muestras
AC16537		Tapa rotor reactivos
AC17095		Tapa general
AC16538		Tapa brazo
AC16539		Tapa superior estación lavado
AC16540		Tapa inferior estación lavado

**Lista de recambios**

Código	Representación	Descripción
AC16541		Tapa inferior brazo
AC16542		Tapa inferior agitadores
AC16543		Tapa módulo ISE
AC1644		Conjunto puertas
AC16545		Conjunto tapas laterales
AC16546		Agarraderas tapa trasera
AC16549		Bisagras tapa general
AC16550		Carcasa frontal led
AC16551		Patas

## Manual de servicio

### Lista de recambios

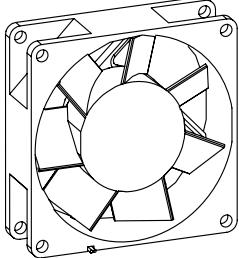
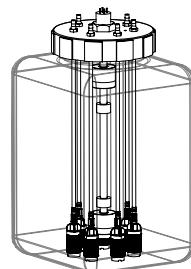
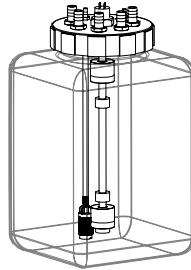
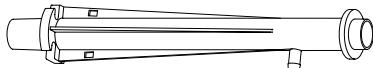
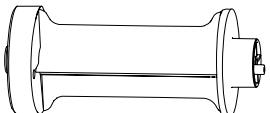
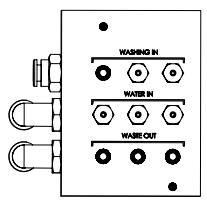
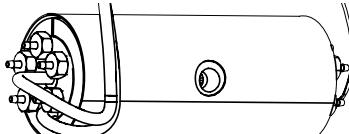
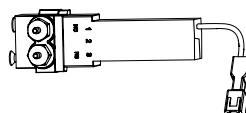
Código	Representación	Descripción
AC16552		Ruedas
AC16553		Filtro y conector de red
AC16554		Conjunto interruptores
AC16555		Placa Cpu
AC16556		Placa Distribución
AC16557		Placa Brazo
AC16558		Placa Punta
AC16559		Placa Control Fotometría
AC16560		Placa fotometría
AC16561		Placa rotor muestras

## **Lista de recambios**

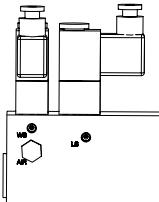
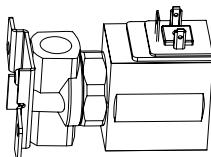
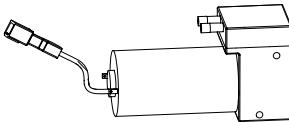
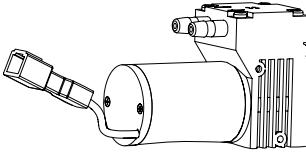
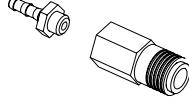
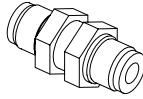
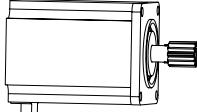
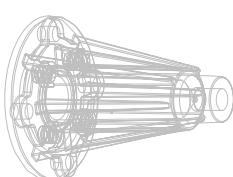
<b>Código</b>	<b>Representación</b>	<b>Descripción</b>
AC16562		Placa rotor reactivos
AC16563		Placa fluidos
AC16564		Placa Jeringas
AC16565		Placa fotobarreras
AC16634		Placa Entrada Ac
AC16566		Placa Leds Manifold
AC16567		Fuente de alimentación 320 W
AC16569		Fuente de alimentación 35 W
AC16570		Célula de carga

## Manual de servicio

### Lista de recambios

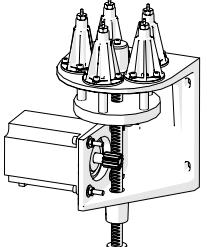
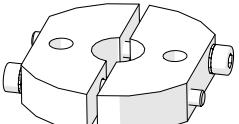
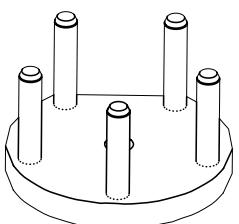
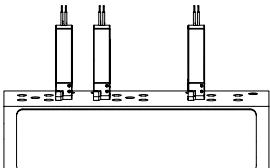
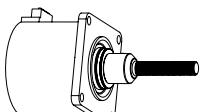
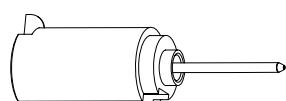
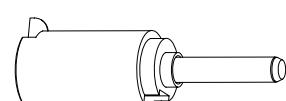
Código	Representación	Descripción
AC16571		Ventilador general (2 hilos)
AC16572		Botella agua destilada con tapón y boyas
AC16573		Botella residuos baja contaminación con tapón y boyas
AC16574		Estación lavado puntas
AC16575		Columna soporte rotor reacción
AC16576		Conjunto colector
AC16577		Calefactor de la estación de lavado
AC16578		Electroválvula 3 vías

**Lista de recambios**

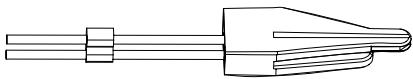
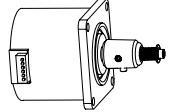
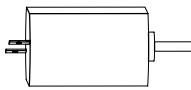
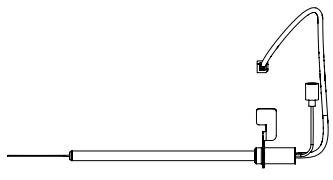
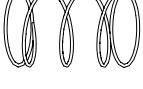
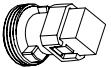
Código	Representación	Descripción
AC16579		Predosificado Manifold
AC16580		Válvula entrada agua
AC16581		Bombas de dispensación
AC16582		Bombas de aspiración
AC16583		Adaptador entrada de agua externa
AC16584		Adaptador entrada de tanque de agua
AC16585		Retén bombas estación lavado + junta tórica
AC16586		Motor bombas estación lavado
AC16587		Cámara superior

## Manual de servicio

### Lista de recambios

Código	Representación	Descripción
AC16588		Conjunto bomba estación de lavado
AC16817		Abrazadera estación de lavado
AC16816		Conjunto pistones y soporte
AC16589		Manifold
AC16590		Reten pistón reactivo
AC16591		Reten pistón muestra
AC16592		Motor bomba+husillo
AC16593		Pistón cerámico muestra
AC16594		Pistón cerámico reactivo
AC16595		Punta aspiración estación de lavado

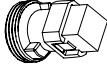
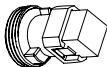
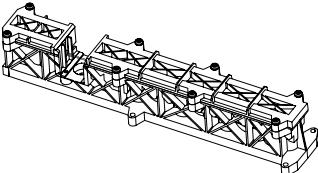
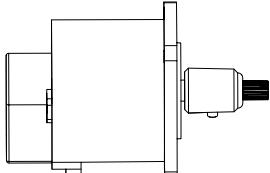
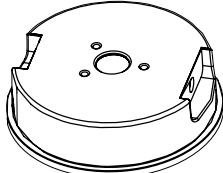
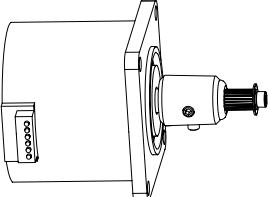
**Lista de recambios**

<b>Código</b>	<b>Representación</b>	<b>Descripción</b>
AC16596		Punta aspiración+secador estación de lavado
AC16597		Muelle puntas estación lavado
AC16598		Correa movimiento vertical
AC16599		Correa movimiento polar
AC16600		Motor brazo
AC16601		Motor de continua agitadores
AC16602		Paleta agitadora
AC16805		Cable de los motores para los agitadores (2)
AC16603		Punta muestra
AC16604		Punta reactivos
AC16605		Muelle punta
FI15128		Filtro 340
FI15129		Filtro 405
FI15130		Filtro 505
FI15131		Filtro 535
FI15132		Filtro 560

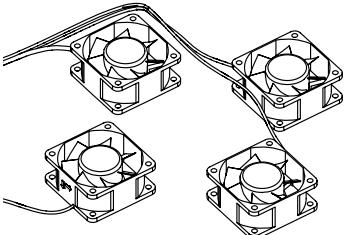
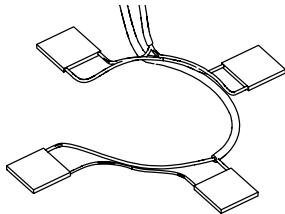
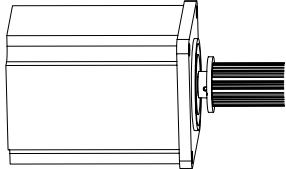
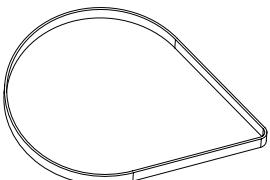
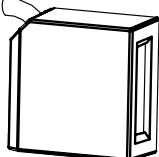
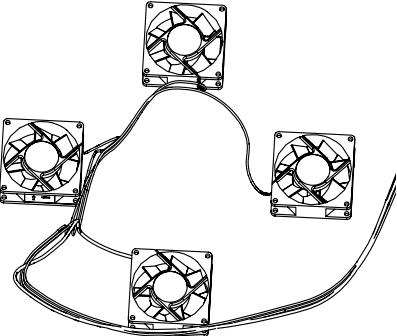
## Manual de servicio

---

### Lista de recambios

Código	Representación	Descripción
FI15133		Filtro 600
FI15134		Filtro 635
FI15135		Filtro 670
AC16614		Banco óptico sin filtros
AC16615		Correa dentada rotor reacción
AC16616		Motor rotor de reacciones
AC16617		Centrador rotor
AC16618		Motor elevación estación lavado
AC16619		Correa movimiento vertical estación lavado
AC16620		Sensor temperatura rotor reacción

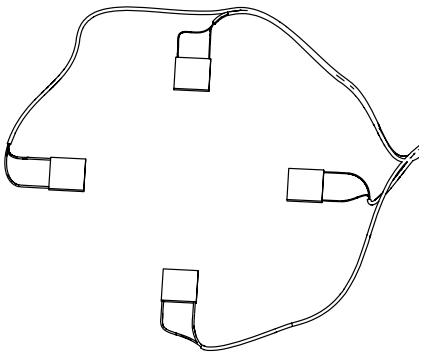
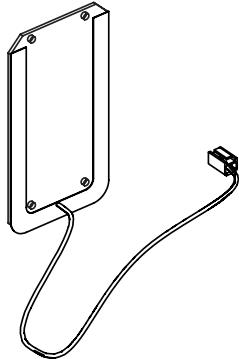
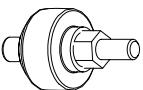
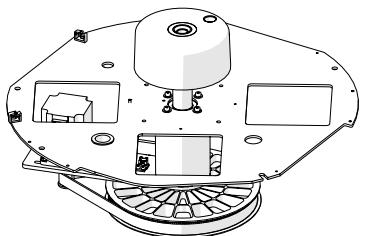
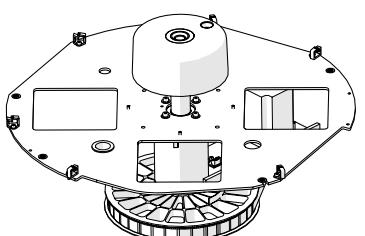
**Lista de recambios**

Código	Representación	Descripción
AC16621		Conjunto ventiladores termostatización rotor reacción (3 hilos)
AC16622		Conjunto peltiers del rotor de reacciones
AC16623		Motor rotor de reactivos/muestras
AC16624		Correa dentada rotor reactivos
AC16625		Lector código de barras
AC16626		Conjunto ventiladores nevera (3 hilos)

## Manual de servicio

---

### Lista de recambios

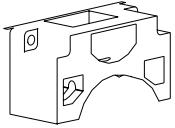
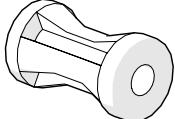
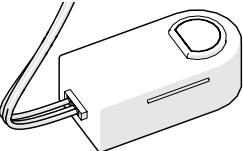
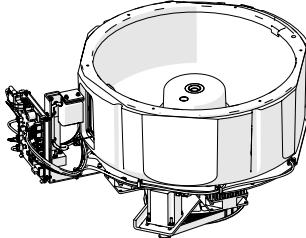
Código	Representación	Descripción
AC16627		Conjunto peltiers nevera
AC16628		Calefactor ventana código de barras
AC16629		Ventana lector código de barras
AC16630		Detector tapas del rotor de reactivos
AC16631		Sensor temperatura nevera
AC16813		Centrador rotor de muestras
AC16632		Centrador rotor de reactivos

## **Lista de recambios**

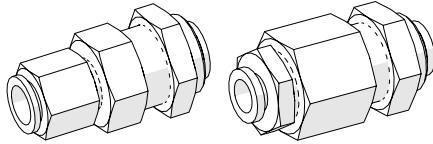
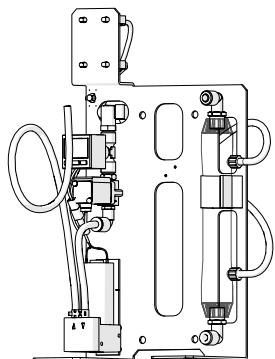
<b>Código</b>	<b>Representación</b>	<b>Descripción</b>
AC16391		Módulo ISE
AC17218		Conjunto tubos de teflon módulo ISE
AC16825		4 Channel O-Ring Replacement Kit
AC16826		4 Channel O-Ring Electrodes Kit
AC16828		Modulo ISe, cable pla no de conexión
AC16827		Modulo ISE, angulo recto
AC16829		Modulo ISE, copa de entrada
AC16830		Modulo ISE, placa de compresión
AC16831		Placa modulo ISE, placa principal
AC16832		Placa modulo ISE, preamplificador
AC16833		Detector de burbujas
AC16834		Conjunto bomba peristáltica
AC16835		Rcambio abrazadera de la bomba peristáltica (3)

## Manual de servicio

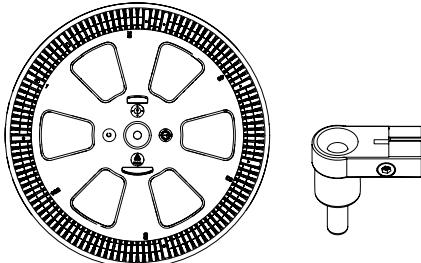
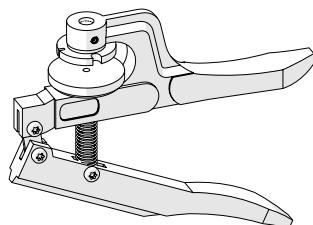
### Lista de recambios

Código	Representación	Descripción
AC16836		Rcambio abrazadera de la bomba peristaltica (1)
AC17219		Conector del tubo de residuos
AC17217		Conector del pack de reactivos
AC16657		Detector de tapas del rotor de muestras
AC17216		Detector de tapas del rotor de reacción
AC16791		Conjunto filtro de entrada (5 µm)
AC16792		Recambio filtro de entrada (5 µm)
AC17098		Filtro aniónico de nitratos
AC16815		Conjunto completo rotor de reactivos

**Lista de recambios**

<b>Código</b>	<b>Representación</b>	<b>Descripción</b>
AC17097		Filtro entrada de agua
AC17094		Conjunto desgasificador
AC17092		Membrana de recambio del desgasificador

**Útiles y herramientas**

<b>Código</b>	<b>Representación</b>	<b>Descripción</b>
AC16643		Útil de ajuste
AC16644		Destornillador de ajuste para la detección de nivel
AC16645		Conjunto alargadores llaves allen
AC16824		Conjunto hilos de nylon para desatascar las puntas. Diámetro 0.7 mm y 0.3 mm
AC17212		Gripper tool
AC17213		Medidor de frecuencias para ajuste correas

## Manual de servicio

---

### Útiles y herramientas

---

Código	Representación	Descripción
5622		ISE Troubleshooting kit

## II. Características técnicas



WARNING

El fabricante no se hace responsable de los daños causados por una incorrecta utilización del aparato.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Velocidad	400 prep/h (sin electrolitos)
Velocidad modulo ISE	320 prep/h
Principios de análisis	Colorimetría, turbidimetría. Módulo ISE: Potenciometría (método de electrodo selectivo): Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> (Li <sup>+</sup> es opcional)

### GESTIÓN DE MUESTRAS

Capacidad del rotor de muestras	135
Detector de código de barras	Sí
Número de muestras con código de barras	90
Tamaño de los tubos primarios	Diámetro de 12 mm a 16 mm (altura máx. 100 mm)
Pocillo pediátrico	Pocillo pediátrico de diámetro 13.5 mm
Tipo de jeringa de la bomba de muestra	Pistón cerámico de bajo mantenimiento
Diámetro del pistón	3 mm
Volumen de pipeteo	2 µL a 40 µL
Resolución del pipeteo	0.1 µL
Relación máxima entre volumen muestra y reactivo	1:2 a 1:200
Detección de nivel	Sí
Lavado de la punta	Interior y exterior
Detector de coágulo	Sí
Detector de colisión vertical	Sí

### GESTIÓN DE REACTIVOS

Volumen botellas de reactivo	20 mL, 60 mL
Capacidad del rotor de reactivos	88 (44 botellas de 20 mL o 60 mL + 44 botellas de 20 mL)
Reactivos refrigerados	Sí
Temperatura máxima de la nevera	5 °C a 8 °C (a temperatura ambiente de 25 °C)
Detector de código de barras	Sí
Brazos de reactivos	2 (R1, R2)
Volumen de reactivos R1	150 µL a 450 µL
Volumen de reactivos R2	40 µL a 300 µL
Tipo de jeringa de la bomba de reactivos	Pistón cerámico de bajo mantenimiento
Diámetro del pistón	8 mm

## Manual de servicio

---

### GESTIÓN DE REACTIVOS

---

Resolución del pipeteo	1 µL
Detección de nivel	Sí
Lavado de la punta	Interior y exterior
Detector de colisión vertical	Sí
Punta termostatada	Sí

### ROTOR REACCIONES

---

Volumen reacción mínima	180 µL
Volumen de reacción máxima	600 µL
Número de cubetas	120
Material cubetas	Metacrilato UV
Tipo de incubación	Seca
Tiempo fijo dispensación del 2º reactivo	5 min (fijo)
Temperatura cubeta reacción	37 °C
Veracidad temperatura	±0,2 °C
Estabilidad temperatura	±0,1 °C
Agitadores	2

### SISTEMA LAVADO CUBETAS

---

Número de puntas del sistema lavador	7
Número de puntas con solución de lavado	2
Aclarados con agua	3
Secados	2
Volumen de lavado	711 µL
Consumo de la solución de lavado	1.42 mL/ciclo

### SISTEMA ÓPTICO

---

Fuente de luz	LED+Filtro Hard Coating
Nº de longitudes de onda	8
Longitudes de onda	340 – 405 – 505 – 535 – 560 – 600 – 635 – 670 nm
Ancho de banda de los filtros	10 nm ± 2 nm
Veracidad de la longitud de onda	± 2 nm
Rango fotométrico	-0.2 A a 3.5 A
Resolución interna	0.0001
Detector	Fotodiodo principal + fotodiodo de referencia
Precisión de la medida (para 340 nm, 405 nm y 505 nm)	CV < 1 % a 0.1 A CV < 0.1 % a 2 A

### MÓDULO ISE (opcional)

---

Tipo de muestra	Suero, Plasma u Orina
Tipo de electrodos	Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , Li <sup>+</sup> (opcional)

**MÓDULO ISE (opcional)**

Volumen de muestra	Suero: 100 µL Orina: 200 µL
--------------------	--------------------------------

**REQUERIMIENTOS AMBIENTALES**

Temperatura ambiente	10 °C a 35 °C 10 °C a 30 °C (con módulo ISE)
Humedad relativa	< 85 % sin condensación
Altura máxima	< 2500 m
Grado de polución	2
Temperatura de transporte y almacenamiento	0 °C a 40 °C
Humedad de transporte y almacenamiento	< 85 % sin condensación

**DIMENSIONES Y PESO**

Dimensiones (Ancho, profundo y alto)	1200 mm x 720 mm x 1258 mm
Peso	210 Kg

**REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS**

Tensión de red	115 V a 230 V
Frecuencia de red	50 Hz o 60 Hz
Potencia eléctrica	500 VA

**REQUERIMIENTOS FLUÍDICOS**

Entrada de agua	Por depósito externo o por toma de red directa
Tipo de agua	Purificada tipo II (NCCLS)
Consumo de agua	< 14 L/h
Depósito de residuos de alta contaminación	Interno de 5 L
Depósito de solución de lavado	Interno de 5 L

**REQUISITOS MÍNIMOS DEL ORDENADOR**

Sistema operativo	Windows® 7 64 bit (x64)
CPU	Equivalente a Intel Core i3 @3.10 GHz o superior
Memoria RAM	4 Gbytes
Disco duro	40 Gbytes o superior
Lector de DVD	Sí
Monitor VGA	Resolución mínima 1 024 x 768
Conector canal serie	USB

**CUMPLIMIENTO DIRECTIVAS Y NORMAS**

Directiva CE – IVD	98/79/CE
--------------------	----------

## **III. Tablas de márgenes de ajuste**

Márgenes de ajuste:

Parámetro	Mínimo	Máximo
Posición referencia lectura - Pocillo 1	7 860	7 905
Tara solución de lavado 0	-5	5
Tara solución de lavado 50	40	60
Tara solución de lavado 100	95	105
Tara solución de lavado 150	100	150
Tara Residuos 0	-5	5
Tara Residuos 50	40	60
Tara Residuos 100	95	105
Tara Residuos 150	100	150
Ajuste Termo rotor reacciones	37,0	39,0
Ajuste Termo agua estación de Lavado	44,0	50,0
Ajuste Termo Punta Reactivo 1	50,0	55,0
Ajuste Termo Punta Reactivo 2	50,0	55,0
Test termo rotor reacciones	36,8	37,2
Test termo agua estación de lavado	45,0	50,0
Test termo punta reactivo 1	30,0	35,0
Test termo punta reactivo 2	30,0	35,0
Valor de referencia intensidad Led 1	6 000	25 000
Valor de referencia intensidad Led 2	2 000	30 000
Valor de referencia intensidad Led 3	6 000	30 000
Valor de referencia intensidad Led 4	4 000	30 000
Valor de referencia intensidad Led 5	1 000	15 000
Valor de referencia intensidad Led 6	5 500	25 000
Valor de referencia intensidad Led 7	4 500	20 000
Valor de referencia intensidad Led 8	4 000	15 000

Márgenes de fotometría:

Parámetro	Mínimo	Máximo
Corriente de oscuridad fotodiodo principal	3 300	4 500
Corriente de oscuridad fotodiodo referencia	3 300	4 500

Número de cuentas fotodiodo principal	Mínimo	Máximo
Longitud de onda 340	600 000	950 000
Longitud de onda 405	850 000	950 000
Longitud de onda 505	850 000	950 000
Longitud de onda 535	850 000	950 000
Longitud de onda 560	420 000	950 000
Longitud de onda 600	750 000	950 000
Longitud de onda 635	850 000	950 000
Longitud de onda 670	450 000	950 000

Número de cuentas fotodiodo de referencia	Mínimo	Máximo
Longitud de onda 340	100 000	400 000
Longitud de onda 405	400 000	950 000
Longitud de onda 505	400 000	950 000
Longitud de onda 535	400 000	950 000
Longitud de onda 560	400 000	950 000
Longitud de onda 600	300 000	950 000
Longitud de onda 635	400 000	950 000
Longitud de onda 670	200 000	950 000

Medidas realizadas a la longitud de onda de 505 nm	Parámetro	Valor
Repetibilidad medida a 0 Abs	Desviación estándar	< 0.0002 Abs
Estabilidad a 0 Abs	Rango	< 0.0015 Abs

## **AIV. Instrucciones para el reacondicionamiento**

Este capítulo explica las instrucciones para el reacondicionamiento y control de los instrumentos comercializados en forma de alquiler o comodato o transmitidos de segunda mano.

### **Condiciones generales**

- **Vida útil:** Si se mantienen las instrucciones del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento contenidas en el Manual de Usuario, y utilizando los recambios originales, no hay limitación para la vida útil. BioSystems mantendrá el servicio de recambios hasta 5 años después de la fabricación del último analizador del mismo modelo.
- **Número de veces que se puede reacondicionar:** Se puede reacondicionar tantas veces como sea necesario, siempre y cuando se sigan las instrucciones de reacondicionamiento descritas en este apartado y se utilicen los recambios originales.
- **Accesorios utilizados en los aparatos reacondicionados:** Cualquier analizador reacondicionado utilizará accesorios suministrados por el fabricante. Cualquier resto de fungible sobrante del anterior uso, tales como rotores, botellas extra de reactivo, solución de limpieza, etc. será desechado.
- **Personal:** El reacondicionamiento lo realizará personal autorizado por Biosystems, normalmente será el personal de servicio técnico del distribuidor, o que haya recibido la formación adecuada.

### **Instrucciones**

#### **Limpieza y desinfección**

Utilizar guantes y protección para el usuario que va a realizar el proceso de desinfección. Tratar el material consumible (rotor de reacción, botellas de reactivo, tubos de muestra) como potencialmente infecciosos.

Verificar si hay algún rotor de reacción en su alojamiento y botellas de reactivo en la nevera. En caso afirmativo desecharlos.

Vaciar los contenedores de residuos de alta contaminación y solución de lavado.

Limpiar el exterior del equipo con un paño húmedo y jabón neutro. En caso de haber salpicaduras limpiar localmente con alcohol.

Seguir la normativa nacional vigente para deshacerse de los residuos considerados potencialmente infecciosos.

#### **Componentes a cambiar**

Cambiar los siguientes componentes:

- Tubos aspiración estación de lavado
- Secador de la estación de lavado
- Filtros botellas de agua destilada, solución de lavado
- Tubos de la bomba peristáltica del módulo ISE

Actualizar firmware y software

Proceso de ajuste

Registrar los valores obtenidos del ajuste en el documento de registro que encontrará al final del manual de servicio.

Realizar los siguientes ajustes, consultar el manual de servicio (capítulo 6) para realizar los ajustes.

- Verificación de las corrientes del LED.
- Ajuste termostatización de las puntas de reactivo
- Ajuste termostatización del rotor de reacciones

- Test de fotometría

Ejecutar con el programa de usuario.

Para realizar la verificación funcional utilizar los siguientes reactivos y materiales de referencia de BioSystems:

- Reactivo de glucosa (12503)
- Reactivo de ALT (12533)
- Suero multicalibrador (18011)
- Suero control nivel I y II (18009 y 18010)

Modificar los parámetros siguientes de la programación de las técnicas de glucosa y ALT:

Número de replicados: 20

Concentración del multicalibrador: Introducir el valor del inserto

Programar la siguiente lista:

Dos pacientes llamados: Nivel I y Nivel II

Cada paciente programar las técnicas: Glucosa y ALT

Ejecutar la lista. El analizador realizará el blanco, calibrador y los 20 replicados de cada nivel de suero control. Una vez haya finalizado mostrará los resultados.

Con los 20 replicados por resultado calcular el CV.

El CV se calcula cómo:

$$CV = \frac{SD}{Media} \cdot 100 \quad SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Media)^2}{n-1}}$$

Verificar que los resultados están dentro de los márgenes:

Precisión bioquímica	CV (%)
Suero control nivel I glucosa	< 2
Suero control nivel II glucosa	< 2
Suero control nivel I ALT	< 4
Suero control nivel II ALT	< 2

Verificar que la media de los resultados de cada suero control están dentro de los márgenes indicados en el inserto de cada suero control.

En caso de que los resultados no entren dentro de los márgenes anteriores, el analizador está averiado. Solucionar la avería. Una vez reparada realizar de nuevo la verificación funcional.

## Finalización

Colocar una etiqueta indeleble al equipo reacondicionado. La etiqueta contendrá la siguiente información (verificar la legislación nacional de cada país):

- La razón social y dirección de la compañía responsables de la ejecución y reacondicionamiento
- La fecha de la última revisión
- El número de reacondicionamientos realizados

## **Manual de servicio**

---

- Indicación de que es un equipo renovado

Vida útil: sin limitación siempre que se sigan las instrucciones del fabricante (uso y mantenimiento).

Añadir una nueva caja de accesorios.

Utilizar el embalaje original. Previamente verificar su estado y en caso de claro deterioro sustituirlo por uno nuevo.

Enviar el registro llenado al servicio técnico de Biosystems, (en formato pdf).

Nombre de la empresa:	
Número de serie:	
Fecha reacondicionamiento:	

#### PROCESO CAMBIO DE PIEZAS

1. Piezas a cambiar		
Cambio de piezas	Ok / No Ok	
Actualizar firmware y software	Ok / No Ok	

#### PROCESO AJUSTE

Puntos a reajustar	Tolerancias	Valor
1. Termostatitzación punta reactivo 1		
Temperatura consigna	50,0	55,0
Test temperatura	30,0	35,0
2. Termostatitzación punta reactivo 2		
Temperatura consigna	50,0	55,0
Test temperatura	30,0	35,0
3. Termostatitzación rotor reacciones		
Temperatura consigna	37,0	39,0
Test temperatura	36,8	37,2
4. Tests de Fotometria		

##### 4.1. Intensidad luminosa

340 nm	6 000	25 000
405 nm	14 000	30 000
505 nm	12 000	30 000
535 nm	4 000	30 000
560 nm	3 000	15 000
600 nm	6 000	25 000
635 nm	6 000	20 000
670 nm	4 000	15 000

##### 4.2. Número de cuentas fotodiodo principal

340 nm	600 000	950 000
405 nm	850 000	950 000
505 nm	850 000	950 000
535 nm	850 000	950 000
560 nm	550 000	950 000
600 nm	850 000	950 000
635 nm	850 000	950 000
670 nm	450 000	950 000

##### 4.3. Número de cuentas fotodiodo referencia

340 nm	100 000	400 000	
405 nm	400 000	800 000	
505 nm	400 000	800 000	
535 nm	400 000	800 000	
560 nm	400 000	950 000	
600 nm	300 000	800 000	
635 nm	400 000	800 000	
670 nm	200 000	950 000	

#### 4.4. Cuentas oscuridad

Valor	3 300	4 500	
4.5. Repetibilidad	Tolerancias CV(%)		
Para todos los filtros	< 10 %		
4.6. Estabilidad			
Para todos los filtros	< 10 %		

#### VERIFICACIÓN FUNCIONAL FINAL

5. Precisión bioquímica	Tolerancias CV(%)	Valor
Suero control nivel I Glucosa	< 2	
Suero control nivel II Glucosa	< 2	
Suero control nivel I ALT	< 4	
Suero control nivel II ALT	< 2	

#### FINALIZACIÓN

##### 6. Acabado

Colocar etiqueta de equipo renovado	Ok / No Ok	
Añadir caja completa de accesorios	Ok / No Ok	
Verificar embalaje	Ok / No Ok	

##### 7. Aceptación reacondicionamiento

Reacondicionamiento OK Disponible para la venta	Ok / No Ok	
---	------------	--

Firma:

Realizado por: