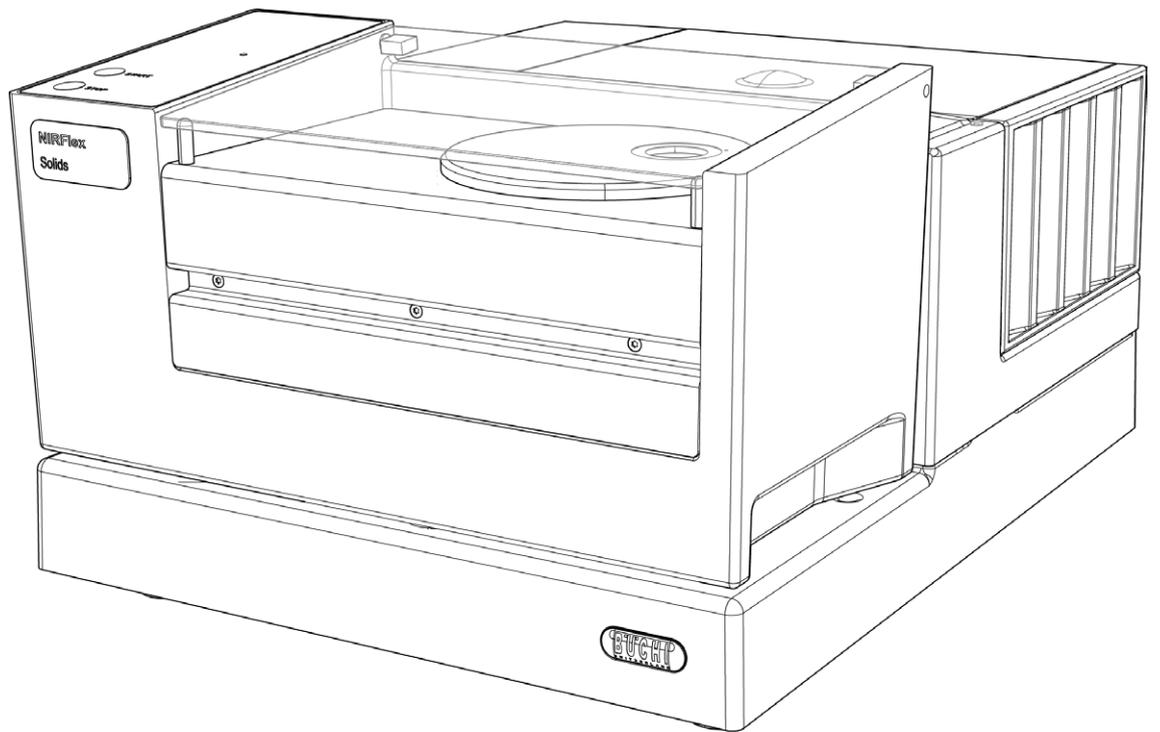




# N-500 NIRFlex®

Manual de instrucciones



## **Pie de imprenta**

Identificación del producto:

Manual de instrucciones (Original) NIRFlex® N-500  
11593579L es

Fecha de publicación: 08.2023

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggestrasse 40  
Postfach  
CH9230 Flawil 1

Correo electrónico: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI se reserva el derecho de modificar este manual cuando lo considere necesario, en particular en lo referente a la estructura, las imágenes y los detalles técnicos.

Este manual de instrucciones está sujeto a derechos de autor. Queda terminantemente prohibido reproducir la información que contiene, distribuirla, utilizarla para propósitos de competencia y ponerla a disposición de terceros. También está prohibida la fabricación de componentes con la ayuda de este manual sin el consentimiento previo por escrito de BUCHI.

## Table of contents

<b>1</b>	<b>Sobre este manual</b>	<b>6</b>
1.1	Designaciones comerciales	6
1.2	Abreviaturas	6
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>7</b>
2.1	Cualificación del usuario	7
2.2	Uso adecuado	7
2.3	Uso inadecuado	7
2.4	Advertencias y signos de seguridad empleados en este manual	8
2.5	Seguridad del producto	10
2.5.1	Riesgos generales	10
2.5.2	Etiquetas de advertencia en el armazón y las ensambladuras	11
2.5.3	Equipo de protección personal	12
2.5.4	Elementos y medidas de seguridad integrados	12
2.6	Reglas generales de seguridad	12
<b>3</b>	<b>Características técnicas</b>	<b>13</b>
3.1	Materiales utilizados	13
3.2	Características técnicas del equipo básico	13
3.2.1	Equipo básico	13
3.2.2	Requerimientos del ordenador	14
3.3	Células de medición no de fibra óptica	14
3.3.1	NIRFlex Solids	14
3.3.2	NIRFlex Solids Transmittance	14
3.3.3	NIRFlex Liquids	15
3.4	Células de medición de fibra óptica y accesorios	16
3.4.1	NIRFlex Fiber Optic Solids	16
3.4.2	NIRFlex Fiber Optic Liquids	16
3.4.3	NIRFlex Fiber Optic SMA	17
<b>4</b>	<b>Descripción del funcionamiento</b>	<b>18</b>
4.1	Principio de funcionamiento	18
4.2	Células de medición y sus modos	20
4.2.1	Modo de transflectancia	21
4.2.2	Modo de reflexión difusa	22
4.2.3	Modo de transmisión	23
4.2.4	Modo de transmisión difusa	23
4.3	Equipo básico	24
4.3.1	Unidad de lámpara	24
4.3.2	Unidad láser	25
4.3.3	Rueda estándar	25
4.4	Paquete de Software NIRWare	25
4.4.1	Paquetes NIRWare disponibles	26
4.5	Sobre el software	27
4.5.1	NIRWare Control System Service	27
4.5.2	Paquete de Software NIRWare	27
4.5.3	Software quimiométrico NIRCal	28
4.6	Células de medición con sus suplementos y accesorios	28
4.6.1	Panel de control	28
4.6.2	NIRFlex Solids	29

4.6.3	Accesorio para placa Petri para NIRFlex Solids . . . . .	30
4.6.4	Accesorio para viales para NIRFlex Solids . . . . .	31
4.6.5	Accesorio para comprimidos para NIRFlex Solids . . . . .	31
4.6.6	Accesorio XL para NIRFlex Solids . . . . .	32
4.6.7	Accesorio XL con diafragma de cierre tipo iris para NIRFlex Solids . . . . .	32
4.6.8	Accesorio XL para copas de muestras B+L para NIRFlex Solids . . . . .	33
4.6.9	Referencia externa para accesorio para XL y para placa Petri . . . . .	33
4.6.10	Accesorio para el sistema de rotación . . . . .	34
4.6.11	Accesorio adaptador para cápsula de flujo . . . . .	34
4.6.12	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	35
4.6.13	Carros de muestras para NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	36
4.6.14	NIRFlex Liquids . . . . .	37
4.6.15	NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	39
4.6.16	Adaptador de transflectancia para NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	41
4.6.17	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	41
4.6.18	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	43
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha . . . . .</b>	<b>44</b>
5.1	Bloqueo de transporte . . . . .	44
5.2	Requerimientos relativos al lugar de instalación . . . . .	45
5.3	Requerimientos de la conexión eléctrica . . . . .	46
5.4	Instalación del instrumento . . . . .	47
5.4.1	Configuración de la comunicación Ethernet . . . . .	47
5.4.2	Integración en la red . . . . .	48
5.5	Instalación de las células de medición . . . . .	49
5.6	Instalación de la tapa del NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	50
5.7	Preparación del adaptador de transflectancia . . . . .	51
5.7.1	Ajuste del paso óptico del adaptador de transflectancia al cabezal de la sonda . . . . .	51
5.7.2	Sustitución del anillo espaciador . . . . .	53
5.7.3	Instalación del adaptador de transflectancia para realizar mediciones . . . . .	53
5.8	Instalación del equipo de medición al NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	54
5.9	Arranque del sistema . . . . .	55
5.9.1	Test de idoneidad del sistema . . . . .	55
5.9.2	Tests de temperatura en detalle . . . . .	55
5.9.3	Test de linealidad NIR . . . . .	55
5.9.4	Determinación de la relación de señal-ruido . . . . .	56
5.9.5	Test de estabilidad del número de ondas . . . . .	56
5.9.6	SST con NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	56
5.10	Mediciones de referencia . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Manejo . . . . .</b>	<b>58</b>
6.1	Recomendaciones generales para la medición de sólidos . . . . .	58
6.2	Recomendaciones generales para la medición de líquidos . . . . .	59
6.3	Encendido de una medición . . . . .	59
6.4	NIRFlex Solids . . . . .	60
6.4.1	Medición de referencia para el accesorio para placa Petri . . . . .	60
6.4.2	Medición de referencia para el accesorio XL . . . . .	60
6.5	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	60
6.6	NIRFlex Liquids . . . . .	61
6.7	NIRFlex Fiber Optics . . . . .	63
6.7.1	NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	63
6.7.2	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	64
6.7.3	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	64

<b>7</b>	<b>Mantenimiento.</b>	<b>65</b>
7.1	Limpieza	65
7.2	Armazón	65
7.2.1	Superficies ópticas y sondas	66
7.2.2	Limpieza de la referencia externa	66
7.2.3	Limpieza del adaptador de transreflectancia.	67
7.3	Análisis avanzado con el diagnóstico automático NIRWare	68
7.4	Sustitución del módulo de lámpara	69
7.5	Sustitución de la unidad láser	73
7.6	Sustitución de la almohadilla filtrante	76
7.7	Sustitución del hilo principal	77
7.7.1	Sustitución del fusible de la célula de medición	77
7.8	NIRFlex Solids.	78
7.9	NIRFlex Liquids	78
7.10	Servicio de asistencia al cliente	79
<b>8</b>	<b>Almacenaje, transporte y eliminación</b>	<b>80</b>
8.1	Almacenaje y transporte.	80
8.2	Eliminación	80
<b>9</b>	<b>Piezas de recambio y accesorios</b>	<b>82</b>
9.1	Volumen de suministro	82
9.1.1	Interferómetro	82
9.1.2	Células de medición.	83
9.1.3	Software	84
9.1.4	Accesorios estándares	85
9.1.5	Accesorios opcionales	86
9.2	Espectrómetro NIRFlex	89
9.3	NIRFlex Solids.	90
9.4	NIRFlex Solids Transmittance	91
9.5	NIRFlex Liquids	91
9.6	NIRFlex Fiber Optic Liquids	91
9.7	NIRFlex Fiber Optic Solids.	91
9.8	NIRFlex Fiber Optic SMA	92
9.9	Adaptador de transreflectancia	92
<b>10</b>	<b>Declaraciones y requerimientos</b>	<b>93</b>
10.1	Requerimientos FCC (para EE.UU. y Canadá)	93

# 1 Sobre este manual

Este manual describe el NIRFlex N-500 incluyendo su software estándar y proporciona toda la información necesaria para su manejo seguro y mantenerlo en buenas condiciones de funcionamiento.

Está dirigido en particular a personal de laboratorio y operadores.

Lea este manual atentamente antes de instalar y poner en funcionamiento su sistema y observe las precauciones de seguridad especialmente las recogidas en el apartado 2. Guarde el manual cerca del aparato de forma que pueda consultarse en cualquier momento.

No está permitido realizar modificaciones técnicas al instrumento sin el consentimiento previo por escrito de BUCHI. Las modificaciones no autorizadas pueden afectar la seguridad del sistema o causar accidentes. Las características técnicas están sujetas a modificaciones sin previo aviso.

## **NOTA**

*Los símbolos relativos a la seguridad se explican en el apartado 2.*

Este manual está sujeto a derechos de autor. No se puede reproducir, distribuir o usar para propósitos de competencia la información recogida en él ni ponerse a disposición de terceras personas. También está prohibida la fabricación de cualquier componente con la ayuda de este manual sin acuerdo previo por escrito.

La versión original del manual está redactada en inglés y sirve como base para todas las traducciones en otros idiomas. Si necesita una versión del manual en otro idioma puede descargar las versiones disponibles en [www.buchi.com](http://www.buchi.com).

## 1.1 Designaciones comerciales

Los nombres de los productos siguientes y cualquier designación comercial registrada o no registrada mencionada en este manual se usan exclusivamente para fines de identificación y permanecen propiedad exclusiva de sus respectivos propietarios:

- NIRFlex® es una marca registrada de BÜCHI Labortechnik AG
- NIRCal® es una marca registrada de BÜCHI Labortechnik AG
- Kimwipes® es una marca registrada de Kimberly Clark
- Melisepto® es una marca registrada de B. Braun

## 1.2 Abreviaturas

*EMEA*: Agencia Europea para la Evaluación de Medicamentos

*EP*: farmacopeia europea

*FDA*: Agencia de Alimentos y Medicamentos

*MTBF*: tiempo medio entre fallos

*NIR*: infrarrojo cercano

*PMMA*: polimetacrilato

*S/N*: relación señal-ruido

*USP*: farmacopea estadounidense

## 2 Seguridad

Este apartado presenta el concepto de seguridad del instrumento y contiene normas generales de comportamiento y advertencias sobre los riesgos directos e indirectos derivados del uso del producto. Por la seguridad de los usuarios, se tienen que observar estrictamente todos los mensajes e instrucciones de seguridad de cada uno de los apartados. Por este motivo el manual ha de encontrarse siempre disponible para todas las personas que realicen las tareas descritas en el mismo.

### 2.1 Cualificación del usuario

El aparato solo puede ser utilizado por personal de laboratorio u otras personas en posesión de la formación y la experiencia profesional adecuadas para conocer los peligros que pueden derivarse de su manejo.

El personal no cualificado o las personas que se encuentran en proceso de formación en estos momentos precisan la supervisión minuciosa de una persona cualificada. Este manual de instrucciones sirve como base para la formación.

### 2.2 Uso adecuado

El NIRFlex N-500 ha sido diseñado y construido como un instrumento de análisis robusto. Sirve para determinar la materia y la concentración de sustancias en muestras por encima de su límite de tolerancia de medición (sin análisis de la traza). Gracias a su robustez, el instrumento se puede emplear en la mayoría de los entornos de producción (at-line, near-line). Las condiciones ambientales adecuadas se pueden consultar en las tablas de características técnicas.

El sistema NIRFlex N-500 se puede aplicar para las tareas siguientes:

#### Análisis cualitativo

- Diferenciación de sustancias químicamente diferentes (p. ej. test de materia prima de la mercancía entrante)
- Diferenciación de sustancias químicamente similares o grados de sustancia.

#### Análisis cuantitativo

- Determinación de las propiedades cuantificables del producto como concentraciones o parámetros físicos (viscosidad, tamaño de las partículas).

### 2.3 Uso inadecuado

Cualquier uso diferente al indicado con anterioridad y cualquier aplicación que no cumpla las características técnicas se considera utilización impropia. Un uso inadecuado puede dar lugar a situaciones peligrosas para el operador y/o el instrumento y puede provocar el consecuente daño a la propiedad.

El operador es el único responsable de los daños y peligros derivados de una utilización impropia.

#### En particular, no se deben permitir los usos siguientes

- Instalación y uso en entornos donde se necesita protección contra la explosión
- Trabajo de mantenimiento y reparación del usuario diferente al descrito en este manual
- Reutilización de material de muestra para la producción que ha estado en contacto directo con materiales y superficies no aptos para uso alimentario

## 2.4 Advertencias y signos de seguridad empleados en este manual

PELIGRO, ADVERTENCIA, CUIDADO y AVISO son palabras de señalización estandarizadas de los niveles identificados de peligros y riesgos relacionados con lesiones al personal y daños a la propiedad. Todas las palabras de señalización relacionadas con lesiones al personal van acompañadas con el símbolo general de seguridad.

Para su seguridad es importante que lea y entienda por completo la tabla que aparece a continuación con las diferentes palabras de señalización y sus definiciones.

Signo	Palabra de señalización	Definición	Nivel de riesgo
	<b>PELIGRO</b>	Avisa de una situación peligrosa que de no evitarse causaría la muerte o lesiones graves.	★★★★
	<b>ADVERTENCIA</b>	Avisa de una situación peligrosa que de no evitarse podría causar la muerte o lesiones graves.	★★★☆☆
	<b>CUIDADO</b>	Avisa de una situación peligrosa que de no evitarse puede causar lesiones leves o moderadas.	★★☆☆☆
No	<b>AVISO</b>	Avisa de posibles daños materiales pero no de circunstancias relacionadas con lesiones a personas.	★☆☆☆☆ (solo daños materiales)

Los símbolos de información de seguridad adicionales se pueden colocar en un panel rectangular a la izquierda de la palabra de señalización y el texto adicional (véase el ejemplo que aparece a continuación).

Espacio para símbolos de información de seguridad complementaria		<b>PALABRA DE SEÑALIZACIÓN</b>
	Texto complementario que describe el tipo y el nivel de gravedad del peligro/riesgo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de medidas para evitar el peligro o la situación peligrosa aquí descritos.</li> <li>• ...</li> <li>• ...</li> </ul>	

### Tabla de símbolos de información de seguridad complementarios

La lista de referencia que aparece a continuación contiene todos los símbolos de información de seguridad de este manual y su significado.

Símbolo	Significado
	Advertencia general
	Peligro derivado de la electricidad
	Emisión LÁSER

Símbolo	Significado
	Gases explosivos, entorno explosivo
	Elemento caliente, superficie caliente
	Daño en el dispositivo
	Componentes frágiles
	Desenchufar el dispositivo
	Usar gafas protectoras
	Usar guantes protectores
	No eliminar como residuo doméstico no separado

#### Información adicional para el usuario

Los párrafos que comienzan con NOTA contienen información útil para trabajar con el dispositivo/software y sus accesorios. Las notas no están relacionadas con ningún tipo de peligro o daño (véase el ejemplo siguiente).

#### **NOTA**

*Consejos prácticos para el manejo sencillo del equipo/software.*

## 2.5 Seguridad del producto

El NIRFlex N-500 ha sido diseñado y construido de acuerdo a la tecnología de vanguardia actual en el momento de su desarrollo. Las advertencias de seguridad en este manual (como se describen en el apartado 2.4) sirven para alertar al usuario y evitar situaciones de riesgo derivadas de peligros residuales proporcionando las contramedidas adecuadas.

Sin embargo, se pueden derivar riesgos para los usuarios, los objetos y el medio ambiente si el dispositivo se encuentra dañado o se utiliza de forma descuidada o impropia.

Aténgase siempre a las normas de seguridad del laboratorio: p. ej. lleve puesto equipo de protección personal como gafas, ropa y guantes de seguridad cuando trabaje con el aparato.

### 2.5.1 Riesgos generales

Los mensajes de seguridad que aparecen a continuación muestran riesgos de tipo general que pueden producirse cuando se maneja el instrumento. El usuario deberá observar todas las contramedidas enumeradas para conseguir y mantener el menor nivel de peligro posible.

#### NOTA

*El instrumento contiene un láser para calibrar el número de ondas. Cuando está cerrado, el aparato se considera un producto láser de la clase 1 (norma DIN: valores GZS de la DIN VDE 0837). Si el armazón está abierto, el instrumento se considera un producto láser de la clase 3R.*

Se pueden encontrar mensajes de advertencia adicionales siempre que las acciones y situaciones descritas en este manual estén relacionadas con situaciones de riesgo.

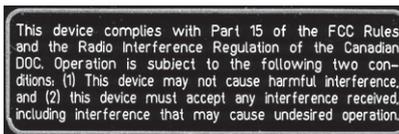
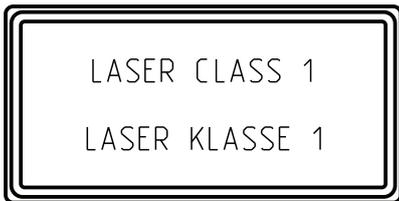
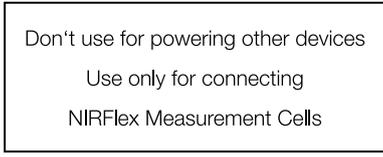
 	<p><b>! PELIGRO</b></p> <p>Muerte o lesiones graves derivadas del uso en entornos explosivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No almacenar o manejar el instrumento en entornos explosivos</li> <li>• Retirar todas las fuentes de vapores inflamables</li> <li>• No almacenar sustancias químicas cerca del dispositivo</li> <li>• Manejar y mantener el dispositivo únicamente en entornos con suficiente ventilación</li> </ul>
 	<p><b>! ADVERTENCIA</b></p> <p>Daños graves en los ojos por emisión láser sin filtrar con el armazón abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No manejar el instrumento si el armazón está abierto o dañado</li> </ul>
 	<p><b>! CUIDADO</b></p> <p>Lesiones leves o moderadas por corriente peligrosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No derramar ningún líquido sobre el conector de la célula de medición del instrumento</li> </ul>

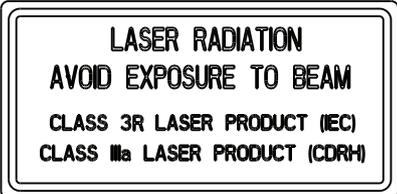
	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por choques mecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No mover el instrumento cuando está activo</li> <li>• No dejar caer el instrumento o sus componentes</li> <li>• Mantener el instrumento alejado de las vibraciones externas</li> <li>• No transportar el instrumento sin el bloqueo de transporte engranado</li> </ul>

## 2.5.2 Etiquetas de advertencia en el armazón y las ensambladuras

El(los) adhesivo(s) de advertencia siguiente(s) se puede(n) encontrar en el armazón o en las ensambladuras del NIRFlex N-500:

Símbolo	Significado	Colocación
	Elemento caliente, superficie caliente	Dentro del armazón, cerca de los módulos de lámpara
	Emisión LÁSER	Adhesivo en la parte posterior Adhesivo dentro del armazón en el módulo LÁSER
	Peligro derivado de la electricidad	LÁSER de alto voltaje

Etiquetas del dispositivo	Significado	Colocación
	Declaración FCC	Adhesivo en la parte trasera
	Ver texto	Adhesivo en la parte trasera
	Clase de emisión LÁSER	Adhesivo en la parte trasera
	Ver texto	Adhesivo en la parte superior del armazón, cerca del conector de la célula de medición

Etiquetas del dispositivo	Significado	Colocación
	Emisión LÁSER	Adhesivo dentro del armazón, en el módulo LÁSER

### 2.5.3 Equipo de protección personal

Las precauciones de seguridad y el equipo de protección personal pueden ser necesarios para cumplir las normas de seguridad industrial en algunos entornos de trabajo. Sin embargo, para el manejo estándar del instrumento, no es necesario emplear equipo de protección adicional.

### 2.5.4 Elementos y medidas de seguridad integrados

El instrumento está equipado con los elementos de seguridad siguientes:

- Un elemento filtrante exterior con marco de cubierta
- Varios sensores de imán para detectar la apertura de cualquier componente del armazón
- Varios sensores de sobret temperatura para supervisar puntos térmicos dentro del instrumento
- Bloqueo de transporte del interferómetro

## 2.6 Reglas generales de seguridad

### Responsabilidad del operador

El jefe de laboratorio es responsable de instruir al personal.

El operador ha de informar sin demora de cualquier incidente relacionado con la seguridad que pudiera producirse durante el manejo del equipo o sus accesorios. Las normativas legales locales, regionales y estatales aplicables al equipo y sus accesorios han de respetarse escrupulosamente.

### Obligaciones de mantenimiento y cuidado

El operador es responsable de que el instrumento se encuentre en buenas condiciones. Esto incluye que los trabajos de mantenimiento, servicio y reparación se realicen de acuerdo al calendario descrito en este manual. Cualquier tarea no descrita de forma explícita en este manual debe realizarla únicamente personal formado (p. ej. técnicos de servicio).

### Piezas de recambio a utilizar

Utilice tan solo consumibles y piezas de recambio originales en las labores de mantenimiento para asegurar el buen funcionamiento, la fiabilidad y la seguridad del sistema. Cualquier modificación de las piezas de recambio o los periféricos solo está permitida con el permiso previo por escrito del fabricante.

### Modificaciones

Las modificaciones en el instrumento solo se permiten tras consulta previa y con el consentimiento por escrito del fabricante. Las modificaciones y actualizaciones han de ser realizadas exclusivamente por ingenieros técnicos autorizados de BUCHI. El fabricante rechazará cualquier reclamación consecuencia de modificaciones no autorizadas.

## 3 Características técnicas

Este apartado presenta al lector las especificaciones del instrumento y la lista de materiales empleados.

### 3.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados	
Componente	Designación del material
Placa base	Aluminio / acero inoxidable
Cuñas	TeO <sub>2</sub>
Polarizadores	Vidrio
Armazón	Espuma de poliuretano
Detector	InGaAs
Imanes	NdFeB

### 3.2 Características técnicas del equipo básico

#### 3.2.1 Equipo básico

Características técnicas del equipo básico	
Dimensiones de la carcasa (A x Al x P)	350 x 250 x 450 mm
Suministro de corriente eléctrica	100 – 230 VAC ± 10 %, 50/60 Hz, 350 W
Condiciones ambientales	< 80 % de humedad relativa para T < 31 °C, decreciendo linealmente al 67 % a 35 °C, máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	5–35 °C (se recomienda 25 ± 5 °C)
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II
Rango espectral	800–2.500 nm (predeterminado 1.000–2.500 nm) 12.500–4.000 cm <sup>-1</sup> (predeterminado 10.000–4.000 cm <sup>-1</sup> ) (si no se especifica lo contrario para la célula de medición)
Resolución	8 cm <sup>-1</sup> (con apodización Boxcar)
Tipo de interferómetro	Interferómetro de polarización con prismas TeO <sub>2</sub>
Precisión del número de onda	± 0,2 cm <sup>-1</sup> (medida con célula de gas HF a una temperatura ambiental de 25 °C ± 5 °C)
S/N	10.000 (ruido pico-pico de evaluaciones base lineales corregidas entre 5.600–6.000 cm <sup>-1</sup> , medidas con NIRFlex Liquids, 2 x 64 registros, apodización Blackman)
Numero de registros/segundo	2 – 4
Convertidor análogo-digital	24 bits
Tipo de lámpara/tiempo de vida de la lámpara (MTBF)	Lámpara halógena Tungsten / 12.000 h (2 x 6.000 h)
Tipo de láser	12 VDC HeNe, longitud de onda a 632,992 nm
Conexión Ethernet	100 Mbit/s

### 3.2.2 Requerimientos del ordenador

Los datos espectrales se recogen en la base de datos del NIRWare del ordenador. El ordenador en el que se trabaje con el paquete de Software NIRWare (1.4) debe poseer la siguiente configuración mínima:

Equipo del ordenador y requerimientos del software	
Windows XP Professional (solo 32 bits), SP3 o superior / Windows 7 Professional / Ultimate (solo 32 bits)	Dual Core 2.4 GHz o más rápido
	3 GB RAM o más (mínimo 2 GB)
	10 GB de espacio libre de disco duro
	Unidad de CD-ROM
	2 adaptadores de red (mínimo 1 adaptador)
	Res. del indicador: 1.280 x 1.024 (mínimo 1.024 x 768)

*Tenga en cuenta que puede que necesite un sistema más potente si trabaja con una cantidad mayor de datos, realiza mediciones (cíclicas) automáticas o calcula sus propias calibraciones.*

## 3.3 Células de medición no de fibra óptica

### 3.3.1 NIRFlex Solids

Características técnicas del NIRFlex Solids	
Detector	InGaAs de rango extendido (temperatura controlada)
Suministro de corriente eléctrica	100–230 VAC $\pm$ 10%, 50/60 Hz, 20 W
Condiciones ambientales	< 80 % de humedad relativa para T < 31 °C, decreciendo linealmente al 67 % a 35 °C, máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	5–35 °C (se recomienda 25 $\pm$ 5 °C)
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II

### 3.3.2 NIRFlex Solids Transmittance

Características técnicas del NIRFlex Solids Transmittance	
Detector	InGaAs (temperatura controlada)
Suministro de corriente eléctrica	100–230 VAC $\pm$ 10%, 50/60 Hz, 20 W
Condiciones ambientales	< 80 % de humedad relativa para T < 31 °C, decreciendo linealmente al 67 % a 35 °C, máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	5–35 °C (se recomienda 25 $\pm$ 5 °C)
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II
Rango espectral	12.500–6.000 cm <sup>-1</sup> (rango recomendado 11.520–6.000 cm <sup>-1</sup> )  800–1.660 nm (rango recomendado 870–1.660 nm)
Rango dinámico fotométrico	0–6 AU

**Características técnicas del NIRFlex Solids Transmittance**

Linealidad fotométrica	Se ha utilizado la «adición de técnica de filtro». Para la adición se han utilizado un filtro de transmisión del 2% y un patrón estándar de longitud de onda (mezcla de óxido de tierras raras). Ambos filtros se han medido de forma individual y conjunta en series. La adición de mediciones individuales se ha comparado con la medición de ambos filtros en series. La diferencia ha sido $< 2 \times 10^{-7}$ T a $7.876 \text{ cm}^{-1}$
Relación señal-ruido típica	Rms para segmentos espectrales de $300 \text{ cm}^{-1}$ en alcance de $11.000\text{--}6.500 \text{ cm}^{-1}$
radiación abierta estándar blanco de 5 mm	Promedio $2 \times 10^{-5}$ AU (16 registros; apodización Blackman)  Promedio $10 \times 10^{-5}$ AU (64 registros; apodización Blackman)

**3.3.3 NIRFlex Liquids****Características técnicas del NIRFlex Liquids**

Detector	InGaAs de rango extendido (temperatura controlada)
Suministro de corriente eléctrica proporcionado desde el NIRFlex N-500	100 – 230 VAC $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 250 W
Condiciones ambientales	$< 80\%$ de humedad relativa para $T < 31^\circ\text{C}$ , decreciendo linealmente al $67\%$ a $35^\circ\text{C}$ , máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	$5\text{--}35^\circ\text{C}$ (se recomienda $25 \pm 5^\circ\text{C}$ )
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II
Rango de temperatura de muestra	Temperatura ambiental más $10^\circ\text{C}$ hasta $65^\circ\text{C}$
Reproducibilidad de la temperatura de ajuste de la muestra	$\pm 0,5^\circ\text{C}$
Sobrecarga de temperatura	$< 5^\circ\text{C}$
Protección contra el sobrecalentamiento, apagado automático	$T > 90^\circ\text{C}$
Díámetro del spot de medición	2 mm
Tipo de cubetas a utilizar	Cubetas estándares de $12,5 \times 12,5 \times 45$ mm con paso óptico de 2 mm, si se usan espaciadores, también se pueden insertar cubetas de 1, 5 y 10 mm
Tiempo necesario para alcanzar un control estable de la temperatura de ajuste	Temperatura ambiental hasta $65^\circ\text{C}$ : 15 min

## 3.4 Células de medición de fibra óptica y accesorios

### 3.4.1 NIRFlex Fiber Optic Solids

<b>Características técnicas del NIRFlex Fiber Optic Solids</b>	
Detector	InGaAs de rango extendido (temperatura controlada)
Suministro de corriente eléctrica	100 – 230 VAC $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condiciones ambientales	< 80 % de humedad relativa para T < 31 °C, decreciendo linealmente al 67 % a 35 °C, máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	5 – 35 °C (se recomienda 25 $\pm$ 5 °C)
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II
Rango de temperatura en el extremo de la sonda	0 °C – 80 °C
Longitud estándar de la sonda de fibra óptica	2 m (disponible hasta 5 m)

#### Accesorios

<b>Características técnicas del adaptador de transreflectancia (Fiber Optic Solids)</b>	
Temperatura máx. de uso	120 °C
Material	Material de la palanca de transreflectancia: acero no. 1.4435 Material del anillo espaciador: acero no. 1.4305 Ventana del adaptador de transreflectancia: cristal de cuarzo (Infrasil 303) hermetizado con juntas tóricas de goma fluorada
Pasos ópticos disponibles	0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm

### 3.4.2 NIRFlex Fiber Optic Liquids

<b>Características técnicas del NIRFlex Fiber Optic Liquids</b>	
Detector	InGaAs de rango extendido (temperatura controlada)
Suministro de corriente eléctrica	100 – 230 VAC $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condiciones ambientales	< 80 % de humedad relativa para T < 31 °C, decreciendo linealmente al 67 % a 35 °C, máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	5 – 35 °C (se recomienda 25 $\pm$ 5 °C)
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II
Rango de temperatura del cabezal de la sonda en su extremo	0 °C – 150 °C
Presión máx. en el extremo de la sonda	6 bar
Longitud estándar de la sonda de fibra óptica	2 m (disponible hasta 7 m)
Paso óptico	2 mm

### 3.4.3 NIRFlex Fiber Optic SMA

<b>Características técnicas del NIRFlex Fiber Optic SMA</b>	
Detector	InGaAs de rango extendido (temperatura controlada)
Suministro de corriente eléctrica	100 – 230 VAC $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condiciones ambientales	< 80 % de humedad relativa para T < 31 °C, decreciendo linealmente al 67 % a 35 °C, máx. 2.500 m, para uso exclusivo en interiores
Temperatura ambiente	5 – 35 °C (se recomienda 25 $\pm$ 5 °C)
Grado de polución	2
Categoría de resistencia	II

**NOTA**

*Los rangos límite de las condiciones ambientales en el punto de medición dependen en gran medida de los accesorios individuales (como la sonda del proceso, la cápsula de flujo, etc.).*

## 4 Descripción del funcionamiento

Este apartado explica el principio básico del instrumento, muestra cómo está estructurado y ofrece una descripción funcional de las ensambladuras.

### 4.1 Principio de funcionamiento

El NIRFlex N-500 es un instrumento óptico modular (equipo básico y célula de medición) para determinar la materia y la concentración de sustancias en muestras.

En detalle, el NIRFlex N-500 es un espectrómetro de infrarrojo cercano por transformada de Fourier (FT-NIR). Genera una radiación de interferograma de infrarrojo cercano invisible que interactúa con las moléculas de una muestra produciendo una respuesta característica. Un detector recoge la respuesta por medio de una célula de medición y la procesa matemáticamente por medio de la transformación de Fourier en un espectro que se usa para extraer la información del material necesaria.

Dentro del espectrómetro, se usa un rayo láser como referencia de longitud de onda de alta precisión para permitir la mejor reproducibilidad posible y la máxima precisión de la detección.

#### Ventajas del interferómetro de polarización FT-NIR

- Medición simultánea de todos los números de ondas ofreciendo una relación de señal-ruido mejorada
- Mayor intensidad dando una relación de señal-ruido mejorada y tiempos de medición más cortos
- Láser como referencia del número de ondas dando una gran estabilidad del número de ondas y una buena transferibilidad de datos
- Interferómetro de rayo único sin la divergencia típica del rayo doble para la alineación de rayo estable de mecánica y de temperatura
- Diseño más robusto que el interferómetro Michelson estándar

#### Cómo se genera el interferograma

Un interferograma es un modelo de interferencia de rayos de fase alterna. El NIRFlex N-500 es un interferómetro de polarización de rayo único que genera su interferograma en cuatro pasos:

Paso 1 — polarización de la salida de la fuente de luz

El polarizador ② genera una salida de polarización bien definida de luz polarizada indefinida emitida por la fuente de luz ①, de forma que solo se transmite luz polarizada diagonalmente.

Paso 2 — polarización ortogonal y de división del rayo

La luz polarizada se introduce en un bloque de refracción doble (comparador) ③. Aquí, la luz se divide en dos componentes ortogonalmente polarizados con un cambio de fase estático pequeño.

Paso 3 — generación de un cambio de fase continuo

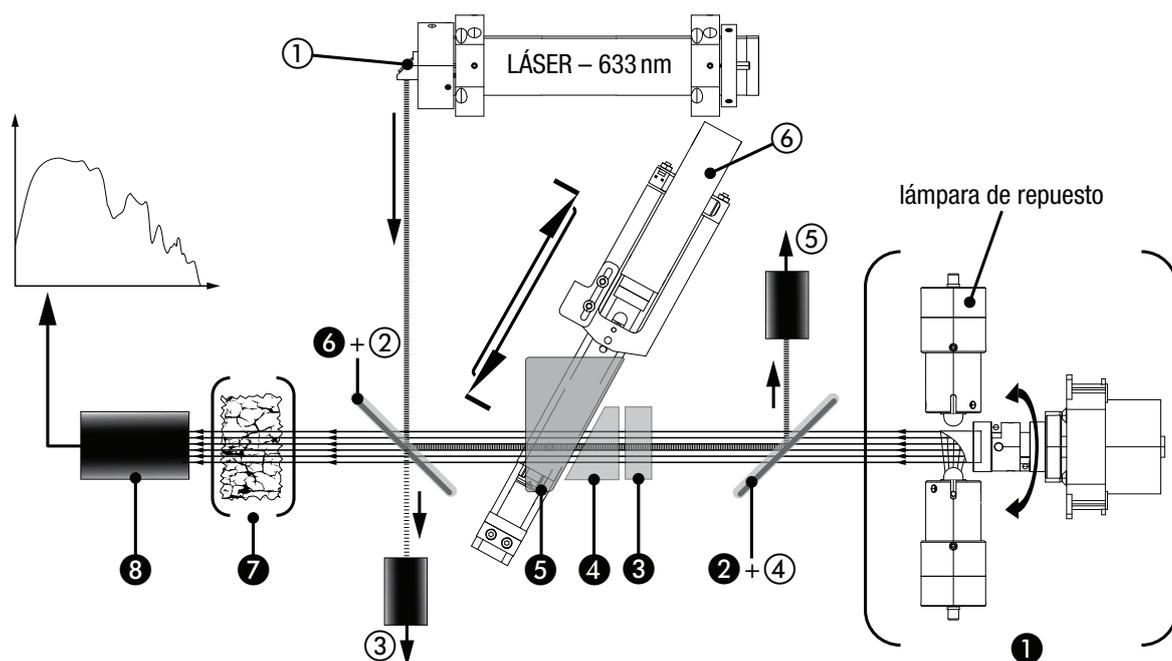
Detrás del comparador se encuentra una ensambladura de dos cuñas refractarias dobles. La cuña ④ está fija mientras que la cuña ⑤ se desplaza constantemente hacia atrás y hacia delante por medio de un accionamiento lineal rápido. El movimiento y la disposición geométrica proporcionan un cambio de espesor en la ruta de la luz. Esto lleva a una fase continua entre los rayos de luz.

Paso 4 — recombinación del rayo y salida del interferograma

Un segundo polarizador ⑥ convierte los rayos de fase alterna en salida de luz única con variación de intensidad: el interferograma.

### Control del láser de referencia

El láser emite un rayo estable de longitud de onda constante de 633 nm. El rayo láser ① está asociado al rayo NIR ② para pasar el interferómetro antes de ser desacoplado ④ y analizado por el «sensor de respuesta del láser» ⑤. Una fracción del rayo se divide en el polarizador ② y se recoge por medio de un sensor de intensidad ③ para supervisar la calidad del rayo láser. La posición y la frecuencia de movimiento de la cuña por accionamiento lineal ⑥ provoca una fase relativa alterna de la luz del láser. Al ser reflejada por un segundo polarizador ④, el cambio de fase genera una amplitud alterna. Esta amplitud alterna se detecta con el «sensor del láser» ⑤ que ofrece información precisa sobre la velocidad y la posición (relativa) de la cuña. La señal de respuesta se usa para controlar la velocidad del accionamiento lineal ⑥ así como para ajustar los puntos de muestreo del interferograma NIR.



#### Ruta de luz efectiva NIR

- ① Ensambladura de fuente de luz NIR con lámpara de repuesto y reflector parabólico motorizado
- ② Primer polarizador
- ③ Comparador (bloque de refracción doble)
- ④ Cuña de refracción doble fija
- ⑤ Cuña de refracción doble móvil
- ⑥ Segundo polarizador
- ⑦ Muestra
- ⑧ Detector de interferograma

#### Ruta de señal del láser de referencia

- ① Ventana de salida del láser
- ② Segundo polarizador (funciona como divisor de rayo para el láser)
- ③ Sensor de potencia de salida del láser
- ④ Primer polarizador
- ⑤ Detector de respuesta del láser
- ⑥ Motor lineal para el movimiento de la cuña

### Procesamiento de datos y análisis de interferograma

La luz NIR interactúa con el material de muestra ⑦ de diferente forma, dejando una huella característica en el interferograma. Con los líquidos, la luz generalmente se transmite mientras que con los sólidos se refleja. La luz restante la recoge el detector ⑧. El ordenador integrado procesa además la señal en bruto.

Pasos del proceso	Resultado
Procesamiento previo de la señal	Interferograma
Transformación de Fourier	Espectro bruto
Corrección del trasfondo de la señal	Espectro de muestra
Análisis quimiométrico de datos espectrales	Análisis de la muestra
Indicación del resultado vía NIRWare Operator en el monitor anexo	Se visualiza el análisis de la muestra

## 4.2 Células de medición y sus modos

El sistema NIRFlex N-500 posee un diseño modular donde el interferómetro se encuentra en el equipo básico, al que pueden añadirse fácilmente módulos de célula de medición para tipos diferentes de materiales de muestra. Para elegir la mejor célula de medición para un rango específico de muestras, se tienen que conocer las propiedades ópticas del material de muestra.

Matriz de la célula de medición			
Características de la muestra (para luz NIR)	Apartado	Célula de medición	Aplicación habitual
Reflexión difusa	4.2.1	NIRFlex Solids; NIRFlex Fiber Optic Solids; NIRFlex Fiber Optic SMA*	Principalmente materiales no translúcidos como la mayoría de los comprimidos, cereales y polvos
Transmisión	4.2.3	NIRFlex Liquids; NIRFlex Fiber Optic Liquids NIRFlex Fiber Optic SMA*	Líquidos translúcidos y transparentes
Transmisión difusa	4.2.4	NIRFlex Solids Transmittance	Principalmente sólidos translúcidos como algunas comprimidos, polvos de cristal y otros materiales conductores de la luz
Transflectancia	4.2.5	NIRFlex Fiber Optic Solids/NIRFlex Solids con adaptador de transflectancia; NIRFlex Fiber Optic SMA*	Sólidos con reflexión difusa débil y características de transmisión bajas

\*Dependiendo del accesorio y configuración de la medición del cliente

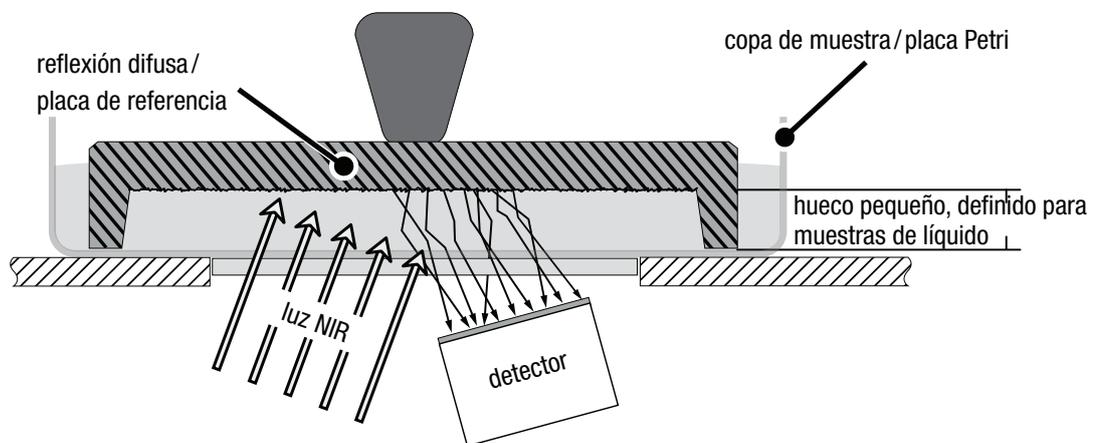
#### 4.2.1 Modo de transreflectancia

Los líquidos translúcidos y opacos se pueden analizar vía transreflectancia. La luz penetra el líquido, se refleja difusamente por la placa de referencia y traspasa la muestra por segunda vez. Los rayos transreflectivos contienen la información espectral de la muestra.

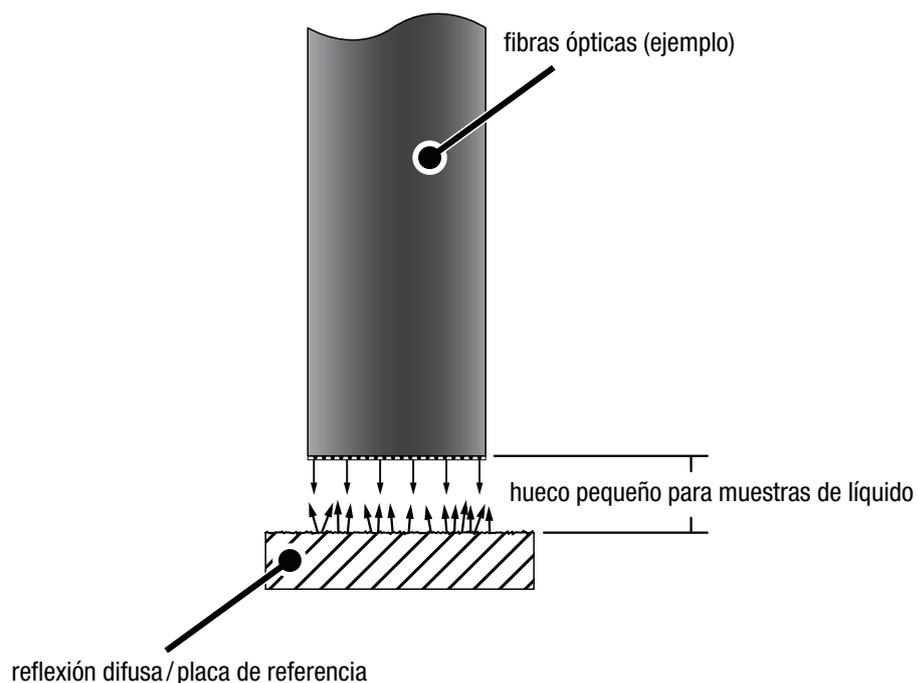
Factores que pueden influenciar la medición:

- Sin suficiente material de muestra disponible
- Burbujas de aire en la ruta de medición y bajo la cubierta de transreflectancia
- Muestra no homogénea o representativa
- Temperatura del material de muestra
- Copa de muestra o cubierta de transreflectancia inadecuadas (p. ej. material y espesor de la copa, puntos ciegos, suciedad, etc.)

NIRFlex Solids:



NIRFlex Fiber Optic Solids/SMA:

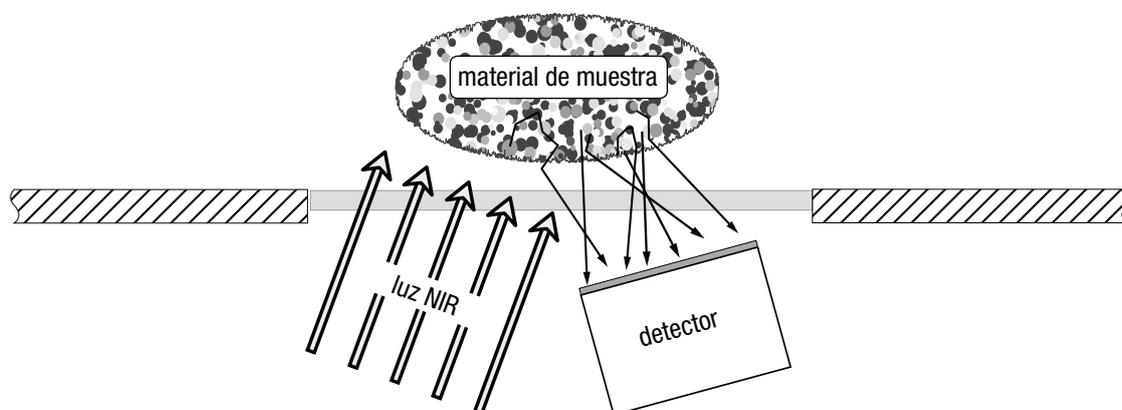


### NOTA

- Las sondas del modo de reflexión se pueden equipar para la transflectancia empleando accesorios especiales.
- Las muestras se pueden medir a temperatura constante o se tiene que tener en cuenta la influencia de la temperatura durante la calibración.
- Número recomendado de registros: calibración cualitativa: 4–16; calibración cuantitativa: 16–32.
- La mayoría de los materiales de muestra líquidos se pueden analizar de forma constante con la ayuda de un adaptador de celda de flujo.

#### 4.2.2 Modo de reflexión difusa

La mayoría de los materiales no translúcidos (p. ej. sólidos como polvos, granulados y cereales) puede analizarse vía reflexión difusa. La penetración de la luz NIR está limitada por el material de muestra, interactúa con la muestra, se refracta y se refleja difusamente en el sensor. Los rayos reflejados contienen la información espectral de la muestra.



#### Factores que pueden influenciar la medición:

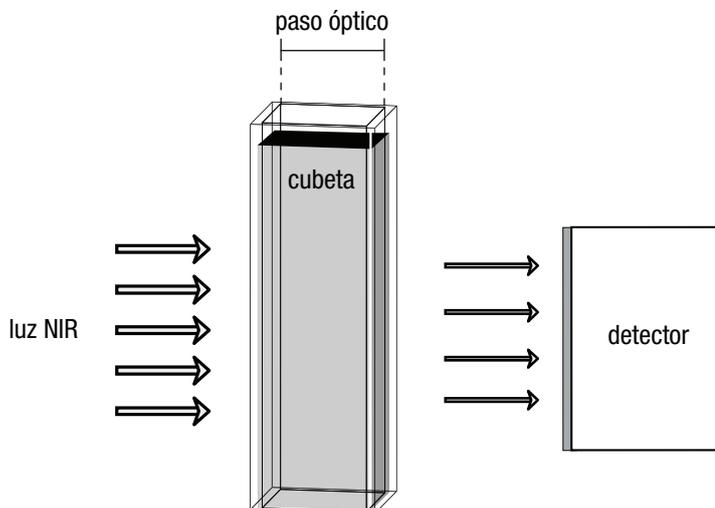
- Sin suficiente material de muestra disponible
- Muestra no homogénea o representativa
- Humedad del material de muestra
- Temperatura del material de muestra
- Copa de muestra inadecuada (p. ej. material y espesor de la copa, puntos ciegos, suciedad, etc.)

### NOTA

- Las muestras se pueden medir a temperatura constante o se tiene que tener en cuenta la influencia de la temperatura durante la calibración.
- Las muestras de grano gruesas se tienen que moler antes realizar la medición. Número recomendado de registros: calibración cualitativa: 4–16; calibración cuantitativa: 16–32; gránulos: 64.

### 4.2.3 Modo de transmisión

La luz NIR se envía a través de un paso óptico definido del material de muestra (p. ej. en una cubeta). La luz transmitida contiene la información espectral. Es el método preferido para analizar líquidos.



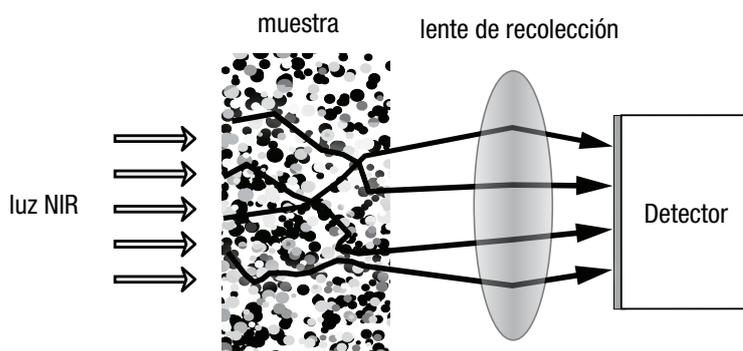
### 4.2.4 Modo de transmisión difusa

El modo de transmisión difusa es una mezcla de modo de «reflexión difusa» y «transmisión».

La luz NIR penetra en la muestra:

- se refracta
- se refleja difusamente
- se transmite difusamente

Los rayos transmitidos contienen la información espectral de la muestra.



## 4.3 Equipo básico

El equipo básico se compone de la unidad de espectrómetro con el interferómetro, la unidad de lámpara con dos módulos de lámpara, la unidad láser y las placas electrónicas. El software del instrumento (integrado) controla el espectrómetro y se comunica con el ordenador en el que se trabaja con el NIRWare y con la célula de medición. Controla todos los actores (motor repetidor, calefacción, etc.) y sensores (barrera de luz, sensor de temperatura, etc.) en la célula de medición. El sensor forma parte de la célula de medición.



- |   |  |
|---|--|
| ① conmutador principal                  | ⑤ conexión Ethernet  |
| ② fusibles primarios                    | ⑥ interfaces para intervalos de mantenimiento<br>(USB 1, USB 2, KBD, MS, VGA, COM) |
| ③ enchufe de suministro de corriente    | ⑦ filtro de ventilación  |
| ④ placa del aparato con número de serie |  |

### 4.3.1 Unidad de lámpara

La unidad de lámpara incluye dos módulos de lámpara:

- Un módulo de lámpara primario que suele estar en funcionamiento.
- Un módulo de lámpara secundario que solo se emplea si se produce un fallo en el módulo de lámpara primario.

Si el software NIRWare detecta un fallo en la lámpara, se conmuta automáticamente al módulo de lámpara secundario. Hasta que se sustituya el módulo de lámpara primario, el espectrómetro emplea el módulo de lámpara secundario para medir los espectros.

Se recordará al operador que tiene que cambiar el módulo de lámpara primario, tarea que puede resolver por sí mismo fácilmente, véase el apartado 7.4. El módulo de lámpara secundario solo puede cambiarlo el personal de servicio.

Las horas de manejo se registran por separado para cada módulo de lámpara. La vida útil de las lámparas es de aproximadamente 6.000 h cada una.

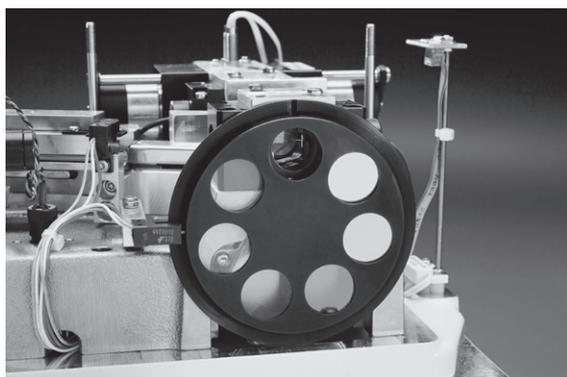
### 4.3.2 Unidad láser

La unidad láser se compone de:

- Tubo del láser
- Suministro de corriente de alto voltaje

La intensidad de la luz del láser se comprueba constantemente. Si desciende de un umbral determinado, el operador tiene que cambiar el láser, véase el apartado 7.5. Las horas de funcionamiento se registran. La vida útil normal de un láser es de unas 20.000 h.

### 4.3.3 Rueda estándar



Rueda estándar

Todos los NIRFlex N-500 están equipados con una rueda estándar con estándares que se emplean para el test de idoneidad del sistema (SST).

Los estándares dentro de la rueda tienen las funciones siguientes:

- Patrón estándar de longitud de onda (PMMA) para comprobar la precisión de la longitud de onda.
- Radiación abierta para mediciones normales.
- Cinco estándares grises diferentes para comprobar la linealidad.

El software está diseñado para el uso automático de la rueda estándar, es decir el operador no tiene que iniciar uno de los tests mencionados con anterioridad manualmente para garantizar la medición correcta del SST y NADIA.

## 4.4 Paquete de Software NIRWare

NIRWare es el paquete de programa de la interface entre el instrumento y el operador. Todas las partes del programa están alojadas en un ordenador externo que se comunica con el espectrómetro por medio del adaptador de red interno.

### **NOTA**

- *Se recomienda disponer de una segunda interface de red en el ordenador para conectar el NIRFlex N-500 a una red informática local, p. ej. para realizar copias de seguridad de datos o comunicarse con la planificación de recursos de la empresa, etc.*
- *Se recomienda apagar todas las opciones de ahorro de energía.*

#### Acerca del ordenador externo

El ordenador externo debe disponer de Windows®XP o Windows®7 como sistema operativo y cumplir los requerimientos del sistema (véanse las características técnicas, apartado 3.2.1). El paquete de Software NIRWare tiene que estar instalado correctamente en el ordenador. La base de datos tiene que estar instalada en una unidad de red para que se pueda acceder a ella con un espectrómetro diferente.

#### **4.4.1 Paquetes NIRWare disponibles**

Se encuentran disponibles dos paquetes NIRWare predefinidos para el NIRFlex N-500:

<b>Paquetes NIRWare disponibles</b>		
	Básico	Avanzado
NIRWare Operator	X	X
<b>NIRWare Management Console</b>		
Application Designer	X	X
Sample Manager	X	X
Administrative Tools	X	X
Security Designer	X	X
Library Designer		X
Regulatory Kit		X

Cada paquete incluye los elementos del programa siguientes de forma predefinida:

- Interface de operador para realizar análisis de rutina
- Herramientas de administración
- Plantillas de informe
- Amplia base de datos con datos de análisis y otros

El paquete básico NIRWare ofrece los requerimientos mínimos para usar el sistema FT-NIR NIRFlex N-500. Se recomienda este paquete para realizar análisis de rutina con aplicaciones precalibradas o como sistemas satélites en una red de aplicación amplia.

El paquete avanzado NIRWare ofrece todos los componentes para cumplir los requerimientos farmacéuticos basándose en el concepto de ciclo de vida. Se recomienda completar este paquete con el software quimiométrico NIRCAl que permite desarrollar calibraciones propias. Junto con el Library Designer se encuentra disponible una serie de posibilidades para el control de la identidad.

## 4.5 Sobre el software

El software NIRWare cumple las normas de la industria en lo que se refiere a la estructura interna combinada con una interface de usuario exhaustiva e intuitiva guiada por un asistente. También se adapta de forma óptima a muchas aplicaciones en la industria farmacéutica, de la alimentación y de piensos.

La gestión avanzada del software y el sistema se realiza con la herramienta NIRWare Management Console.

La **NIRWare Management Console** combina varios módulos de programa:

- **NIRWare Application Designer** para definir aplicaciones NIRWare Operator
- **NIRWare Sample Manager** para administrar todas las muestras y los valores de referencia
- **NIRWare Administrative Tools** para intercambiar aplicaciones y calibraciones y otras tareas administrativas
- **NIRWare Security Designer** para definir usuarios y grupos de usuarios de acuerdo a las políticas de seguridad del cliente

Opcional:

- **NIRWare LIMS** para importar y exportar datos de la medición e información de la muestra
- **NIRWare Library Designer** es un potente módulo del programa para realizar el control de identidad de la sustancia usando una comparación espectral completa. Está diseñado para desarrollar librerías espectrales a medida de los requerimientos individuales de los usuarios.
- **NIRWare Regulatory Kit** proporciona todos los componentes para cumplir las regulaciones farmacéuticas.
- **El kit de estandarización** puede usarse con una red de instrumentos para asegurar que los resultados de los instrumentos estén alineados.

### 4.5.1 NIRWare Control System Service

El NIRWare Control System Service controla el sistema completo y funciona de fondo como servicio. Por lo general, no es necesaria la interacción del usuario.

### 4.5.2 Paquete de Software NIRWare

El paquete de Software NIRWare funciona en el ordenador. NIRWare es la interface entre el instrumento y el operador. Se incluyen todas las herramientas del software, como herramientas administrativas, plantillas de informe, elementos para crear aplicaciones nuevas y realizar análisis de rutina y la base de datos para guardar todos los resultados y los datos. Los extraordinarios rasgos del NIRWare son su estructura lógica, un diseño de estándar industrial y al mismo tiempo una interface de usuario fácil de entender.

El paquete de Software NIRWare incluye los módulos siguientes:

- NIRWare Management Console combina varios módulos de programa:
  - NIRWare Application Designer define las aplicaciones ejecutadas usando NIRWare Operator
  - NIRWare Sample Manager administra todas las muestras y los valores de referencia
  - NIRWare Administrative Tools importa y exporta aplicaciones y calibraciones y se usa para otros trabajos administrativos
  - NIRWare Security Designer se usa para administrar usuarios y grupos de usuarios y definir políticas de seguridad
- Módulos opcionales para la NIRWare Management Console:
  - NIRWare Library Designer es un potente módulo de programa para realizar el control de identidad usando una comparación espectral completa. Está diseñado para desarrollar librerías espectrales a medida de los requerimientos individuales de los usuarios.

- NIRWare Regulatory Kit proporciona todos los componentes para cumplir las regulaciones farmacéuticas.
- El kit de estandarización asegura que los instrumentos que formen parte de una red produzcan resultados alineados

### 4.5.3 Software quimiométrico NIRCal

NIRCal es un paquete de software quimiométrico moderno para usar con espectrómetros FT-NIR de BUCHI. Se puede usar para aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Para el desarrollo de métodos se encuentra disponible una gran cantidad de exhaustivos tratamientos previos. Sin embargo, el software es fácil de usar incluso para los principiantes. El asistente de calibración garantiza el desarrollo de calibraciones reproducibles. Las calibraciones complejas y las interpretaciones se simplifican enormemente gracias al uso de asistentes que automatizan procedimientos estándares y ayudan a desarrollar calibraciones.

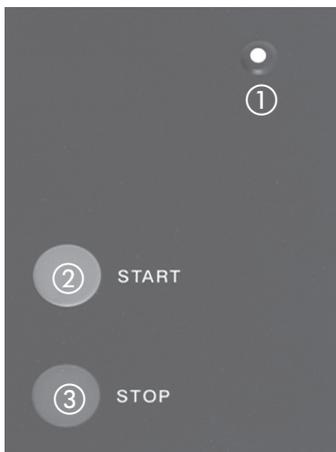
## 4.6 Células de medición con sus suplementos y accesorios

La luz modulada procedente del interferómetro interactúa con la muestra. La luz se detecta entonces en la célula de medición y los datos se envían al equipo básico.

La célula de medición posee su propio suministro de corriente y está aislada galvánicamente del equipo básico. Se puede conmutar sin desconectar el equipo básico y se identifica automáticamente (enchufar y listo).

### 4.6.1 Panel de control

Todas las células de medición están equipadas con un panel de control:



① LED

② tecla de inicio

③ botón de parada

Panel de control de una célula de medición

La tecla de inicio se emplea para empezar una medición sin usar el teclado del ordenador.

El botón de parada se usa para detener una medición sin usar el teclado del ordenador.

Un LED informa al usuario sobre el estado actual del instrumento:

**Rojo:** el instrumento está en estado de error

**Verde:** el instrumento está preparado para su uso

**Verde parpadeante:** el instrumento está midiendo

**Amarillo:** la potencia está encendida pero el software NIRWare no ha iniciado el instrumento todavía

La descripción de los LEDs del asa de la fibra óptica se puede consultar en los apartados 4.6.15 y 4.6.17.

## 4.6.2 NIRFlex Solids

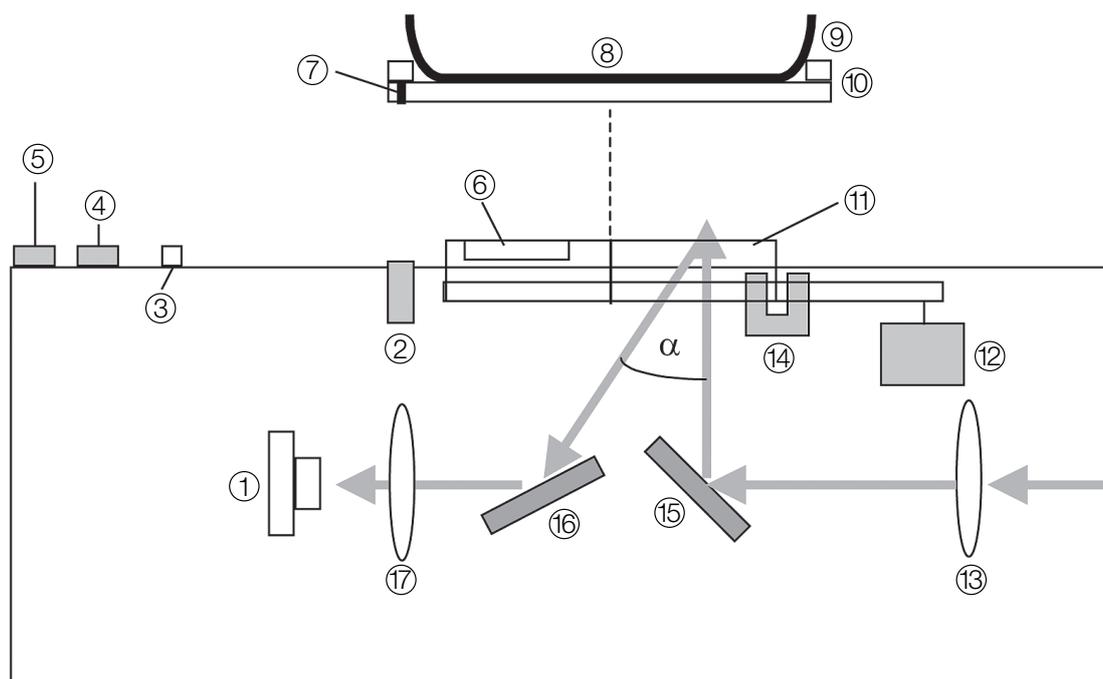
<b>Lista de accesorios del NIRFlex Solids</b>					
	Sistema de rotación/accesorio para placa Petri	Accesorio para vial	Accesorio para comprimido	Accesorio XL	Cápsula de flujo
Número máx. de muestras por secuencia	1	6	10	1	1
Medición basada en reflectancia difusa	x	x	x	x	-
Medición basada en transfectancia	x	-	-	-	x
Medición con placas Petri	x	-	-	-	-
Medición con viales	-	x	-	-	-
Medición de comprimidos	-	-	x	-	-
Medición con bolsas de plástico pequeñas	-	-	-	x	-
Referencia interna	x	-	-	x	x
Referencia externa	x	x	x	x	x
Kit de estandarización	x			x	
Dimensiones de la muestra	Sistema de rotación 34 mm  Placa Petri 100 mm	Viales de vidrio 10–15 mm	Comprimidos 5–10 mm		> 0,3 ml



El NIRFlex Solids es la configuración ideal para medir muestras sólidas como polvos, pastas y granulados en el modo de reflexión difusa. La célula de medición para sólidos permite usar accesorios diferentes para contenedores de muestras específicos.

El software detecta automáticamente el tipo de accesorio que se está usando en cuanto la aplicación correspondiente se pone en funcionamiento en el NIRWare Operator.

En los apartados de 4.6.3 a 4.6.8 se puede consultar una descripción de los accesorios a emplear con el NIRFlex Solids.



- ① detector
- ② sensor magnético
- ③ LED de estado
- ④ tecla de inicio
- ⑤ botón de parada
- ⑥ referencia interna
- ⑦ codificación magnética
- ⑧ muestra
- ⑨ placa Petri

- ⑩ soporte para placa Petri
- ⑪ placa rotatoria
- ⑫ motor
- ⑬ óptica 1
- ⑭ barrera de luz
- ⑮ espejo 1
- ⑯ espejo 2
- ⑰ óptica 2

Principio de funcionamiento del NIRFlex Solids

### 4.6.3 Accesorio para placa Petri para NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accesorio para placa Petri

El NIRFlex Solids con los accesorios para placa Petri es la configuración ideal para medir muestras sólidas en placas Petri estándares de vidrio. El accesorio para placa Petri permite también usar una cubierta de transreflectancia para analizar líquidos (p. ej. solventes, leche, etc.). La técnica de la transreflectancia es una buena solución para clientes que solo analizan líquidos de forma ocasional. Para realizar la medición de referencia, el usuario debe colocar la referencia externa (véase también el apartado 5.10) en la ventana de la muestra. Lo mismo aplica para el kit de estandarización.

#### 4.6.4 Accesorio para viales para NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accesorio para viales

El NIRFlex Solids con el accesorio para viales es la configuración ideal para medir muestras sólidas en viales de vidrio. Este accesorio especial está equipado con 6 posiciones para viales de muestras con un diámetro de 10 – 15 mm. BUCHI suministra un tipo de viales de vidrio como suplemento opcional para este accesorio específico. Esta referencia externa integrada se mide automáticamente sin interacción alguna del operador. Una secuencia de medición se compone de una medición de referencia y a continuación de la medición de las posiciones de muestra (1 – 6) predefinidas en el NIRWare Operator. El espectro medido se ajusta comparando con la última referencia medida.

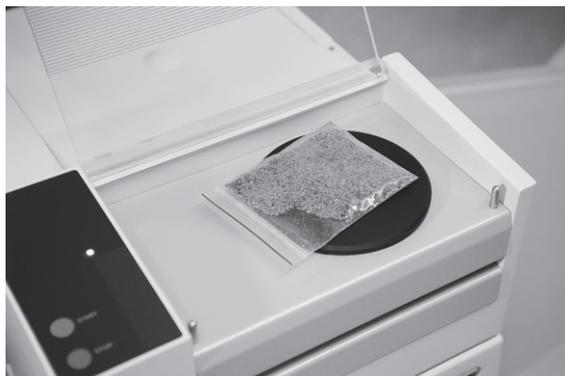
#### 4.6.5 Accesorio para comprimidos para NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accesorio para comprimidos

El NIRFlex Solids con el accesorio para comprimidos es la configuración ideal para medir muestras de comprimidos en modo de reflexión difusa. Este accesorio especial está equipado con 10 posiciones de muestra para comprimidos redondos con un diámetro entre 5 y 10 mm. Esta referencia externa integrada se mide automáticamente sin interacción alguna del operador. Una secuencia de medición se compone de una medición de referencia y a continuación de la medición de las posiciones de muestra (1 – 10) predefinidas en el NIRWare Operator.

#### 4.6.6 Accesorio XL para NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accesorio XL

El NIRFlex Solids con el accesorio XL es la configuración ideal para medir muestras sólidas en contenedores de muestras no definidos, como bolsas, vasos de laboratorio, etc.

El contenedor de muestras se coloca en el accesorio plano directamente sobre la ventana de muestreo. El portamuestras no girará durante la medición.

Para realizar la medición de referencia, el usuario debe colocar la referencia externa (véase también el apartado 5.10) en la ventana de la muestra. Lo mismo aplica para el kit de estandarización.

#### 4.6.7 Accesorio XL con diafragma de cierre tipo iris para NIRFlex Solids

El NIRFlex Solids con el accesorio XL con diafragma de cierre tipo iris es la configuración ideal para medir muestras sólidas en viales de vidrio mayores con un diámetro máximo de 39 mm.

El portamuestras no girará durante la medición. Para realizar la medición de referencia, el usuario debe colocar la referencia externa (véase también el apartado 5.10) en la ventana de la muestra. Lo mismo aplica para el kit de estandarización.



Accesorio XL con diafragma de cierre tipo iris

#### 4.6.8 Accesorio XL para copas de muestras B+L para NIRFlex Solids

El NIRFlex Solids con el accesorio XL para copas de muestras B+L (Bran+Luebbe) es la configuración ideal para medir muestras sólidas en la copa cerrada B+L. El portamuestras no girará durante la medición.

##### **NOTA**

*Para la medición de referencia retire la copa B+L primero. Coloque el anillo de centrado y la referencia externa en el accesorio XL y realice la medición.*



Accesorio XL para copas de muestra B+L

#### 4.6.9 Referencia externa o el kit de estandarización para accesorio para XL y para placa Petri



Referencia externa



Kit de estandarización

Si el accesorio XL o el accesorio para placa Petri se usa en el NIRFlex Solids se necesita una referencia externa o el kit de estandarización.

El soporte de referencia está diseñado con una apertura para introducir la referencia externa o el kit de estandarización en la posición correcta.

##### **NOTA**

*El soporte de referencia solo se necesita con el accesorio para placa Petri.*

#### 4.6.10 Accesorio para el sistema de rotación

El NIRFlex Solids en combinación con el accesorio del sistema de rotación es la configuración ideal para medir muestras sólidas más pequeñas para las que el volumen de una placa Petri es demasiado grande. Este accesorio solo se puede emplear con una cubierta de transfectancia para analizar líquidos (p. ej. solventes o leche). La técnica de la transfectancia es adecuada para clientes que analizan líquidos de forma ocasional.



Accesorio para el sistema de rotación

Las cubetas (p. ej. cubeta Hellma) o los viales de vidrio con un diámetro de 34 mm se pueden usar como vaso de muestra en el sistema de rotación accionado por motor. Para la medición de referencia el sistema de rotación puede sostener la referencia externa.

#### 4.6.11 Accesorio adaptador para cápsula de flujo

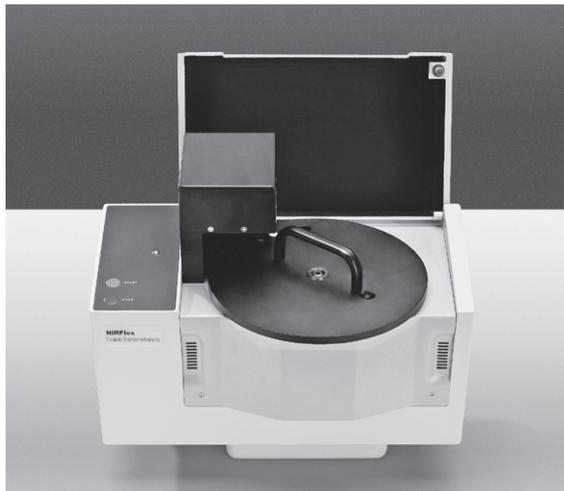
El NIRFlex Solids con accesorio adaptador para cápsula de flujo es la configuración ideal para medir líquidos (p. ej. solventes y leche) en una cubeta por flujo de cuarzo con paso óptico de 1 mm.



Accesorio adaptador para cápsula de flujo

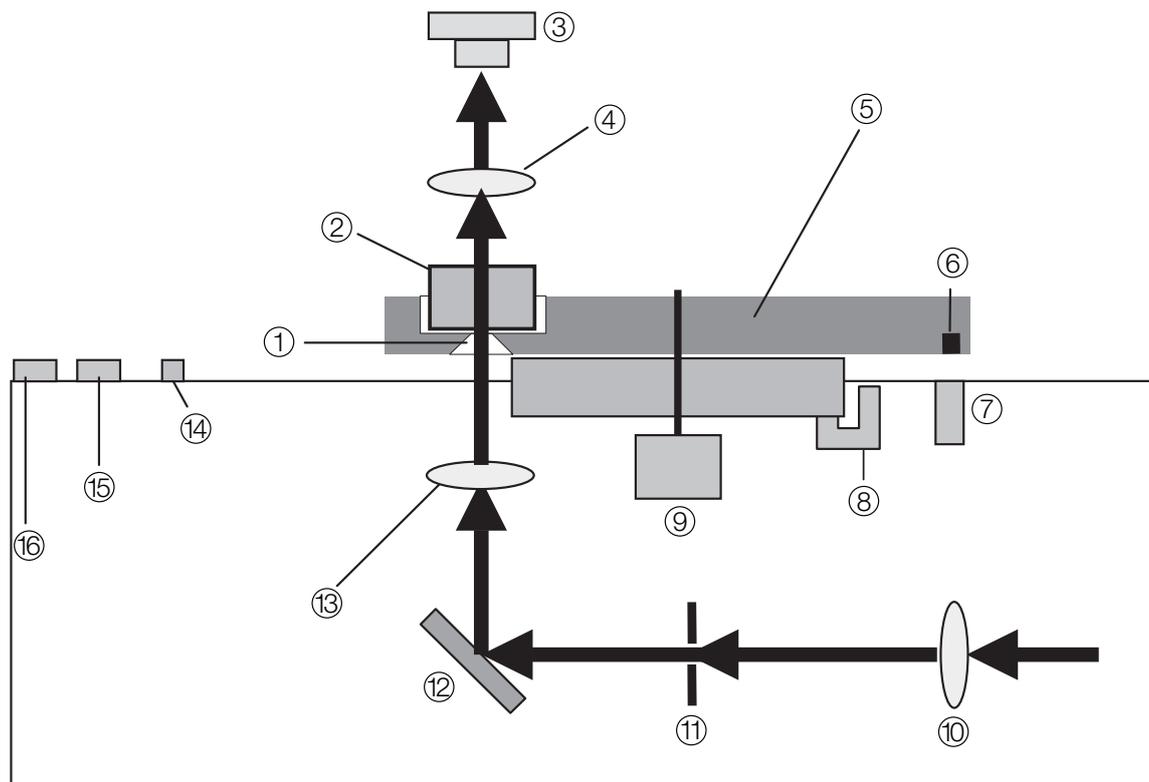
Para conectar la cápsula de flujo, se pueden usar tubos flexibles de silicona de 4 mm de diámetro interior y hasta 7 mm de diámetro exterior. Para la referencia externa es necesario disponer de una cápsula de flujo limpia y seca. En algunas aplicaciones, la referencia se puede hacer también con solventes de medición en la cápsula de flujo.

#### 4.6.12 NIRFlex Solids Transmittance



NIRFlex Solids Transmittance

Se trata de una cuestión importante descrita en las farmacopeas para garantizar la regularidad de las unidades de dosificación; cada unidad de un lote debería contener el ingrediente activo dentro de un estrecho margen en torno a lo indicado en la etiqueta. Tradicionalmente estos análisis se hacen empleando HPLC determinando únicamente el contenido de activo, lo que lleva mucho tiempo y es muy costoso. La espectroscopía NIR puede mejorar enormemente la velocidad, la eficacia y los costes.



- |                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| ① diafragma de cierre de 3 mm | ⑨ motor repetidor     |
| ② muestra                     | ⑩ óptica 1            |
| ③ detector                    | ⑪ diafragma de cierre |
| ④ óptica 3                    | ⑫ espejo              |
| ⑤ carro de muestras           | ⑬ óptica 2            |
| ⑥ codificación magnética      | ⑭ LED de estado       |
| ⑦ sensor de imán              | ⑮ tecla de inicio     |
| ⑧ barrera de luz              | ⑯ botón de parada     |

Principio de funcionamiento del NIRFlex Solids Transmittance

Las mediciones de transmisión ofrecen la ventaja de recoger información de toda la sección cruzada de las muestras. Esto es muy adecuado especialmente para comprimidos con revestimiento o multicapa. NIRFlex N-500 está optimizado para las mediciones de transmisión de dosificaciones en forma sólida, como comprimidos o cápsulas.



① detector

② posición de la muestra

Posición del sensor y recorrido de la radiación

#### 4.6.13 Carros de muestras para NIRFlex Solids Transmittance



En el muestreador se puede alojar un máximo de treinta muestras con un diámetro máximo de 4 a 12 mm.

La imagen muestra un ejemplo de carro de muestras de 30 puestos.



Para muestras mayores entre 12 y 30 mm, se encuentran disponibles carros de muestras de 10 puestos.

La imagen muestra un ejemplo de carro de muestras de 10 puestos.



La imagen muestra el carro de muestras de 10 puestos con diafragma de cierre tipo iris para el desarrollo de métodos.

La imagen muestra el carro de muestras SST.



La imagen muestra un ejemplo de carro de muestras de 30 puestos para cápsulas de gelatina dura.



Carros de muestras de NIRFlex Solids Transmittance

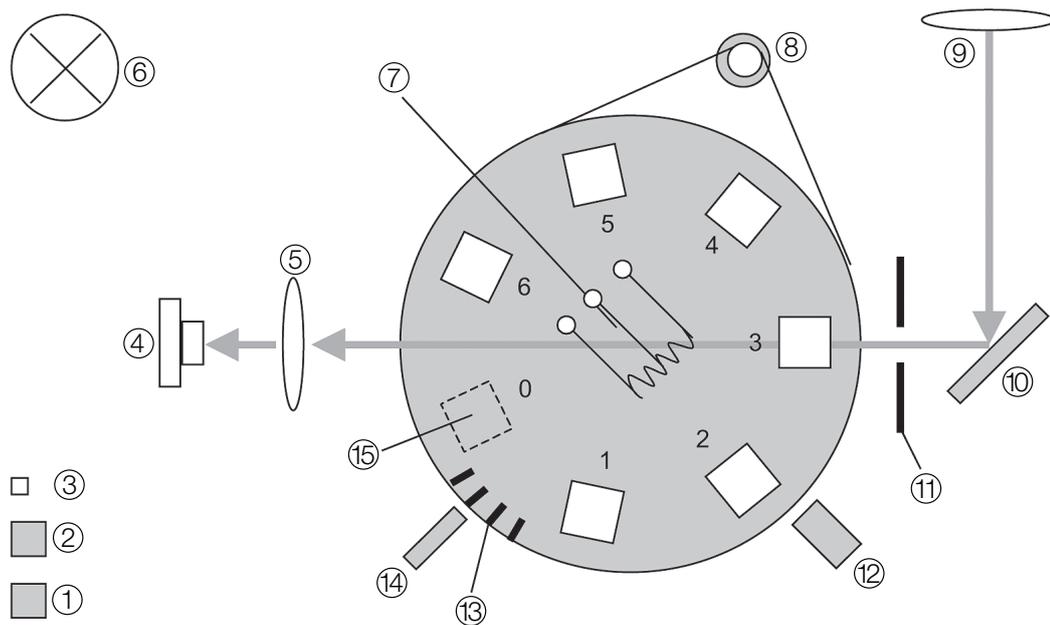
#### 4.6.14 NIRFlex Liquids



NIRFlex Liquids

El NIRFlex Liquids es la configuración ideal para medir líquidos como solventes, aceite, etc. en modo transmisión usando cubetas de vidrio. El NIRFlex Liquids permite realizar análisis cualitativos y cuantitativos con condiciones termostáticas de las muestras (desde la temperatura ambiental más 10 °C hasta 65 °C).

El NIRFlex Liquids puede alojar un máximo de seis cubetas con pasos ópticos de hasta 10 mm. Las temperaturas de ajuste y actual se muestran en la interface de usuario.



① botón de parada

② tecla de inicio

③ LED de estado

④ detector

⑤ óptica 2

⑥ ventilación

⑦ calefacción

⑧ motor

⑨ óptica 1

⑩ espejo

⑪ diafragma de cierre

⑫ barrera de luz

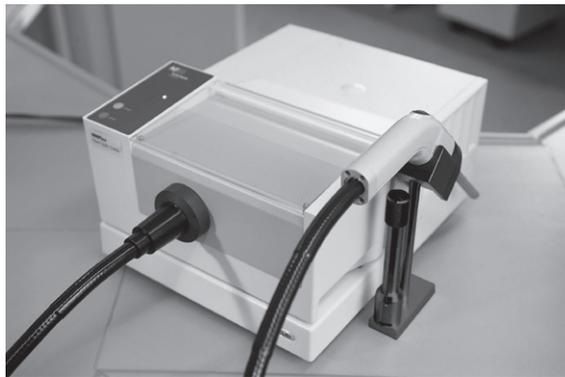
⑬ codificación magnética

⑭ sensor de imán

⑮ posición de referencia

Principio de funcionamiento del NIRFlex Liquids

#### 4.6.15 NIRFlex Fiber Optic Solids



NIRFlex Fiber Optic Solids

El NIRFlex Fiber Optic Solids es la configuración ideal para medir muestras sólidas en su contenedor original. La sonda de reflexión funciona con un conjunto de fibras.

La sonda de reflexión puede alojar un adaptador de transflectancia para analizar líquidos también (p. ej. solventes, leche, etc.).

La técnica de la transflectancia es una buena solución para clientes que solo analizan líquidos de forma ocasional.

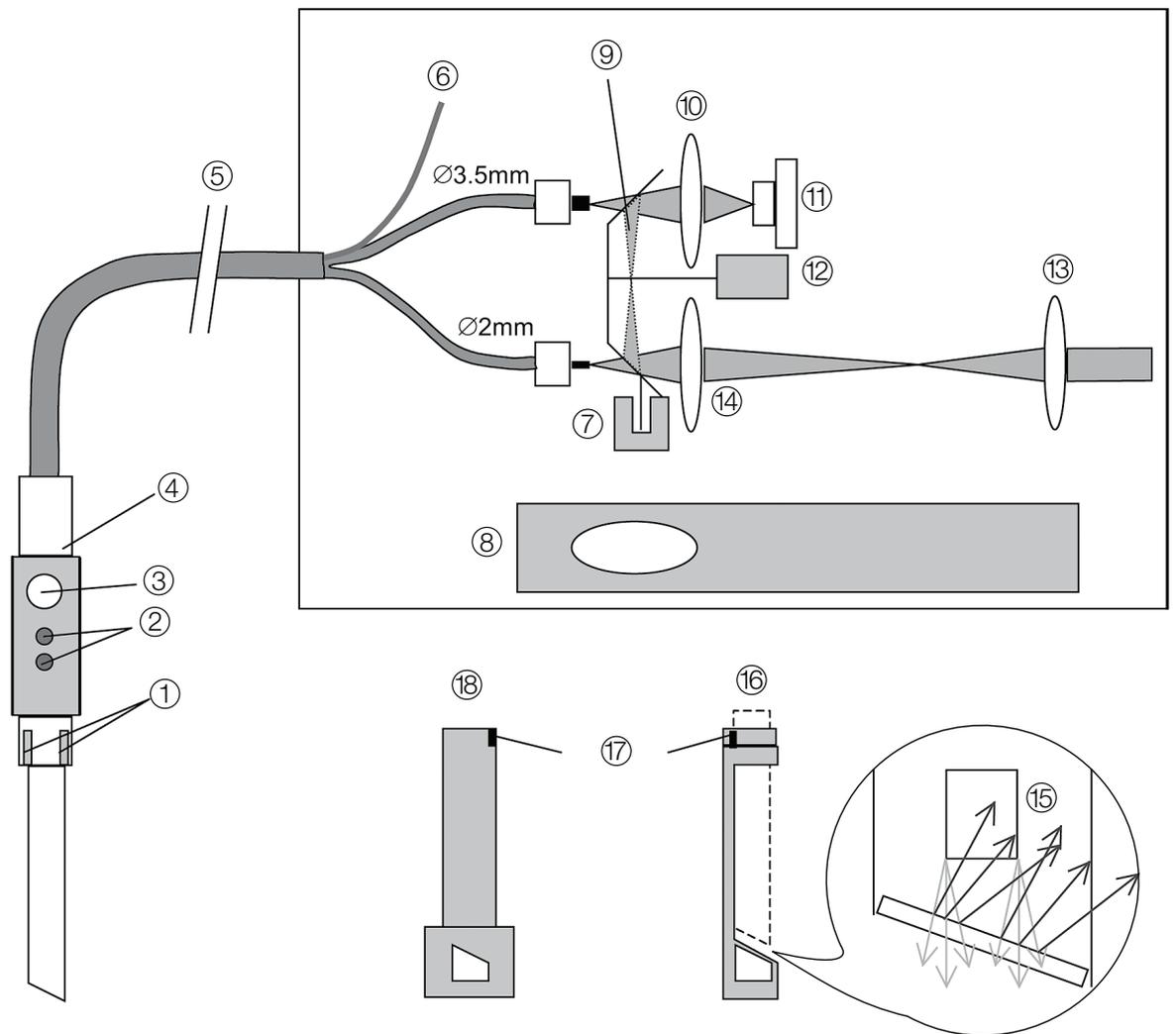
El asa está equipada con un mando a distancia para iniciar las mediciones de forma remota y mostrar los resultados usando los LEDs del asa.

Los LEDs del asa de la sonda de fibra óptica indican el estado del sistema y los resultados de la predicción en el manejo rutinario.

Aplicaciones sin calibración (solo medición de espectros, p. ej. adquisición de espectros de calibración)		
-	LED verde parpadeando	medición en curso
-	LED verde encendido	medición terminada
LED rojo encendido	LED verde encendido	mensaje en el monitor

Aplicación con calibración (uso rutinario para predicciones)		
-	LED verde parpadeando	medición en curso
LED rojo encendido	LED verde encendido	mensaje en el monitor
-	LED verde encendido	resultado conforme
LED rojo encendido	-	resultado no conforme

Como la sonda de fibra óptica se usa a una distancia determinada del espectrómetro, la longitud de los cables de fibra óptica entre la célula de medición (espectrómetro) y el extremo de la sonda es de unos 2 m (también se encuentran disponibles modelos de 3 y 5 m).



- ① sensores de imán
- ② LEDs: OK, no OK
- ③ tecla de inicio
- ④ asa
- ⑤ conjunto de fibras
- ⑥ sonda de conexiones eléctricas
- ⑦ barrera de luz
- ⑧ soporte para fibra óptica
- ⑨ referencia interna

- ⑩ óptica 3
- ⑪ detector
- ⑫ motor
- ⑬ óptica 1
- ⑭ óptica 2
- ⑮ los rayos reflejados directamente son invisibles para la fibra óptica
- ⑯ adaptador de transfectancia
- ⑰ imán
- ⑱ referencia externa

Principio de funcionamiento del NIRFlex Fiber Optic Solids

#### 4.6.16 Adaptador de transflectancia para NIRFlex Fiber Optic Solids

El adaptador de transflectancia es un accesorio opcional para el NIRFlex Fiber Optic Solids que permite medir muestras líquidas, pastas y películas transparentes.

El principio de medición de transflectancia es una combinación de transmisión y reflexión difusa: la luz procedente de las fibras ópticas penetra en la muestra líquida por el hueco entre la ventana de la sonda y la del adaptador de transflectancia ( $\frac{1}{2}$  paso óptico), se refleja de forma difusa en la capa de estándar blanco detrás de la ventana del adaptador, traspasa el líquido de muestra por el hueco por segunda vez y vuelve a las fibras ópticas.

El adaptador de transflectancia es apto para analizar líquidos viscosos no agresivos. Gracias a su paso óptico reproducible y ajustable, es apto para medir muestras de absorción ligera y elevada. La técnica de la transflectancia es una buena solución para clientes que solo analizan líquidos de forma ocasional.

Como las mediciones se realizan en los contenedores de muestras originales, hay que introducir el cabezal de la sonda en la muestra.



Adaptador de transflectancia

#### 4.6.17 NIRFlex Fiber Optic Liquids



NIRFlex Fiber Optic Liquids

El NIRFlex Fiber Optic Liquids es la configuración ideal para medir muestras líquidas en su contenedor original.

La sonda de transmisión funciona con monofibras.

Como las mediciones se realizan en los contenedores de muestras originales, hay que introducir el cabezal de la sonda en las muestras.

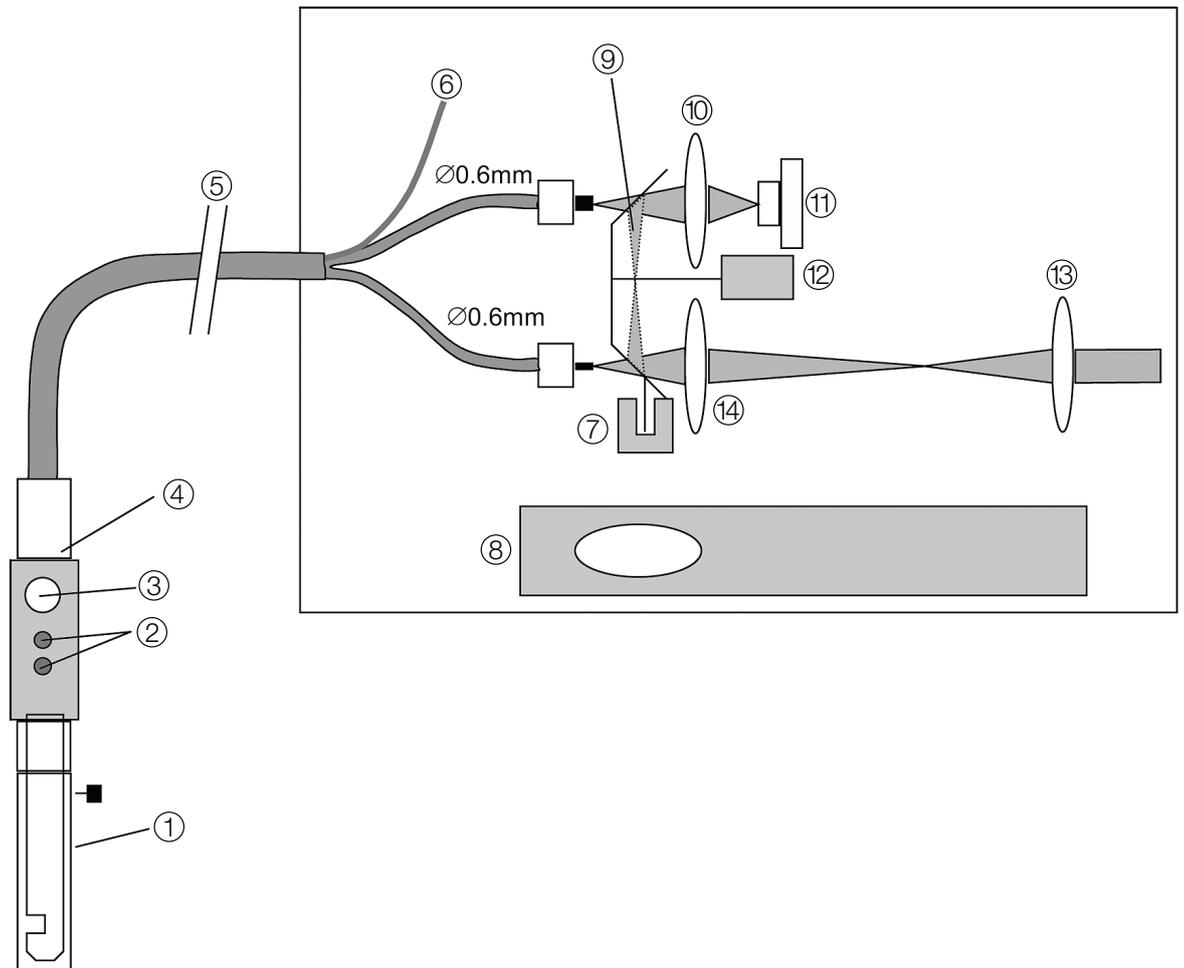
El asa está equipada con un mando a distancia para iniciar las mediciones de forma remota y mostrar los resultados usando los LEDs del asa.

Los LEDs del asa de la sonda de fibra óptica indican el estado del sistema y los resultados de la predicción en el manejo rutinario.

Aplicaciones sin calibración (solo medición de espectros, p. ej. adquisición de espectros de calibración)		
-	LED verde parpadeando	medición en curso
-	LED verde encendido	medición terminada
LED rojo encendido	LED verde encendido	mensaje en el monitor

Aplicación con calibración (uso rutinario para predicciones)		
-	LED verde parpadeando	medición en curso
LED rojo encendido	LED verde encendido	mensaje en el monitor
-	LED verde encendido	resultado conforme
LED rojo encendido	-	resultado no conforme

Como la sonda de fibra óptica se usa a una distancia determinada del espectrómetro, la longitud de los cables de fibra óptica entre la célula de medición (espectrómetro) y el extremo de la sonda es de unos 2 m (también se encuentran disponibles a petición modelos especiales con cables de fibra óptica más largos).



- ① tapa de protección
- ② LEDs: OK, no OK
- ③ tecla de inicio
- ④ asa
- ⑤ fibra óptica con monofibras de 2 m
- ⑥ conexiones eléctricas
- ⑦ barrera de luz
- ⑧ soporte para fibra óptica
- ⑨ referencia interna
- ⑩ óptica 3
- ⑪ detector
- ⑫ motor
- ⑬ óptica 1
- ⑭ óptica 2

Principio de funcionamiento del NIRFlex Fiber Optic Liquids

#### 4.6.18 NIRFlex Fiber Optic SMA

El NIRFlex Fiber Optic SMA es la configuración ideal para medir tanto líquidos como sólidos con accesorios externos. La célula SMA se puede usar para conectar mono y multifibras por medio de sus dos conectores SMA. En el modo de transmisión y reflexión difusa se pueden anexar sondas del proceso de inmersión y de laboratorio así como células por flujo.



NIRFlex Fiber Optic SMA

#### **NOTA**

- *Las fibras de vidrio tienen que manipularse con cuidado. ¡No doble, ni tire, ni retuerza las fibras! Siga las instrucciones complementarias de la fibra y los accesorios. Véase también el apartado 5.8.*
- *Dependiendo de la aplicación, se pueden aplicar distancias de hasta 100m.*
- *La referencia externa se tiene que realizar con accesorios limpios y secos.*

## 5 Puesta en marcha

Este apartado describe cómo se instala el instrumento y da instrucciones para la primera puesta en funcionamiento.

Para evitar daños por humedad condensada, se debe prestar especial atención si el instrumento se entregó a temperaturas frías. No retire el instrumento de su bolsa de plástico durante al menos dos horas para dejar que se aclimate a la temperatura ambiental.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por humedad condensada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que el instrumento se aclimate suficientemente antes de desembalarlo</li> </ul>

### NOTA

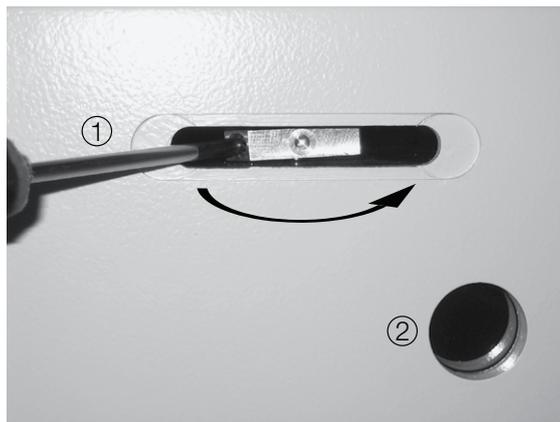
*Inspeccione si el embalaje del instrumento presenta desperfectos inmediatamente después de su entrega. Si es necesario, prepare de inmediato un informe de estado e informe al cliente y a su representante BUCHI local. Conserve el embalaje original para transportes futuros.*

### 5.1 Bloqueo de transporte

El NIRFlex N-500 está equipado con un bloqueo de transporte mecánico para evitar que se produzcan daños en el interferómetro durante el transporte y el embalaje por golpes y vibraciones. El bloqueo de transporte está en la posición «Bloqueado» cuando se entrega por primera vez.

Una vez instalado el sistema y antes de usarlo, hay que desbloquear el interferómetro. Véase el apartado siguiente para obtener más información sobre el desbloqueo.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños al instrumento si se usa con el bloqueo de transporte activado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desactivar el bloqueo de transporte antes del uso</li> <li>• Evitar los choques y las vibraciones</li> </ul>



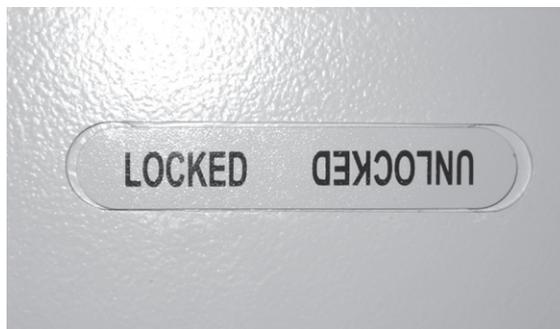
En la parte delantera de la tapa principal del NIRFlex N-500, hay una apertura escondida detrás de la pantalla «Bloqueado – desbloqueo». Para manejar el bloqueo de transporte extraiga primero la pantalla. Inserte el destornillador Torx suministrado con el instrumento y tire del mecanismo de bloqueo desplazándolo al lateral.

① movimiento de BLOQUEO

② ventana de salida del interferómetro



③ movimiento de DESBLOQUEO



La posición de instalación de la pantalla depende del estado del bloqueo de transporte. La etiqueta de la pantalla en esta imagen muestra el bloqueo de transporte bloqueado.

Manejo del bloqueo de transporte

## 5.2 Requerimientos relativos al lugar de instalación

Condiciones básicas de instalación

 	<b>! PELIGRO</b>
	<p>Muerte o lesiones graves derivadas del uso en entornos explosivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No almacenar o manejar el instrumento en entornos explosivos</li> <li>• Retirar todas las fuentes de vapores inflamables</li> <li>• No almacenar sustancias químicas cerca del dispositivo</li> </ul>

El instrumento se tiene que instalar:

- Solo en interiores con un hueco mínimo de 15 cm a las paredes y cualquier otro objeto
- Sin estar expuesto a fuentes de calefacción o refrigeración (p. ej. luz solar directa o aire acondicionado)
- Con el bloqueo de transporte en posición desbloqueada (véase el apartado anterior)
- En una posición estable y horizontal

#### NOTA

*Debido a su peso, es recomendable trasladar el instrumento entre dos personas.*

Si el instrumento se instala en un carrito de laboratorio, este debería tener ruedas grandes y suaves (aprox. 10 cm de diámetro) para que puedan absorber mejor los choques del transporte por suelos planos.

Para evitar daños por humedad condensada, hay que prestar una atención especial si el instrumento se mueve entre entornos con grandes diferencias de temperatura. Cuando se desplace el instrumento de un entorno más frío a otro más cálido, deje que se aclimate a la temperatura ambiental antes de conectarlo.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por humedad condensada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar que el instrumento se aclimate suficientemente durante la recolocación</li> </ul>

El enchufe eléctrico de la célula de medición está diseñado para insertar únicamente las células de medición. No conecte otros elementos.

El espectrómetro se tiene que colocar sobre un apoyo limpio, nivelado y estable. Se recomienda colocar el espectrómetro de forma que se pueda acceder a él con facilidad por todas partes.

El espectrómetro se suele manejar por delante. Asegúrese de que su manejo es ergonómico y sano para la espalda.

### 5.3 Requerimientos de la conexión eléctrica

Una vez que el proceso de preinstalación (se han establecido todas las conexiones internas y el bloqueo de transporte se ha colocado en la posición de desbloqueo) se haya completado correctamente, se puede conectar el enchufe del NIRFlex N-500 al suministro eléctrico.

El circuito de suministro eléctrico usado tiene que:

- Proporcionar la tensión indicada en la placa del aparato del instrumento.
- Tener capacidad para manejar la carga de los instrumentos conectados.
- Estar equipado con los fusibles y las medidas de seguridad eléctrica adecuados, en especial una conexión a tierra apropiada.

Consulte también las características técnicas de todos los componentes en lo relativo a los diferentes requerimientos mínimos del sistema.

 	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por una conexión errónea a la red.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión a la red externa tiene que cumplir la tensión indicada en la placa del aparato</li> <li>• Comprobar la correcta conexión a tierra</li> <li>• Cambiar los cables defectuosos en seguida</li> </ul>

**NOTA**

- Para poder cortar la corriente en caso de emergencia desenchufando, ni el instrumento ni ningún otro elemento debe bloquear el enchufe principal. El enchufe se tiene que poder quitar en seguida en todo momento.
- Es posible que sea necesario tomar medidas de seguridad eléctrica adicionales como disyuntores de corriente residual para cumplir las leyes y regulaciones locales.
- Los interruptores de corriente externos (p. ej. conmutadores de parada de emergencia) tienen que cumplir los requerimientos de IEC 60947-1 e IEC 60947-3. Estos dispositivos tienen que estar claramente identificados y ser accesibles en todo momento.
- Las conexiones externas y las líneas de extensión tienen que estar provistas con un hilo conductor a tierra (acoplamientos, cable o enchufes tripolares). Todos los cables de conexión a la red empleados tienen que cumplir los requerimientos de la potencia de entrada.

## 5.4 Instalación del instrumento

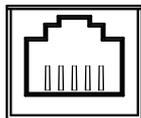
Para instalar el instrumento, proceda como sigue:

- Conecte el NIRFlex N-500 al ordenador con el cable Ethernet suministrado.
- Conecte el cable de conexión a la red al enchufe.
- Encienda el NIRFlex N-500 con el conmutador principal de la parte trasera del instrumento.
- Ponga en funcionamiento el ordenador e instale el software del NIRWare.
- Ajuste la comunicación entre el NIRFlex N-500 y el ordenador.

### 5.4.1 Configuración de la comunicación Ethernet

El NIRFlex N-500 está equipado con un enchufe Ethernet (LAN) en la parte trasera.

LAN



#### Configuración LAN del NIRFlex N-500

El conector de red primario (**LAN1**) está predefinido para establecer una comunicación directa con un ordenador.

Configuración estándar del espectrómetro:

- Dirección IP fija 192.168.1.1
- Máscara de subred 255.255.255.0

**NOTA**

- La dirección IP predeterminada del espectrómetro se puede cambiar a una dirección IP estática específica del cliente por medio del IT local. Esta configuración se realiza dentro de las herramientas de servicio y se describe en la ayuda en línea del NIRWare y en el archivo PDF correspondiente.
- La dirección IP del espectrómetro se puede restituir a la predeterminada (192.168.1.1) pulsando y manteniendo presionados los botones de inicio y parada de la célula de medición durante el proceso de puesta en funcionamiento del NIRFlex N-500 durante aprox. 50 segundos.

### Configuración LAN del ordenador

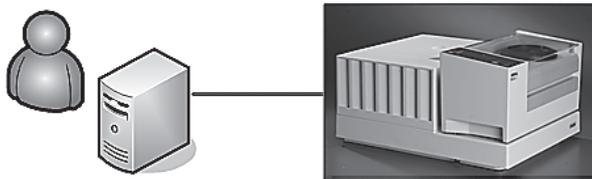
Para establecer la comunicación, ajuste el IP del ordenador conectado de acuerdo al entorno de red local o por medio del enlace directo como se indica a continuación.

Configuración IP del ordenador conectado (enlace directo):

- Dirección IP fija 192.168.1.2
- Máscara de subred 255.255.255.0

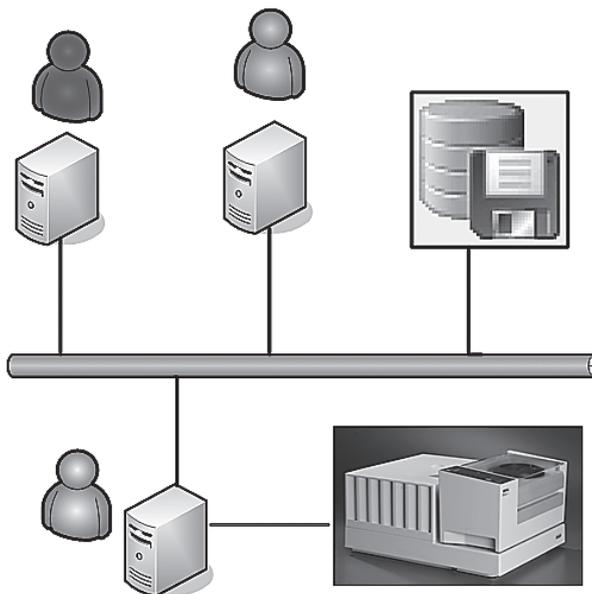
## 5.4.2 Integración en la red

Existen varias posibilidades para instalar y usar el NIRFlex N-500. A continuación, se ofrecen dos ejemplos:



Todos los datos en un ordenador vía enlace directo

El ordenador con la base de datos del NIRWare se conecta directamente al NIRFlex N-500. Todos los datos permanecen en ese ordenador.



Base de datos del NIRWare en un servidor central de la empresa vía enlace indirecto

La base de datos del NIRWare funciona en el servidor central de la empresa. El administrador puede acceder a la base de datos de este servidor. Los datos medidos por el operador se recogen en la base de datos del servidor central de la empresa.

### NOTA

*También se pueden realizar otras configuraciones, p. ej. con el NIRFlex N-500 unido directamente a una red local.*

## 5.5 Instalación de las células de medición

Todas las células de medición disponen de una conexión de enchufe.



Instalación de una célula de medición

Para instalar una célula de medición, proceda como sigue:

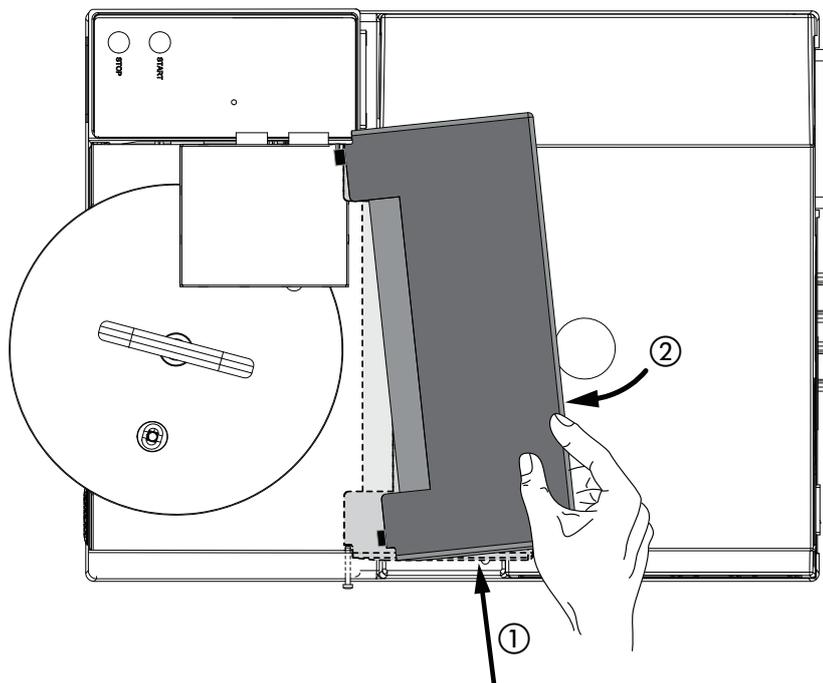
- Coloque la célula de medición en vertical en el espacio previsto para ello.
- Aplicando presión cuidadosamente a la célula de medición, asegúrese de que se realiza la conexión de enchufe.
- Asegúrese de que está bien colocada en el NIRFlex N-500 con las clavijas de centrado.
- A continuación, sujete la célula de medición con el tornillo de fijación en el fondo del NIRFlex N-500.

### NOTA

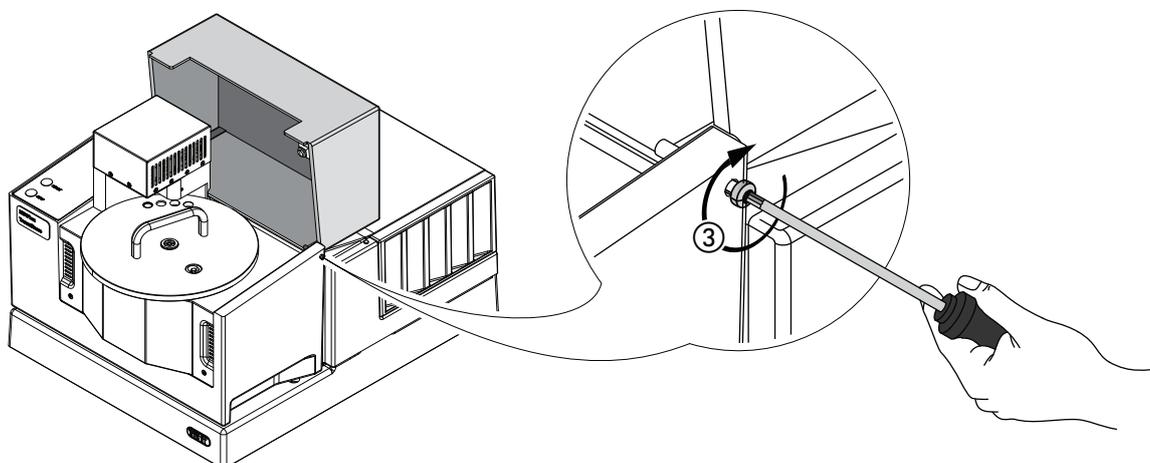
*Cuando use la célula del NIRFlex Solids Transmittance, coloque el carro de muestras en la célula introduciendo el orificio central en el eje. La clavija de guía se tiene que insertar en el orificio correspondiente (junto al asa).*

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de interrupción de la medición y errores en los datos por pérdida de la comunicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijar la célula de medición al equipo básico con el tornillo de fijación de la placa base del instrumento</li> </ul>

## 5.6 Instalación de la tapa del NIRFlex Solids Transmittance



Inserte la tapa ① inclinada y enganche su bisagra izquierda en la clavija de paso (complementaria de la bisagra) en el lado izquierdo de la parte de atrás de la célula de medición. Vuelva a poner la tapa derecha ②.



Mantenga la bisagra derecha de la tapa en posición de ajuste con el tornillo de paso. Apriete el tornillo ③ con algunas vueltas (el destornillador forma parte del volumen de suministro). Abra y cierre la tapa varias veces para verificar que se ha instalado correctamente.



### AVISO

Riesgo de daños mecánicos en las bisagras de la cubierta superior.

- Mantener la cubierta superior cerrada si la célula de medición no está instalada
- Abrir y cerrar con cuidado la cubierta superior para evitar la aparición de tensiones mecánicas en las bisagras

Instrucciones de manejo adicionales

- Instale la célula de medición con la cubierta superior cerrada para evitar la aparición de tensiones mecánicas en las bisagras.
- Mantenga la cubierta superior cerrada durante la medición para mantener fuera la luz ambiental difundida.
- Abra y cierre la cubierta superior con cuidado.

**Al cerrar:**

Un pequeño paragolpes evita que la tapa sufra grandes impactos.

**Al abrir:**

No suelte la cubierta superior hasta que esté abierta por completo. Las bisagras podrían romperse.

Instrucciones de manejo adicionales

## 5.7 Preparación del adaptador de transfectancia

### 5.7.1 Ajuste del paso óptico del adaptador de transfectancia al cabezal de la sonda

Si recibe el adaptador de transfectancia con un instrumento nuevo:

Si recibe el adaptador de transfectancia junto con un instrumento NIRFlex N-500 nuevo, el fabricante ya ha ajustado el paso óptico al cabezal de la sonda.

Si recibe el adaptador de transfectancia como accesorio adicional para un instrumento ya instalado:

Como las dimensiones del cabezal de la sonda pueden variar ligeramente, tendrá que ajustar el adaptador de transfectancia al cabezal de la sonda si lo recibe como accesorio adicional para un instrumento ya instalado.

Para garantizar la transferibilidad de los espectros es necesario un ajuste correcto.

Para ajustar el paso óptico del adaptador de transfectancia al cabezal de la sonda, se usa un anillo espaciador de 1 mm. Los demás anillos espaciadores se han fabricado para ajustarse en consonancia.

Por lo general, el adaptador de transfectancia se entrega con el anillo de ajuste y el anillo espaciador de 1 mm montados. Si este es su caso, proceda como se indica en el apartado 5.7.2.

De no ser así, proceda como sigue:



- Deslice el anillo de ajuste por la palanca de transfectancia y gírelo en la rosca todo lo que sea posible.



- Ahora deslice el anillo espaciador de 1 mm por la palanca de transfectancia, de forma que la clavija de la superficie interior del anillo espaciador encaje en la ranura del anillo de ajuste.



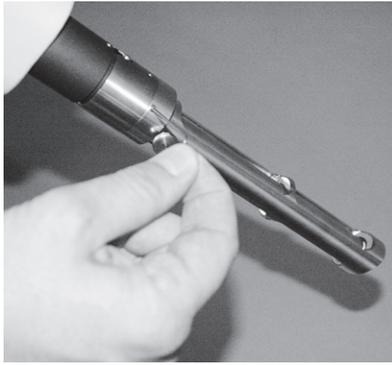
- Coloque un disco espaciador de 1 mm en el centro de la ventana del adaptador de transfectancia.



- Desplace el adaptador de transfectancia por el cabezal de la sonda y oriéntelo de forma que la clavija del cabezal de la sonda se empuje por la ranura del anillo espaciador.
- Empuje la palanca de transfectancia hacia arriba hasta que el disco espaciador se asiente firmemente entre la ventana del adaptador de transfectancia y la de la sonda y determine exactamente la distancia entre los dos.
- Apriete el tornillo de retención ①.

#### **NOTA**

*Es muy importante que el disco espaciador se encuentre en el centro de la ventana, de lo contrario podría quedar atascado entre los bordes de metal durante el proceso de ajuste, dañar las ventanas y no poder indicar la distancia correcta entre la ventana de la sonda y la del adaptador.*



Ajuste del paso óptico

- Ahora gire el anillo de ajuste hacia arriba hasta que deje de haber un hueco entre el anillo de ajuste y el anillo espaciador.
- Apriete uno de los tres tornillos del enchufe del anillo de ajuste con una llave allen.
- Afloje el tornillo de retención y retire el adaptador de transreflectancia del cabezal de la sonda.
- Ahora apriete los dos tornillos restantes del enchufe del anillo de ajuste y el tornillo del enchufe del anillo espaciador.

**NOTA**

*El tornillo del enchufe se puede sustituir por uno de los tornillos moleteados para cambiarlo con más facilidad.*

El paso óptico del adaptador de transreflectancia se ha ajustado ahora a su cabezal de la sonda específico de manera que ambos forman una unidad funcional. El paso óptico encaja ahora en el grabado del anillo espaciador en cada caso y no es necesario un ajuste adicional si cambia de un anillo espaciador a otro.

**5.7.2 Sustitución del anillo espaciador**

Para cambiar el anillo espaciador para trabajar con otro paso óptico, proceda como sigue:



Sustitución del anillo espaciador

- Afloje el tornillo del anillo espaciador con la llave allen.
- Retire el anillo espaciador.
- Tome el anillo espaciador nuevo con el que desea trabajar, deslícelo sobre el adaptador de transreflectancia y apriete el tornillo.

**5.7.3 Instalación del adaptador de transreflectancia para realizar mediciones**

Para realizar una medición, desplace el adaptador de transreflectancia por el cabezal de la sonda y oriéntelo de forma que la clavija del cabezal de la sonda se encuentre en la ranura del anillo espaciador. Apriete el tornillo de retención.

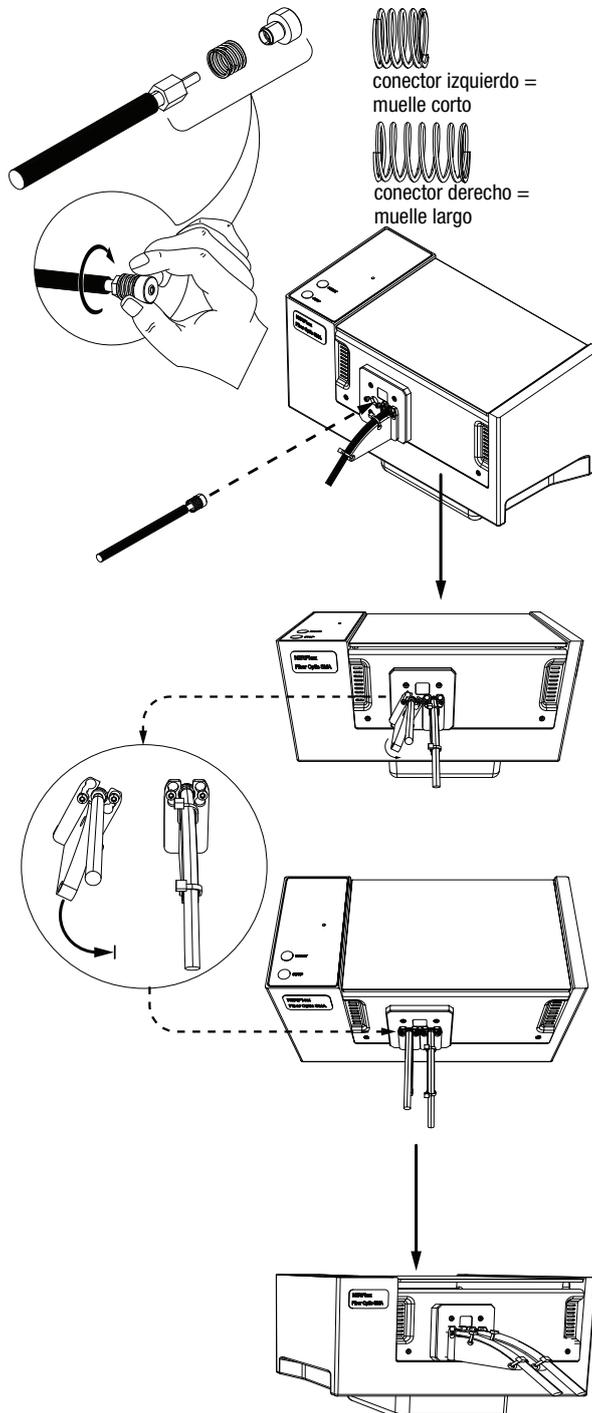
**NOTA**

*Cuando realice mediciones, asegúrese de que no hay burbujas de aire en el hueco de medición (paso óptico) entre la sonda y la ventana del adaptador moviendo con cuidado el cabezal de la sonda dentro de la muestra.*

*Si no está haciendo mediciones con el adaptador de transreflectancia, guárdelo en una caja de plástico.*

## 5.8 Instalación del equipo de medición al NIRFlex Fiber Optic SMA

Para instalar el instrumento, proceda como sigue:



Para montar el adaptador SMA en el cable de fibra óptica:

- Ponga el muelle en el conector de fibra y asegure el extremo del conector con la tuerca espaciadora enroscada.

### NOTA

*El muelle se tiene que poder mover libremente una vez instalado. Apriete la tuerca espaciadora solo manualmente.*

- Inserte el cable de fibra óptica.
- Póngalo en la ranura del cable de alivio de tensión y gire el alivio de tensión para ajustar las cabezas de los tornillos al enchufe SMA.
- Presione el alivio de tensión contra el muelle del cable de fibra óptica y gírelo a la posición vertical.
- Apriete los dos tornillos de fijación del alivio de tensión manualmente.

- Fije el cable óptico con bridas para cables.

## 5.9 Arranque del sistema

El proceso de inicialización automático se pone en funcionamiento en el mismo momento en el que el NIRFlex N-500 y el ordenador se ponen en marcha. Durante el proceso de inicialización se identifican los componentes principales del espectrómetro y se comprueban sus funciones básicas, p. ej. la unidad de lámpara, la rueda estándar, la unidad láser y la célula de medición. El tiempo necesario para la inicialización es de unos 60 segundos.

### 5.9.1 Test de idoneidad del sistema

El test de idoneidad del sistema (SST) sirve como test de rendimiento y funcionalidad interno del espectrómetro. Se recomienda realizar un SST después de cada nueva puesta en funcionamiento del NIRFlex N-500 para supervisar y verificar el funcionamiento del sistema.

Se comprueban los valores de SST siguientes:

- Temperaturas internas del sistema (p. ej. láser, interferómetro, detectores)
- Linealidad
- Relación señal-ruido
- Estabilidad del número de ondas

Al final de cada SST se generará un protocolo de informe. Los resultados del test se comparan con los valores en fábrica y se informa al usuario sobre el estado del sistema.

➤ Los datos del informe se guardan en la base de datos interna para el servicio y el control de la calidad.

#### **NOTA**

*El tiempo entre dos requerimientos SST se puede ajustar con el NIRWare Application Designer. El periodo estándar recomendado entre dos tests es de 24 horas, la duración del test es de aproximadamente 5 min. Los resultados del test se pueden exportar y guardar en formato XML, p. ej. con fines de servicio.*

*Si el instrumento se usa en manejo continuo (p. ej. varios días encendido), puede ser adecuado aplicar un intervalo de comprobación más largo. Sin embargo, se deberían realizar tests frecuentemente para minimizar el riesgo de una medición errónea.*

### 5.9.2 Tests de temperatura en detalle

El sistema está equipado con numerosos sensores de temperatura. Para cada sensor hay predefinidos límites de temperatura superiores e inferiores individuales.

➔ Para aprobar este test, todos los valores de la temperatura real deben encontrarse dentro de los límites.

#### **NOTA**

*Observe los datos de la temperatura ambiental como se enumeran en el apartado 3, Características técnicas.*

- *Si la temperatura es demasiado baja ➔ dejar que el sistema se caliente suficientemente*
- *Si la temperatura es demasiado alta ➔ limpiar los filtros y proporcionar un flujo de aire suficiente*

### 5.9.3 Test de linealidad NIR

Con este test, se comprueba la linealidad de la escala de intensidad del espectrómetro. La absorbancia de un set de cinco filtros grises en la rueda estándar se mide secuencialmente y se compara con los valores de referencia.

➔ Para aprobar este test, todos los factores de absorbancia deben encontrarse dentro de la tolerancia.

#### 5.9.4 Determinación de la relación de señal-ruido

Con este test se determina el cociente de potencia de señal a la potencia de ruido. Se analiza un rayo de flujo alto (intensidad máxima) y de flujo bajo (un 10% de intensidad) durante una serie de intervalos de número de ondas.

➔ Para aprobar estos tests, los valores promedio y mínimos deben estar dentro de la tolerancia.

#### 5.9.5 Test de estabilidad del número de ondas

La estabilidad del número de ondas del sistema se comprueba con la placa de referencia de PMMA de la rueda de referencia. Se analiza y se compara un pico de absorción del espectro de transmisión con su valor de referencia.

➔ Para aprobar este test, la precisión del número de onda debe encontrarse dentro de la tolerancia.

#### 5.9.6 SST con NIRFlex Solids Transmittance

El SST para el NIRFlex Solids Transmittance se ha ampliado en comparación con el SST para otras células de medición. Se realiza con el carro de muestras SST especial que se suministra con cada NIRFlex Solids Transmittance y la rueda estándar interna.

La precisión de la longitud de onda se mide en la transmitancia usando una mezcla de óxidos de tierras raras.

Las mediciones del ruido se llevan a cabo con radiación abierta y un disco de estándar blanco de 5 mm tanto en el flujo alto como bajo.

Los tests de linealidad se realizan para la radiación abierta, discos de estándar blanco de 1 y 5 mm junto con los filtros grises de la rueda estándar interna que cubren el rango dinámico fotométrico completo.

### 5.10 Mediciones de referencia

Las mediciones de referencia frecuentes compensan los efectos ambientales que podrían influir los espectros. Todas las células de medición permiten realizar la medición de referencia, la **referencia externa**. Con algunas células de medición también se puede realizar una **referencia interna**.

#### Referencia externa

Para medir la transmitancia o la reflectancia de una muestra, un espectro de referencia divide el espectro de intensidad medido de la muestra. Este espectro de referencia se registra sin muestra (en el caso de la transmitancia) o con un estándar blanco en la posición de la muestra (reflectancia). A esto se le denomina referencia externa. La referencia externa siempre es necesaria.

#### Referencia interna

Como la adquisición de la referencia externa se puede hacer automáticamente en algunos casos (NIRFlex Liquids, NIRFlex Solids Transmittance, accesorio para viales y para comprimidos para NIRFlex Solids), en otros casos la medición de una referencia externa necesita la interacción del usuario (accesorio para placa Petri y XL para NIRFlex Solids, NIRFlex Fiber Optic Solids y NIRFlex Fiber Optic Liquids). En estos casos, se usa la referenciación interna para minimizar la necesidad de referenciación externa y de interacción del usuario.

<b>Mediciones de referencia interna y externa proporcionadas por células de medición/accesorios</b>		
Célula de medición / accesorio	Referencia interna	Referencia externa
NIRFlex Solids con accesorio para placa Petri	x	manualmente
NIRFlex Solids con accesorio para viales	-	integrada
NIRFlex Solids con accesorio para comprimidos	-	integrada
NIRFlex Solids con accesorio XL	-	manualmente
NIRFlex Solids con accesorio para la cápsula de flujo	-	manualmente
NIRFlex Solids con accesorio para el sistema de rotación	-	manualmente
NIRFlex Solids Transmittance	-	integrada
NIRFlex Fiber Optic Solids	x	manualmente
NIRFlex Fiber Optic Liquids	x	manualmente
NIRFlex Liquids	-	integrada
NIRFlex Fiber Optic SMA (+ accesorios individuales)	x	manualmente

sin referencia interna:

$$\text{espectro} = \frac{\text{muestra}}{\text{referencia ext.}}$$

con referencia interna:

$$\text{espectro} = \frac{\text{muestra (reciente)} / \text{referencia int. (reciente)}}{\text{referencia ext. (antigua)} / \text{referencia int. (antigua)}}$$

Si desea más información sobre las mediciones de referencia, consulte también el apartado 6.

## 6 Manejo

Este apartado describe cómo iniciar una medición y cómo preparar una medición de referencia y ofrece recomendaciones sobre las posibles aplicaciones del instrumento.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños al instrumento si se usa con el bloqueo de transporte activado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desactivar el bloqueo de transporte antes del uso</li> <li>• Evitar los choques y las vibraciones</li> </ul>

### 6.1 Recomendaciones generales para la medición de sólidos

El rango de longitud de onda de la calibración con sonda de fibra óptica estándar abarca de 4.500 a 10.000  $\text{cm}^{-1}$ .

Para las aplicaciones cuantitativas, debería fijarse la sonda de fibra óptica.

Las muestras higroscópicas presentan dependencia de la temperatura. Las muestras se pueden medir a temperatura constante o se tiene que tener en cuenta la influencia de la temperatura durante la calibración.

Es mejor moler las muestras de grano gruesas antes realizar la medición.

Numero de registros: calibración cualitativa: 4–16 (máx. 32); calibración cuantitativa: 16–32; gránulos: 64. El rango espectral del NIRFlex Solids Transmittance se limita a 6.000  $\text{cm}^{-1}$ .

El numero de registros debería ser 64 de forma predeterminada.

Recomendaciones generales para la medición de sólidos			
Opción de muestreo	Substancia	Medición de referencia externa	Comentario
NIRFlex Fiber Optic Solids	Sólidos (cualitativos) de polvo homogéneo con superficie plana	Estándar blanco en la tapa de referencia	
NIRFlex Solids con accesorio para placa Petri	Gránulos (cuantitativos) de polvo	Estándar blanco en un soporte de referencia (o del kit de estandarización, si está disponible)	Asegúrese de que hay suficiente muestra en la placa de forma que la muestra refleje toda la luz
NIRFlex Solids con accesorio XL	Polvo en contenedores granulados	Estándar blanco en accesorio XL (o del kit de estandarización, si está disponible)	Asegúrese de que hay una densidad de lote constante, una calidad del contenedor de muestra constante y una posición del contenedor reproducible
NIRFlex Solids con accesorio para viales	Polvo en viales de vidrio pequeños	Estándar blanco en accesorio para viales	
NIRFlex Solids con accesorio para el sistema de rotación	Polvo (cuantitativo), gránulos	Estándar blanco en un soporte de referencia	
NIRFlex Solids Transmittance	Comprimidos, cápsulas, polvos en copas de plástico pequeñas	Radiación abierta (posición de referencia en el carro de muestras)	

## 6.2 Recomendaciones generales para la medición de líquidos

Para las mediciones de muestras con el NIRFlex Liquids, asegúrese de que las cubetas están colocadas en dirección al centro del portacubetas. Este hecho es importante para garantizar una transferencia óptima del calor a la muestra.

El rango de longitud de onda de la calibración con cubetas de vidrio abarca de 4.000 a 10.000  $\text{cm}^{-1}$ .

El rango de longitud de onda empleable para mediciones con una sonda de fibra óptica es 4.500–10.000  $\text{cm}^{-1}$ .

Las diferencias de temperatura pueden provocar cambios espectrales. Las muestras se pueden medir a temperatura constante o se tiene que tener en cuenta la influencia de la temperatura durante la calibración. Evite la formación de burbujas.

Número de registros: calibración cualitativa: 4–10; calibración cuantitativa: 16–32 (máx. 64)

<b>Recomendación general para la medición de líquidos</b>			
Opción de muestreo	Substancia	Medición de referencia externa	Comentario
NIRFlex Liquids	Líquidos transparentes	Integrar referencia externa (aire)	Cubeta de 1, 2, 5, 10 mm con espaciador
NIRFlex Fiber Optic Liquids	Líquidos transparentes agresivos, líquidos transparentes	Limpiar el cabezal de la sonda	Temperatura máx. 150 °C, evitar las burbujas de aire
NIRFlex Solids con accesorio para placa Petri y cubierta de transfectancia	Líquidos claros, líquidos turbios	Vaciar la placa Petri con cubierta de transfectancia	Evitar la formación de burbujas
NIRFlex Solids con accesorio adaptador para cápsula de flujo	Líquidos claros, líquidos turbios	Limpiar la cápsula de flujo	Evitar la formación de burbujas
NIRFlex Solids con accesorio para el sistema de rotación y cubierta de transfectancia	Líquidos claros, líquidos turbios	Vaciar la cubeta con cubierta de transfectancia	Evitar la formación de burbujas
NIRFlex Fiber Optic Solids con adaptador de transfectancia	Líquidos claros, líquidos turbios	Limpiar el cabezal de la sonda	Asegurarse de que no hay burbujas de aire en el hueco

## 6.3 Encendido de una medición

El espectrómetro necesita un tiempo de calentamiento de aprox. 15 min. La lámpara y el láser dentro del instrumento se encenderán en cuanto el software NIRWare se encuentre en funcionamiento.

Cuando el instrumento se haya calentado y la muestra se encuentre en el instrumento, se puede empezar la medición.

Por lo general, hay dos posibilidades para hacerlo:

1. Pulse la tecla de inicio en la célula de medición.
2. Haga clic en el icono de inicio (flecha verde) del NIRWare Operator.

### **NOTA**

*Si está trabajando con la sonda del NIRFlex Fiber Optic Solids o del NIRFlex Fiber Optic Liquids, también puede usar la tecla de control remoto del asa para iniciar la medición.*

## 6.4 NIRFlex Solids

### 6.4.1 Medición de referencia para el accesorio para placa Petri

(Proceso equivalente para el kit de estandarización)

Una ventana emergente recuerda al operador que hay que realizar la referencia externa en cuanto se haya traspasado una ventana de tiempo determinada (predefinida en el Application Designer).

Una referencia externa nueva es obligatoria

- si se ha seleccionado una aplicación nueva
- si se ha seleccionado un accesorio y una célula de medición nueva
- cada vez que se reinicie el software

Para medir la referencia externa, proceda como sigue:

- Retire cualquier muestra del accesorio y asegúrese de que la ventana de vidrio está limpia.
- Asegúrese de que la parte inferior de la referencia externa y su soporte están limpios.
- Coloque el soporte con la referencia externa en el accesorio para placa Petri y mida la referencia externa.

### 6.4.2 Medición de referencia para el accesorio XL

(Proceso equivalente para el kit de estandarización)

Una ventana emergente recuerda al operador que hay que realizar la referencia externa en cuanto se haya traspasado una ventana de tiempo determinada (predefinida en el Application Designer).

Una referencia externa nueva es obligatoria

- si se ha seleccionado una aplicación nueva,
- si se ha seleccionado un accesorio y una célula de medición nueva o
- cada vez que se reinicie el software.

Para medir la referencia externa, proceda como sigue:

- Retire cualquier muestra del accesorio y asegúrese de que la ventana de vidrio de la muestra está limpia.
- Asegúrese de que la parte inferior de la referencia externa está limpia.
- Coloque la referencia externa en el accesorio XL, gírela hasta que la marca de la referencia esté cerca del orificio del accesorio XL y mida la referencia externa.

## 6.5 NIRFlex Solids Transmittance

Las mediciones de transmisión difusa son aplicaciones muy difíciles porque solo se transmite una parte muy pequeña de la luz incidente. Por ello hay que procurar disponer de una buena relación de señal-ruido. El diseño del NIRFlex Solids Transmittance y su detector optimizado garantizan un rendimiento óptimo. NIRFlex Solids Transmittance utiliza una fuente de energía baja lo que evita que se sobrecalienten las muestras, permitiendo de este modo analizar componentes activos sensibles a la temperatura. Las emisiones p. ej. desde los tubos fluorescentes pueden provocar distorsiones en el espectro de la muestra. Por este motivo, la tapa del NIRFlex Solids Transmittance tiene que permanecer cerrada durante las mediciones.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de resultados de la medición incorrectos debidos a la luz ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la cubierta superior cerrada durante las mediciones</li> </ul>

Las muestras más normales para el NIRFlex Solids Transmittance abarcan comprimidos, cápsulas de gelatina dura, cápsulas de polvo o de gelatina blanda incluyendo semilíquidos o líquidos aceitosos que precisan un rango fotométrico dinámico muy alto del sistema. El diseño de la célula de medición tiene en cuenta este requerimiento. Sin ninguna configuración especial, el usuario generará espectros con una relación de señal-ruido optimizada para sus muestras específicas.

Para obtener resultados reproducibles y exactos en las mediciones de transmisión de comprimidos, es fundamental evitar que la luz desviada derivada de la luz pase alrededor del lado de los comprimidos. Por este motivo, algunos carros de muestras se han personalizado individualmente para ajustarse a la perfección a sus comprimidos y garantizar un rendimiento óptimo. Además, los carros de muestras poseen un revestimiento seleccionado especialmente para prevenir la reflexión y las pequeñas fugas.

Todos los carros de muestras incluyen una posición de referencia externa. De forma predeterminada, las mediciones de referencia se realizan automáticamente antes de cada secuencia de medición.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el revestimiento del carro de muestras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No limpiar el carro de muestras en el lavavajillas</li> <li>• Limpiar el carro de muestras con etanol y un paño suave sin pelusas</li> </ul>

## 6.6 NIRFlex Liquids

### Preparación del sistema

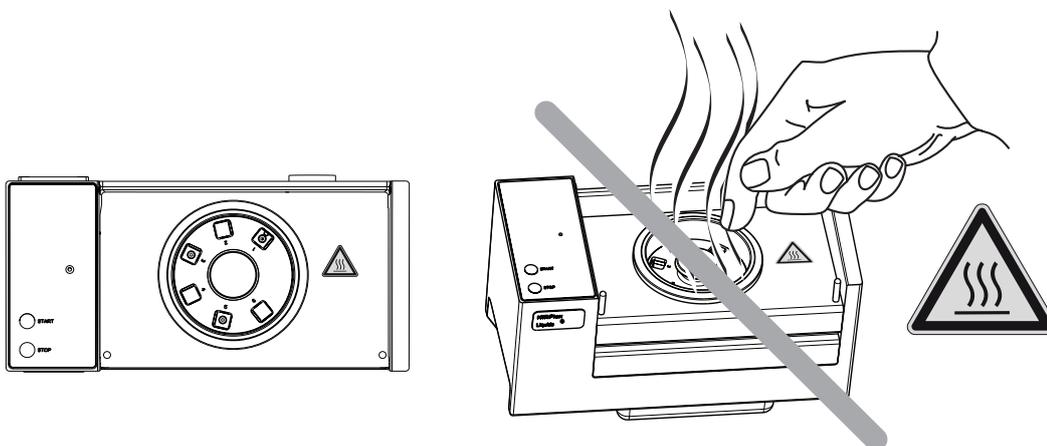
La célula de líquido tiene que alcanzar una temperatura de trabajo estable antes de poder realizar la medición. El tiempo de calentamiento depende de la temperatura ambiental.

Empezando con una temperatura ambiental estándar de 25 °C, la célula de medición necesita:

- aproximadamente 15 minutos para estabilizarse a 35 °C.
- aproximadamente 30 minutos para estabilizarse a 60–65 °C.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de errores en la medición por tiempo de calentamiento insuficiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cubetas y el material de muestra se tienen que calentar completamente en la medición</li> </ul>

Dependiendo de la distribución del calor y la posición de las cubetas, la diferencia de temperatura entre la sonda y el líquido es de unos 2 °C con una temperatura de medición de 65 °C.



Célula de medición NIRFlex Liquids

 	<b>! CUIDADO</b>
	<p>Quemaduras leves o medias debidas a superficies calientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No tocar las cámaras de la célula</li> </ul>

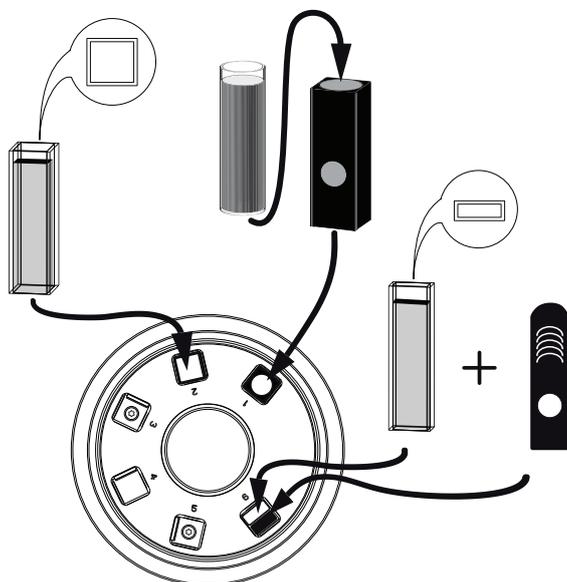
**NOTA**

*El software no evita la realización de mediciones en el caso de que las temperaturas sean incorrectas. El operador es responsable de que la temperatura real se corresponda con la ajustada.*

*Una temperatura reproducible de las muestras es fundamental si se realizan mediciones en el modo transmisión. El tiempo de calentamiento del material de muestra tiene que ser el suficiente para alcanzar la temperatura de la célula de medición.*

Trabajo con tipos de cubetas diferentes

Para la mayoría de las aplicaciones que se realizan con el NIRFlex Liquids, se recomienda emplear cubetas de 2 mm. Sin embargo, la célula está diseñada para usar también cubetas de 1, 5 y 10 mm. Si se hace esto, deben cambiarse los espaciadores que fijan las cubetas en la posición de medición. En el volumen de suministro se incluye un juego de espaciadores diferentes.



Manejo de tipos de cubetas diferentes

**Para cubetas cuadráticas:**

No se necesitan espaciadores.

**Para cubetas rectangulares:**

Todos los tipos de cubetas rectangulares tienen que instalarse en parejas con un espaciador adecuado.

- La cubeta se tiene que alinear con el núcleo giratorio (círculo interior de la célula).
- Un espaciador adecuado tiene que alinearse con el círculo exterior de la célula.

**NOTA**

*Se recomienda usar cubetas de cristal de cuarzo cuando se trabaja con el NIRFlex Liquids. La mayoría de las cubetas de plástico presentan una tasa de absorción de la luz significativamente superior lo que puede reducir el rendimiento de la determinación. Esto también influye directamente en la calibración y la reproducibilidad. Asegúrese de colocar las superficies radiadas de las cubetas perpendiculares a la radiación de la luz.*

 	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p>Riesgo de incendio por materiales altamente inflamables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No insertar materiales o muestras altamente inflamables en la célula de medición</li> </ul>

## 6.7 NIRFlex Fiber Optics

Todas las fibras ópticas deben tratarse con un cuidado especial para evitar roturas y otros daños de las fibras de vidrio y las superficies ópticas. La limpieza siempre debe realizarse manualmente con un paño suave y sin pelusas humedecido con agua jabonosa suave. Las superficies ópticas pueden limpiarse con Kimwipes.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en las fibras ópticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No doblar las fibras ópticas a un radio inferior a 15 cm</li> <li>No forzar demasiado ni girar las fibras ópticas</li> <li>No exponer las fibras ópticas a impactos fuertes o presión puntual</li> <li>No poner las fibras ópticas en contacto con solventes orgánicos, ácidos o soluciones alcalinas</li> <li>No poner el estándar blanco en contacto con furanos, ácidos y otros agentes oxidantes</li> </ul>

### 6.7.1 NIRFlex Fiber Optic Solids

El asa está equipada con un mando a distancia para iniciar las mediciones de forma remota y mostrar los resultados usando los LEDs del asa.

Como la sonda de fibra óptica se usa a una distancia determinada del espectrómetro, la longitud de los cables de fibra óptica entre la célula de medición (espectrómetro) y el extremo de la sonda es de unos 2 m (también se encuentran disponibles a petición modelos especiales con cables de fibra óptica más largos).

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños del estándar blanco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No poner el estándar blanco en contacto con furanos, ácidos y otros agentes oxidantes</li> </ul>

#### NOTA

- El software detecta automáticamente la presencia de un adaptador de transreflectancia pero no el paso óptico que se está usando, por ello asegúrese de emplear un paso óptico adecuado.
- No se puede iniciar una medición de referencia si el sistema no ha detectado la tapa de referencia.

#### Medición de referencia

Para obtener mediciones y resultados correctos, es necesario registrar un espectro de referencia con regularidad. Para ello, use la tapa de referencia. Para evitar que se produzcan resultados erróneos, se detecta automáticamente si la tapa de referencia está instalada.

### 6.7.2 NIRFlex Fiber Optic Liquids

Para la mayoría de las aplicaciones, la mejor opción es emplear un paso óptico de 1 o 2 mm. Muchas muestras pueden contener agua o alcohol, lo que causa fuertes absorciones NIR. Por ello para el NIRFlex Fiber Optic Liquids estándar basta con un paso óptico de 2 mm (se encuentran disponibles modelos especiales con pasos ópticos diferentes).

En las mediciones de la muestra con el NIRFlex Fiber Optic Liquids, asegúrese de que la ventana de cuarzo del cabezal de la sonda se encuentra completamente en contacto con la muestra a analizar. A pesar de su robusto diseño, es necesario manejar la sonda de transmisión con cuidado.

### 6.7.3 NIRFlex Fiber Optic SMA

Esta configuración de medición es apta para realizar mediciones continuas en línea. En el manual del NIRWare podrá encontrar ajustes especiales.

#### **NOTA**

*Atenerse a la información de manejo y funcionamiento del fabricante de sus accesorios / óptica personalizados.*

## 7 Mantenimiento

Este apartado ofrece instrucciones sobre todas las tareas de mantenimiento que se deben llevar a cabo para mantener el equipo en buenas condiciones de funcionamiento. Además de esto, se explican los ajustes que puede realizar el propio operador.

   	<b>! CUIDADO</b>
	Riesgo de estado peligroso, desperfectos o anomalías en el funcionamiento del dispositivo si lo utiliza personal sin formación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las labores de servicio y mantenimiento en las que es necesario abrir el armazón del aparato deben realizarlas únicamente personal formado</li> <li>• Apagar el dispositivo y desconectar el cable de conexión a la red antes de realizar trabajos de servicio, mantenimiento o limpieza</li> <li>• No tocar las partes conductoras</li> <li>• Cerrar el armazón antes volver a conectar el dispositivo al suministro eléctrico</li> </ul>

### 7.1 Limpieza

Para evitar la contaminación cruzada y la diseminación de gérmenes (p. ej. por bacterias), se recomienda al operador atenerse a las medidas de bioseguridad habituales para laboratorios de acuerdo a la aplicación y el entorno elegidos. El «Laboratory Biosafety Manual» (manual de bioseguridad en el laboratorio) de la Organización Mundial de la Salud se puede emplear como guía práctica.

	<b>! ADVERTENCIA</b>
	Riesgo de contaminación cruzada y diseminación de gérmenes durante el uso
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar el filtro con regularidad</li> <li>• Mantener el armazón y el área de trabajo limpios</li> <li>• Mantener todas las superficies con material de muestra limpias y libres de gérmenes</li> <li>• Usar desinfectante para evitar la diseminación de gérmenes</li> <li>• No reutilizar el material de muestra</li> </ul>

### 7.2 Armazón

Limpie el armazón con un paño suave y sin pelusas humedecido con agua jabonosa suave. Por razones higiénicas, use toallitas desinfectantes de superficies en combinación con un spray desinfectante similar con base de alcohol. Si la ventana de una muestra de la parte superior del instrumento está sucia, límpiela con una toallita antimicrobiana (p. ej. toallitas Melisptol®).

	<b>AVISO</b>
	Riesgo de daños en el armazón
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No usar ningún objeto para limpiar que pueda rayar las superficies ópticas o los accesorios</li> <li>• No limpiar las superficies ópticas con revestimiento en un lavavajillas</li> </ul>

Para evitar la contaminación por material de muestra entre las mediciones, limpie las superficies en contacto directo con la muestra después de cada medición.

**NOTA**

- Apague el NIRFlex N-500 y todos los dispositivos electrónicos conectados directamente, como p. ej. los monitores antes de limpiar el armazón.
- Evite que las superficies ópticas se arañen ya que este hecho podría influenciar la medición.
- Para superficies ópticas con revestimiento, use paños de precisión resistentes a la abrasión como las Kimwipes de Kimberly-Clark. La limpieza primaria puede realizarse con toallitas desinfectantes a base de alcohol.
- Evite dejar huellas dactilares en la superficie óptica.

### 7.2.1 Superficies ópticas y sondas

Todas las superficies ópticas tienen que manejarse con cuidado, es decir no pueden arañarse ni limpiarse con agentes limpiadores inadecuados. No aplique demasiada fuerza a ningún componente del dispositivo o sus accesorios.

Si los conectores de la célula de medición del instrumento están sucios, límpielos con un paño suave humedecido con alcohol.

Para evitar la contaminación por material de muestra entre las mediciones, limpie las superficies en contacto directo con la muestra después de cada medición. Para ello, use paños de precisión resistentes a la abrasión como las Kimwipes de Kimberly-Clark. El polvo suelto se puede retirar soplando con aire comprimido limpio libre de aceite. Si aún hay sustancias adheridas, tendrá que limpiar las superficies adicionalmente con acetona o alcohol.

*Debido a la resistencia limitada del adhesivo entre el cristal de cuarzo y el metal, la sonda de fibra óptica no debe encontrarse en contacto directo prolongado con disolventes orgánicos ni ácidos ni soluciones alcalinas. Sáquela del líquido justo después de finalizar los registros.*

*Para prevenir la contaminación de la referencia del estándar blanco, asegúrese de que siempre se usa una célula de medición limpia.*

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el revestimiento del carro de muestras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No limpiar el carro de muestras en el lavavajillas</li> <li>• Limpiar el carro de muestras con etanol y un paño suave sin pelusas</li> </ul>

### 7.2.2 Limpieza de la referencia externa

Para obtener mediciones de referencia fiables, la referencia externa y el adaptador de transreflectancia tienen que estar limpios y no presentar daños. En el caso de que la referencia externa esté muy contaminada a pesar de haber tomado las precauciones necesarias, enjuáguela con acetona pura. Asegúrese de retirar todos los residuos de la limpieza.



	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en la referencia externa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No dejar caer la referencia externa</li> <li>• No arañar la superficie</li> <li>• No ponerla nunca en contacto con objetos duros</li> <li>• No usar ningún medio de limpieza abrasivo que pudiera arañar la superficie</li> <li>• No usar el dispositivo para la medición de referencia si está dañado o presenta arañazos</li> <li>• No usar aire comprimido para retirar la suciedad de la referencia externa ya que suele contener aceite y no poseer la suficiente pureza</li> </ul>

Después de tratar la referencia externa con acetona pura, asegúrese siempre de que la acetona adsorbida por el material de referencia se evapora por completo.

Para este fin, puede meter la referencia externa en un horno durante algunos minutos a un máximo de 60 °C.

El material de referencia adsorbe aceites y grasas.

**NOTA:**

El mismo proceso de limpieza puede realizarse para el kit de estandarización.

### 7.2.3 Limpieza del adaptador de transflectancia

El adaptador de transflectancia debería limpiarse con regularidad después de cada medición para evitar que se produzca la contaminación cruzada de la muestra durante la medición siguiente.

Para limpiar el adaptador de transflectancia, puede enjuagarlo con solventes aptos para su uso con los materiales del adaptador y la sonda (acero inoxidable, cristal de cuarzo, goma fluorada).

Después de enjuagarlo, seque el adaptador a fondo e inspecciónelo cuidadosamente para constatar que no queda contaminación.

Como solventes de limpieza se pueden usar agua, acetona y alcoholes.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el adaptador de transflectancia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No poner ninguna parte del adaptador en contacto con furanos, ácidosu otros agentes oxidantes</li> </ul>

**NOTA**

- El cliente tiene que desarrollar procedimientos de limpieza exactos ajustados a la composición individual de su muestra.
- Si analiza líquidos de viscosidad alta o media, los residuos de la muestra pueden acumularse en el hueco de medición y otros orificios entre el adaptador y la sonda. En este caso, retire el adaptador de transfectancia del cabezal de la sonda para limpiarlo a fondo para evitar que se produzca una contaminación cruzada de la muestra durante la siguiente medición.

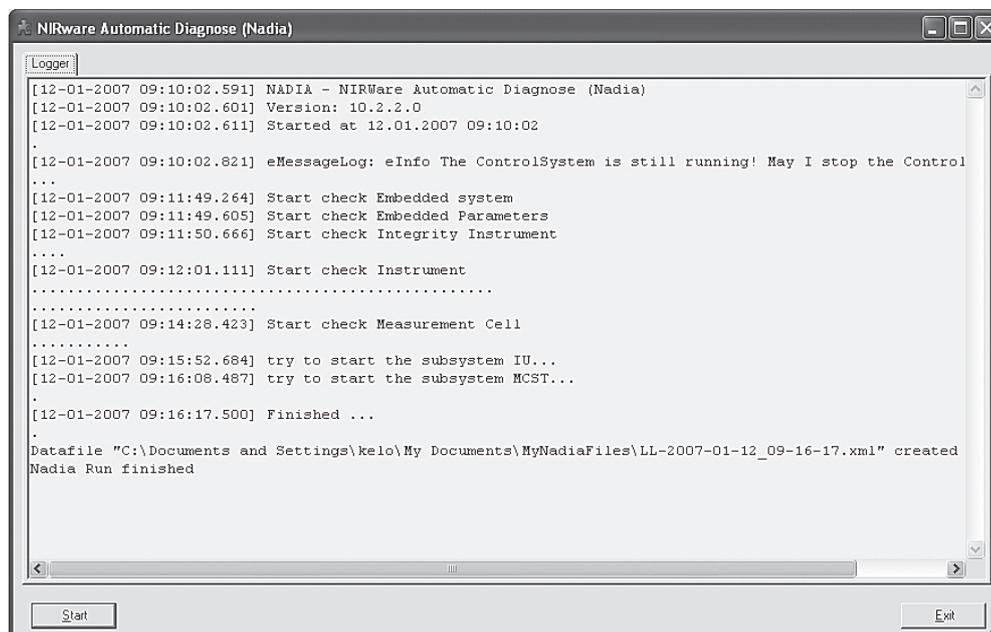
### 7.3 Análisis avanzado con el diagnóstico automático NIRWare

Además del test de idoneidad del sistema, el NIRWare 1.x incluye el diagnóstico automático NIRWare (NADIA). NADIA es una herramienta que permite al personal de servicio de BUCHI examinar el estado del NIRFlex N-500 o comprobar el rendimiento del instrumento como parte del contrato de servicio.

Para iniciar NADIA seleccione Iniciar > Programas > BUCHI NIRsolutions > NIRWare > Nadia

Cierre el NIRWare Operator antes de iniciar NADIA. El Control System Service tiene que detenerse durante el test. NADIA le pedirá permiso para detener el Control System Service, si detecta que ya hay uno en proceso.

Pulse «Iniciar» para ejecutar el test Nadia y siga las instrucciones de la pantalla. Una vez finalizado el test, aparece la información siguiente:

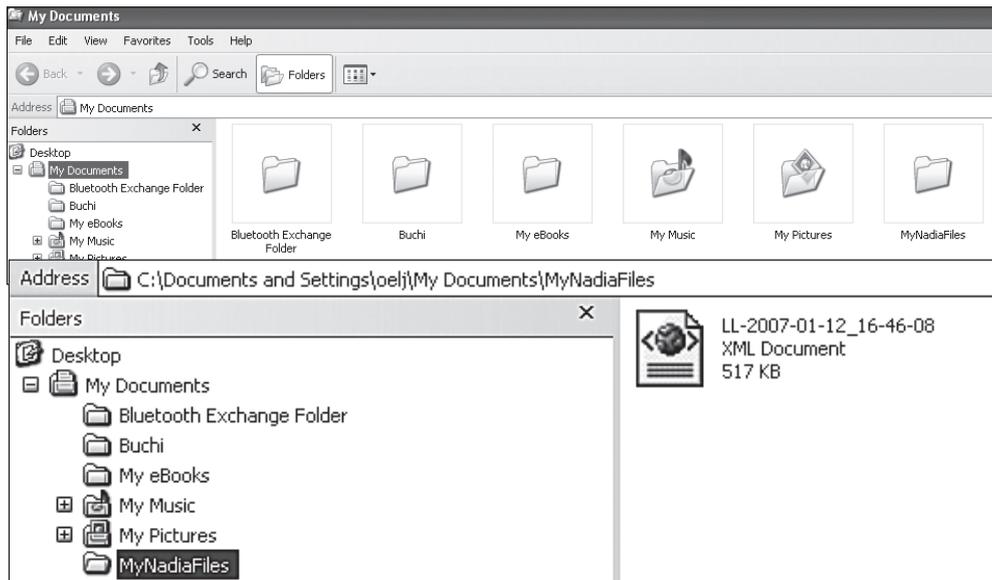


```

NIRWare Automatic Diagnose (Nadia)
Logger
[12-01-2007 09:10:02.591] NADIA - NIRWare Automatic Diagnose (Nadia)
[12-01-2007 09:10:02.601] Version: 10.2.2.0
[12-01-2007 09:10:02.611] Started at 12.01.2007 09:10:02
.
[12-01-2007 09:10:02.821] eMessageLog: eInfo The ControlSystem is still running! May I stop the Control
...
[12-01-2007 09:11:49.264] Start check Embedded system
[12-01-2007 09:11:49.605] Start check Embedded Parameters
[12-01-2007 09:11:50.666] Start check Integrity Instrument
.....
[12-01-2007 09:12:01.111] Start check Instrument
.....
[12-01-2007 09:14:28.423] Start check Measurement Cell
.....
[12-01-2007 09:15:52.684] try to start the subsystem IU...
[12-01-2007 09:16:08.487] try to start the subsystem MCST...
.
[12-01-2007 09:16:17.500] Finished ...
.
Datafile "C:\Documents and Settings\kelo\My Documents\MyNadiaFiles\LL-2007-01-12_09-16-17.xml" created
Nadia Run finished
  
```

Resultado del test Nadia

El resultado se guarda en un fichero \*.xml que se almacena en la carpeta que se muestra a continuación:



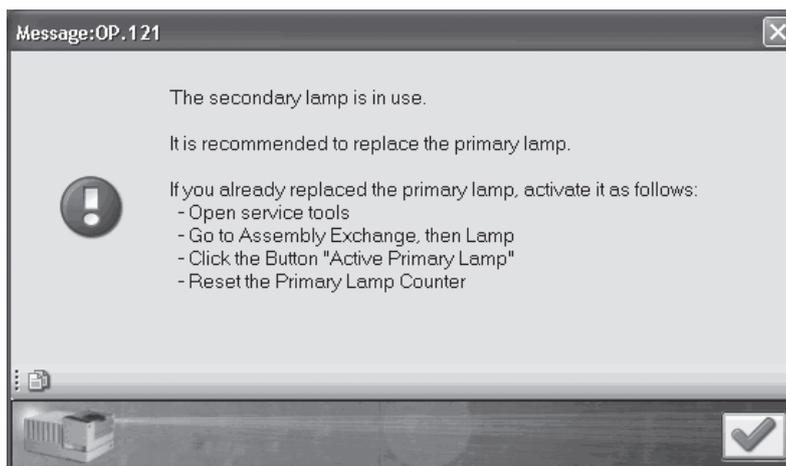
MyNadiaFiles

Envíe este archivo a la empresa de servicio de asistencia al cliente para su evaluación. Para archivar el fichero, cópielo a una carpeta diferente.

## 7.4 Sustitución del módulo de lámpara

Si se produce un fallo en el módulo de lámpara primario hay que sustituirlo rápidamente. Esto puede hacerlo un operador formado.

Si el módulo de lámpara falla, aparece el mensaje informativo siguiente:



### NOTA

*Si la lámpara primaria se rompe, el instrumento pasa automáticamente a la lámpara secundaria. En este caso, asegúrese de sustituir la lámpara primaria tan pronto como sea posible, ya que el instrumento dejará de funcionar si se produce un fallo en la lámpara secundaria y esta debe cambiarla un técnico de servicio de BUCHI.*

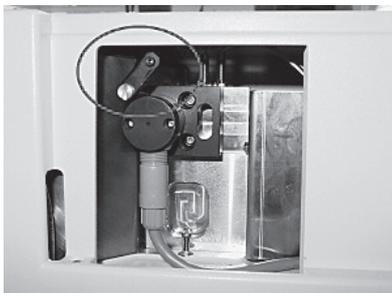
	<p><b>! CUIDADO</b></p>
	<p>Riesgo de quemaduras leves por módulo de lámpara caliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar el dispositivo primero y desenchufar el cable de conexión a la red</li> <li>• No tocar las superficies o partes calientes</li> <li>• Dejar que el módulo de lámpara se enfríe de forma segura</li> <li>• No tocar el vidrio de la bombilla</li> </ul>

Para sustituir un módulo de lámpara defectuoso, proceda como sigue:

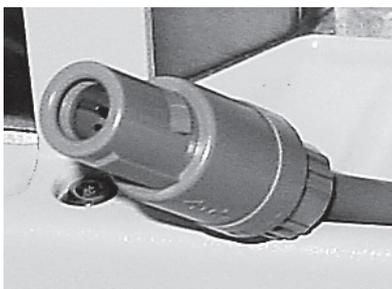


- Desconecte el dispositivo y desenchufe el cable de conexión a la red. ¡Deje que se enfríe de forma segura!
- Afloje los dos tornillos de la parte trasera izquierda del instrumento aproximadamente 3–5 vueltas.
- Retire la tapa.

Para liberar el armazón con facilidad, incline ligeramente la parte trasera para retirarla de los tornillos. A continuación extraiga el armazón por el lado trasero del instrumento. Para registrar la apertura del armazón se encuentra integrado un sensor. Una pestaña de seguridad garantiza que la lámpara permanece en la posición correcta.



- Ponga la pestaña de seguridad derecha (en sentido antihorario).
- Extraiga el armazón metálico con la lámpara primaria de la unidad de lámpara.
- Cambie la fuente de la lámpara primaria por una nueva quitándola del enchufe gris y conectando al mismo la fuente de lámpara primaria nueva.



- Inserte la lámpara nueva en la unidad de lámpara y deslice la pestaña de seguridad de nuevo a la posición horizontal hasta que se oiga un clic metálico que indica que ha alcanzado la posición correcta. Asegúrese de que el enchufe de plástico gris se encuentra en posición vertical.



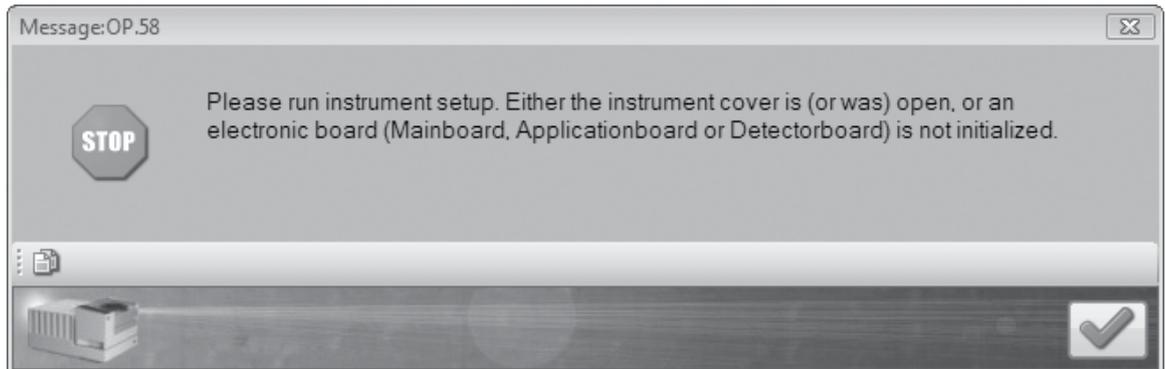
- Asegure el armazón de la unidad de lámpara con los dos tornillos por la parte trasera de la unidad.

Sustitución del módulo de lámpara

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por entrada de partículas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el asiento correcto de las partes del armazón antes del uso</li> <li>• No manejar el instrumento si el armazón está abierto o desbloqueado</li> </ul>

Restauración del contador de duración de la lámpara

Después de cambiar el módulo de lámpara, aparece el mensaje siguiente al encenderlo:



Mensaje relativo a la necesidad de configurar el instrumento

- Haga clic en el icono OK para  confirmar el mensaje.
- Ahora haga clic en el icono de servicio  (operador) y doble clic en «Ensambladura».

### NOTA

Para supervisar correctamente el tiempo de vida de la lámpara, hay que reiniciar el contador de las horas del software cada vez que se sustituye cada lámpara. En el cambio de lámpara, está activo el módulo de lámpara secundario.

Se abre el diálogo siguiente:

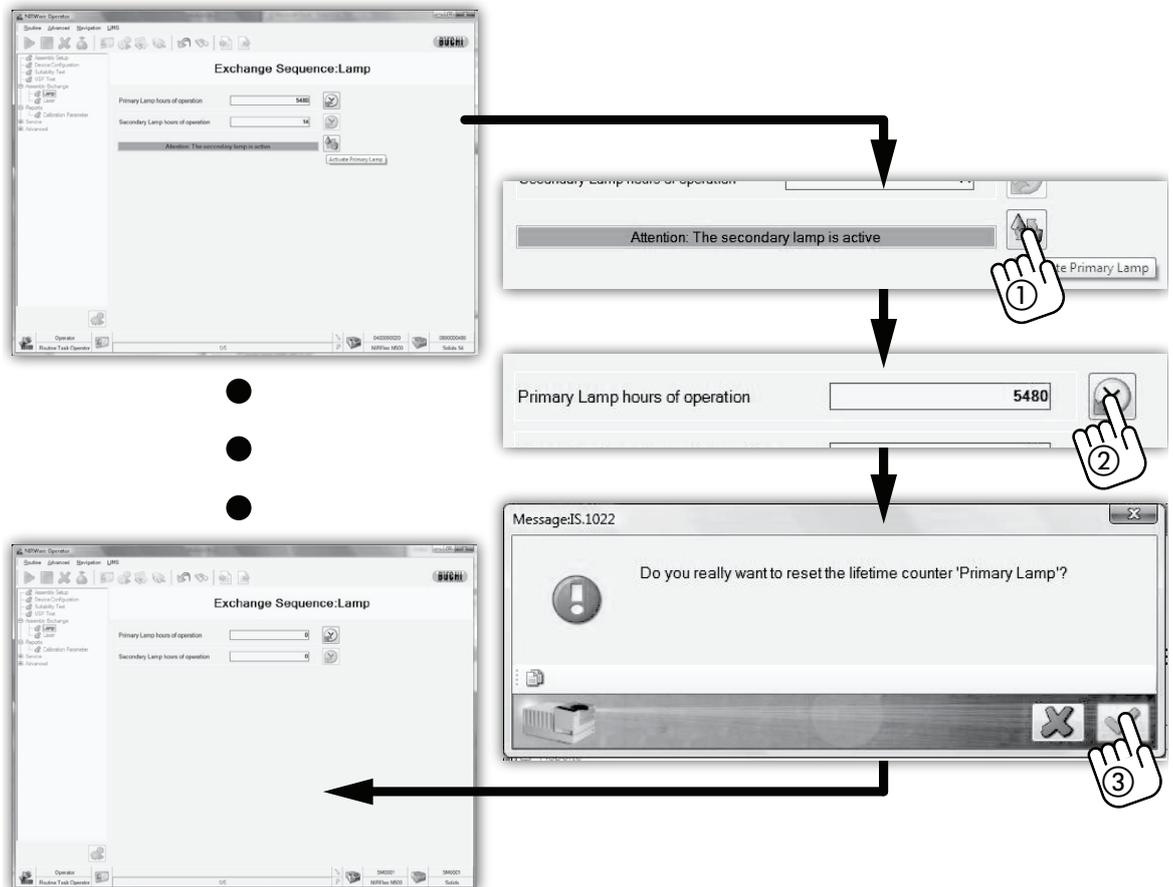
<b>Assembly Setup</b>						
	Assembly	Article	State	Access		
1	Main Board	46134	done	denied		
2	Interferometer	42725	done	denied		
3	Detector Board	45360	done	denied		
4	Standard Wheel	46119	done	denied		
5	Lamp	42774	open	granted		
6	Solids	46212	done	denied		
7	Laser Module	42787	done	granted		
8	Application Board	45365	done	denied		
9	Cell Detector Unit	45323	done	denied		

Diálogo de configuración de la ensambladura

- Haga clic en el icono junto a la línea de la lám  para (Lamp) para devolver el armazón al estado abierto (open).

Flujo de trabajo para restaurar el contador de duración del módulo de lámpara primario

Para establecer las condiciones de trabajo estándares del NIRFlex N-500:

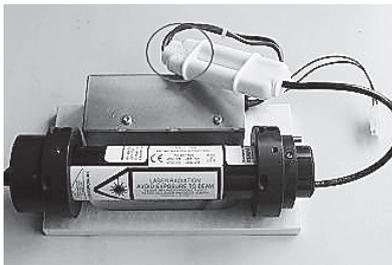


- Inicie el software del operador
- Pase de «lámpara secundaria» ① a «lámpara primaria»
- Al reiniciar el contador de las horas ② aparecerá un indicador que hay que confirmar
- Confirme el mensaje ③ para ajustar finalmente el contador del tiempo de vida de la lámpara a cero
- ➔ Después de este proceso, reinicie el NIRFlex N-500 y vuelva a poner en funcionamiento el software del operador.

## 7.5 Sustitución de la unidad láser

Si la unidad láser falla hay que cambiarla. Esto puede hacerlo un operador formado o (preferiblemente) un técnico de servicio.

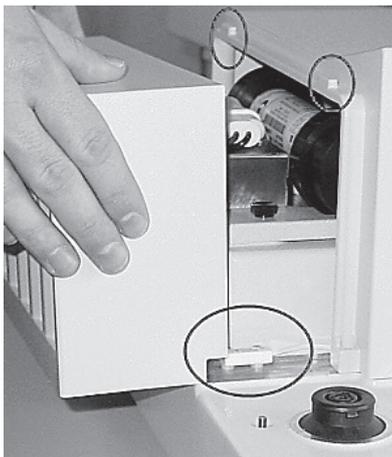
	<b>ADVERTENCIA</b>
	<p>Riesgo de descarga eléctrica y quemaduras por la carga de alto voltaje que peca en el módulo LÁSER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No desconectar el enchufe blanco del suministro de corriente del láser</li> </ul>



Enchufe blanco del suministro de corriente del láser

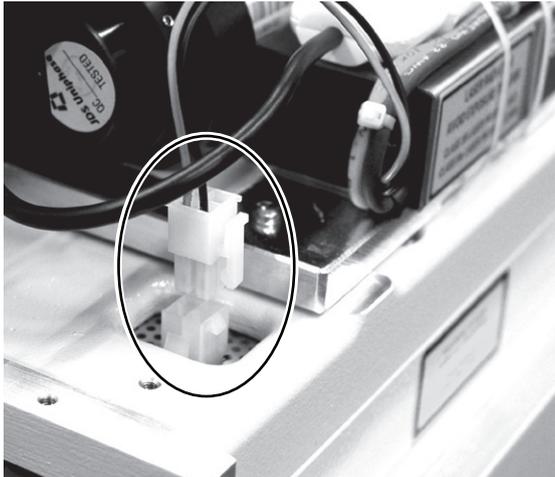
	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de desalineación óptica y daños en el módulo LÁSER.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No tocar las superficies ópticas del módulo</li> <li>• Manejar el módulo con cuidado, es decir, no exponerlo a grandes impactos</li> <li>• Manejar el módulo únicamente en la placa base</li> </ul>

Para sustituir el láser, proceda como sigue:

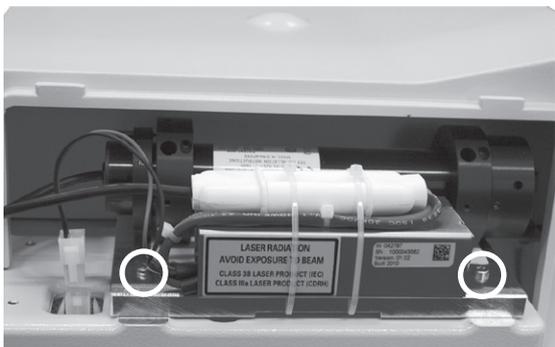


- Afloje los dos tornillos de la parte trasera izquierda del instrumento aproximadamente 3–5 vueltas.
- Retire la tapa.

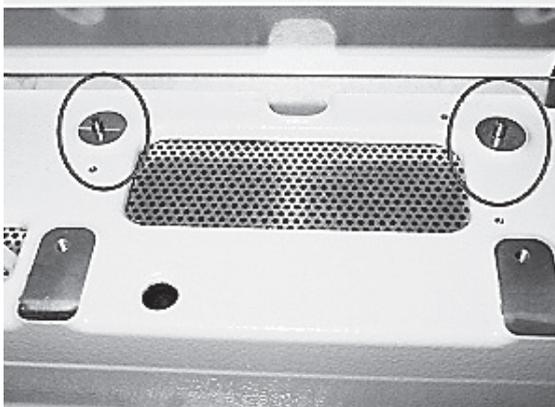
Para poder liberar con facilidad el armazón del láser, se recomienda inclinarlo ligeramente y extraerlo horizontalmente del instrumento. Para registrar la apertura del armazón se encuentra integrado un sensor.



- Desconecte el enchufe de suministro de corriente eléctrica de los láseres.



- Afloje los dos tornillos que se encuentran en la placa inferior de la unidad láser. Para liberar el láser fácilmente, se recomienda levantarlo derecho y tirar de la unidad láser hacia atrás.



- Ahora coja la unidad láser nueva, insértela y asegúrese de que su placa base está correctamente colocada en los pernos.
- Fije la unidad láser nueva con los dos tornillos y conecte el enchufe eléctrico.
- Cierre el armazón de la unidad láser. Esto se puede llevar a cabo fácilmente colocando primero las hendiduras sobre los tornillos. Si el instrumento y el ordenador se conectan de nuevo y el NIRWare Operator se ha iniciado, aparece el mensaje correspondiente y le informa de que este cambio en la configuración del equipo se ha añadido a la base de datos.

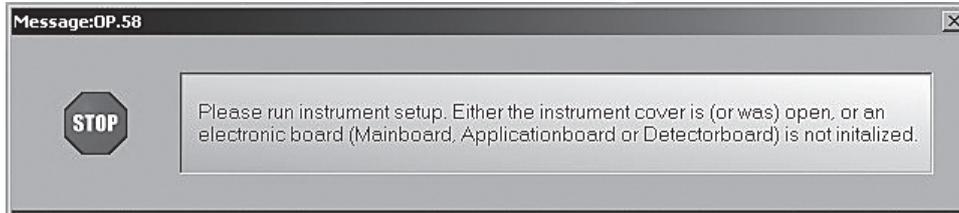
Retirada de la unidad láser

Para su instalación, proceda en el orden inverso.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por entrada de partículas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el asiento correcto de las partes del armazón antes del uso</li> <li>• No manejar el instrumento si el armazón está abierto o desbloqueado</li> </ul>

### Restauración del contador de duración del láser

Después de sustituir la unidad láser, aparece el mensaje siguiente:



Mensaje relativo a la necesidad de configurar el instrumento

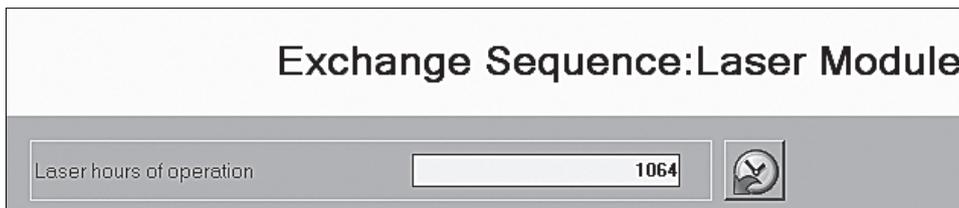
- Haga clic en el icono OK para  confirmar el mensaje.
- Ahora haga clic en el icono de servicio  (operador).

Se abre el diálogo siguiente:

Assembly Setup						
	Assembly	Article	State	Access		
1	Lamp	42774	done	granted		
2	Laser Module	42787	open	granted		
3	Interferometer	42725	done	denied		
4	Standard Wheel	46119	done	denied		
5	Main Board	46134	done	denied		

Diálogo de configuración de la ensambladura

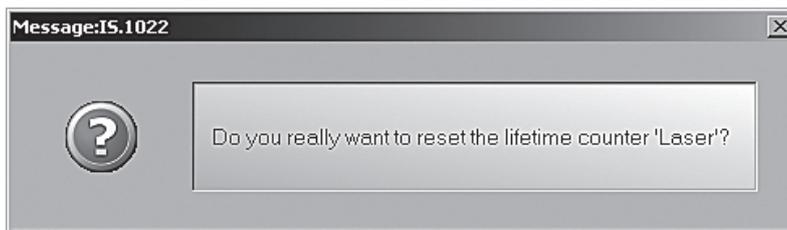
- Haga clic en el icono al lado de la fila del módulo láser (Laser Module) . Aparece el diálogo siguiente:



Cambio del diálogo de secuencia para el láser

- Active el icono del reloj junto a la línea de **horas de funcionamiento del láser** .

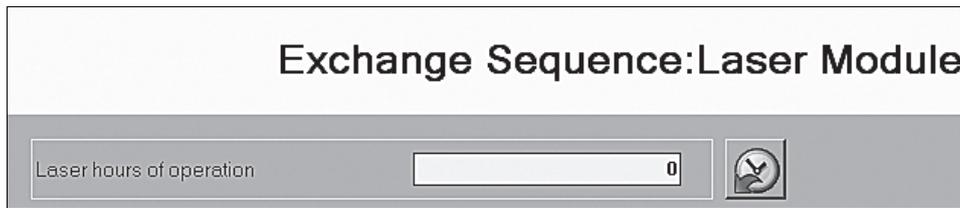
Aparece la caja de mensaje siguiente:



Mensaje

- Confirme el mensaje haciendo clic en el icono OK .

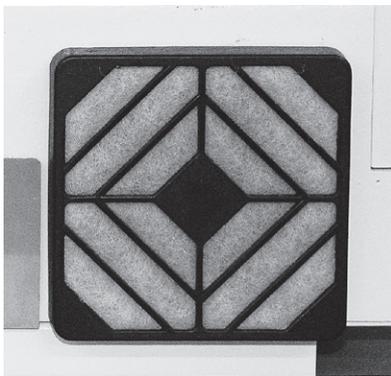
La pantalla siguiente indica que el contador de duración del láser se ha ajustado a cero:



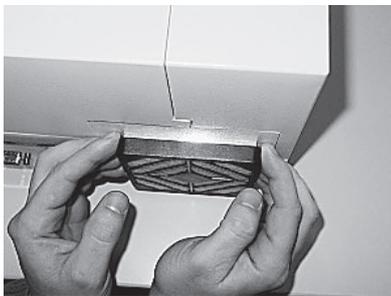
Horas de manejo del láser

- Ahora pulse en el icono Volver  para finalizar el proceso.

## 7.6 Sustitución de la almohadilla filtrante



Si las almohadillas filtrantes de la parte posterior del instrumento y la célula de medición están sucias, no se puede seguir garantizando la ventilación y la estabilidad térmica del instrumento. Sustituya la almohadilla después de 6 meses de uso a más tardar. Puede ser necesario cambiarla antes, si el instrumento está funcionando en un entorno con polvo.



Para sustituir el filtro de ventilación, proceda como sigue:

- Retire la tapa del filtro.
- Retire la almohadilla filtrante vieja.
- Inserte la almohadilla filtrante nueva.
- Vuelva a colocar la tapa del filtro.

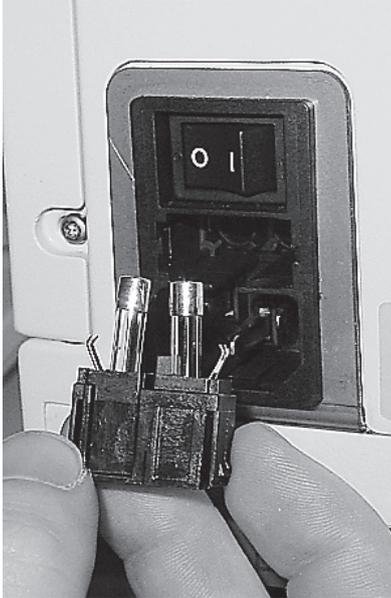
Sustitución de las almohadillas filtrantes

	<p><b>AVISO</b></p>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por entrada de partículas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el asiento correcto del filtro y el brazo del filtro antes de su uso</li> <li>• No poner el instrumento en funcionamiento sin el filtro</li> </ul>
	<p><b>AVISO</b></p>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por sobrecalentamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No bloquear las aperturas de refrigeración del instrumento</li> <li>• No poner el instrumento en funcionamiento con un filtro atascado</li> </ul>

## 7.7 Sustitución del hilo principal

Los fusibles primarios están colocados en la parte trasera del instrumento cerca del enchufe de suministro de corriente y se puede acceder a ellos desde el exterior.

Para sustituir los fusibles primarios, proceda como sigue:

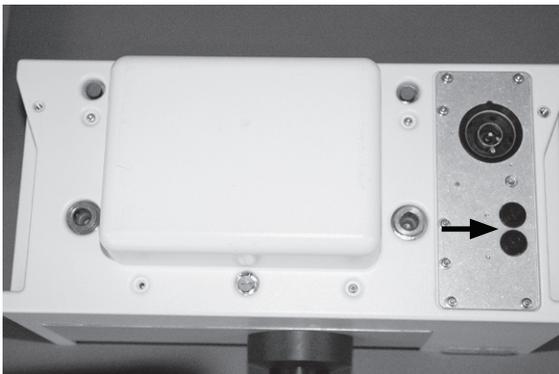


Sustitución de los fusibles primarios

- ¡Desenchufe el cable de conexión a la red!
- Retire los fusibles defectuosos del soporte y cámbielos por otros nuevos con la misma potencia (T 10 A, L 250 V).
- Restablezca el conector del suministro de corriente y encienda el instrumento.

### 7.7.1 Sustitución del fusible de la célula de medición

Cada célula de medición dispone de dos fusibles colocados en el fondo. Para sustituirlos, proceda como sigue:



Colocación de los fusibles en el fondo de la célula de medición

- Retire todos los accesorios, placas Petri, viales, etc. de la célula de medición.
- Retire la célula de medición del instrumento.
- Gire la célula de forma que pueda ver el fondo. Los dos portafusibles negros están colocados como indica la flecha en la imagen de la izquierda.
- Sustituya los dos fusibles 2.0 AT por otros nuevos.

## 7.8 NIRFlex Solids

Es posible que muestras sólidas o en pasta se viertan en el portamuestras del NIRFlex Solids. En este caso, se recomienda limpiarlo lo antes posible para evitar cualquier daño al instrumento. Se necesita poner especial cuidado si se derraman medios agresivos sobre el instrumento.

Para limpiar la célula de medición, proceda como sigue:

- Retire el accesorio de la célula de medición.
- Si quedan residuos sólidos en su portamuestras, quite la célula del instrumento y gírelo para que se caigan.
- Si quedan residuos de pasta en el portamuestras, retírelos con un paño suave y limpie el portamuestras con un líquido no agresivo (agua o alcohol).

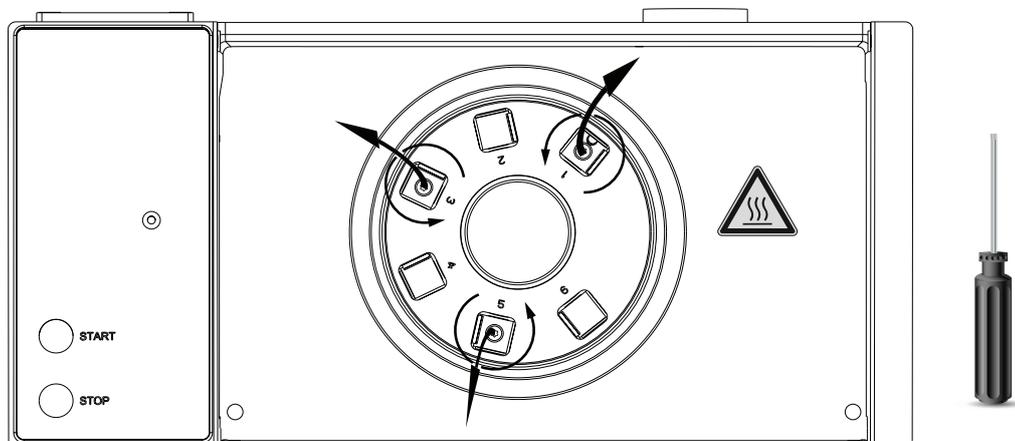
Hay que poner especial cuidado para evitar que la ventana de vidrio sufra arañazos si se usan tejidos ópticos.

## 7.9 NIRFlex Liquids

Para limpiar la célula de medición, proceda como sigue:

- Extraiga la célula de medición del equipo básico.
- Retire las cubetas que podrían quedar en las aperturas.
- Retire el portamuestras de la célula de medición aflojando los tornillos en las posiciones de muestra 1, 3 y 5.
- Limpie el portamuestras y la apertura correspondiente de la célula de medición. Asegúrese de que ya no quedan residuos de muestra.
- Vuelva a colocar el portamuestras en la célula de medición y apriete los tres tornillos de nuevo.

 	<b>! CUIDADO</b>
<p>Quemaduras leves o medias debidas a superficies calientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejar enfriar las cámaras de la célula suficientemente primero</li> <li>• No tocar cámaras de la célula ni cubetas calientes</li> </ul>	



Célula de medición NIRFlex Liquids

## 7.10 Servicio de asistencia al cliente

Los trabajos de reparación en el instrumento solo puede llevarlos a cabo personal de asistencia autorizado. Se trata de personas con un extensa formación técnica y conocimientos sobre los posibles peligros que pueden derivarse del instrumento.

Podrá encontrar las direcciones de las oficinas oficiales del servicio de atención BUCHI en la página web: [www.buchi.com](http://www.buchi.com). Si se producen anomalías en el funcionamiento del instrumento o tiene alguna pregunta técnica o problemas de aplicación, no dude en ponerse en contacto con una de estas oficinas.

El servicio de asistencia al cliente posee la oferta siguiente:

- Suministro de piezas de recambio
- Reparaciones
- Asesoramiento técnico

## 8 Almacenaje, transporte y eliminación

Este apartado explica cómo tratar el instrumento para su almacenaje y transporte y ofrece consejos sobre su eliminación.

	<b>AVISO</b>
	<p>Riesgo de daños en el instrumento durante el almacenaje y el transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar el bloqueo de transporte antes del almacenaje, el transporte y el reembalaje</li> <li>• Almacenar y transportar el instrumento únicamente en su embalaje original</li> <li>• Evitar los choques y las vibraciones</li> <li>• Guardar de forma segura y transportar los accesorios por separado</li> </ul>

### 8.1 Almacenaje y transporte

***El NIRFlex N-500 está equipado con un bloqueo de transporte mecánico para evitar que se produzcan daños en el interferómetro durante el transporte y el embalaje por golpes y vibraciones. Para el almacenaje y el transporte, el bloqueo de transporte tiene que encontrarse en la posición «Bloqueado». El manejo manual del instrumento precisa la ayuda de una segunda persona.***

#### NOTA

- Debido a su peso, es recomendable trasladar el instrumento entre dos personas.
- Limpie el instrumento a fondo antes de su almacenaje o transporte.
- Cuando devuelva el instrumento a BUCHI rellene una copia del formulario «aclaratorio sobre salud y seguridad» y póngalo de forma segura en el exterior de la caja de transporte.

### 8.2 Eliminación

En el apartado 3.1 se ofrece una lista de materiales para eliminar el instrumento de forma no contaminante. Esto ayuda a garantizar que los componentes pueden ser separados y reciclados correctamente por un especialista en eliminación.

Tiene que atenerse a las leyes regionales y locales referentes a la eliminación. Si precisa asistencia, póngase en contacto con las autoridades locales.

 	<b>! CUIDADO</b>
	<p>Riesgo de envenenamiento por descomposición y reciclado inadecuados del dispositivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No eliminar el dispositivo como residuo doméstico no separado</li> <li>• Reciclar todos los materiales de acuerdo a lo estipulado en las normas y leyes locales</li> </ul>

#### NOTA

*Cuando devuelva el instrumento al fabricante para su reparación, le rogamos que copie y complete el formulario aclaratorio sobre salud y seguridad de la página siguiente y lo incluya con el instrumento.*

# Health and Safety Clearance

## Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste, e.g. chemical waste, chemical residue or solvent, require that this form must be duly completed and signed when equipment or defective parts were delivered to our premises.

**Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.**

### Equipment

Model: \_\_\_\_\_ Part/Instrument no.: \_\_\_\_\_

#### 1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment

- has not been used in the laboratory and is new
- was not in contact with toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters.
- is free of contamination. The solvents or residues of pumped media have been drained.

#### 1.B Declaration for dangerous goods

List of dangerous substances in contact with the equipment:

Chemical, substance	Danger classification

We assure for the returned equipment that

- all substances, toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or dangerous in any way which have pumped or been in contact with the equipment are listed above.
- the equipment has been cleaned, decontaminated, sterilized inside and outside and all inlet and outlet ports of the equipment have been sealed.

#### 2. Final Declaration

We hereby declare that

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly
- we have taken all measures to prevent any potential risks with the delivered equipment.

Company name or stamp: \_\_\_\_\_

Place, date: \_\_\_\_\_

Name (print), job title (print): \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

## 9 Piezas de recambio y accesorios

Este apartado enumera las piezas de recambio, los accesorios y las opciones del instrumento incluida la información para pedidos.

Solicite las piezas de recambio de BUCHI. Indique siempre la designación del producto y el número de pedido cuando pida piezas de recambio.

Utilice tan solo consumibles y piezas de recambio originales en las labores de mantenimiento y reparación para asegurar el buen funcionamiento y la fiabilidad del sistema. Cualquier modificación de las piezas de recambio empleadas solo se permite con el consentimiento previo por escrito del fabricante.

 	 <b>CUIDADO</b>
	<p>Riesgo de daños en el dispositivo y estado del sistema peligroso por el uso de piezas de recambio no autorizadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear únicamente piezas de recambio originales</li> </ul>

### 9.1 Volumen de suministro

#### 9.1.1 Interferómetro



#### Interferómetro

Producto	Nº de pedido
NIRFlex N-500 Polarization Interferometer	N505-000
100–230 V, 50/60 Hz	

## 9.1.2 Células de medición

**NIRFlex Solids**

Producto	N° de pedido
Para mediciones en el modo de reflexión difusa con portamuestras giratorio	N510-000
Accesorio para placa Petri	N510-001
Accesorio para vial	N510-002
Accesorio XL	N510-003
Accesorio para comprimido	N510-004
Accesorio XL con diafragma de cierre tipo iris	N510-005
Accesorio XL que admite copas de muestra B+L	N510-006
Accesorio para el sistema de rotación	N510-012
Accesorio adaptador para cápsula de flujo	N510-013

**NIRFlex Solids Transmittance**

Producto	N° de pedido
Para mediciones en el modo de transmisión difusa con carros de muestras giratorios	N514-000
Carro de muestras para 30 comprimidos con un diámetro de 4–12 mm	N514-002
Carro de muestras para 10 comprimidos con un diámetro de 12–30 mm	N514-001
Carro de muestras para 10 comprimidos con diafragma de cierre tipo iris	N514-003

**Tabla 3-4: NIRFlex Liquids**

Producto	N° de pedido
Para mediciones en el modo transmisión usando cubetas	N511-000



### NIRFlex Fiber Optic Solids

Producto	Nº de pedido
Para mediciones en reflexión difusa	
Longitud de la fibra de 2 m	N512-000
Longitud de la fibra de 3 m	N512-004
Longitud de la fibra de 5 m	N512-005



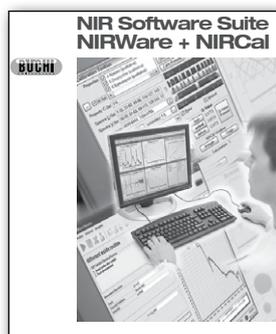
### NIRFlex Fiber Optic Liquids

Producto	Nº de pedido
Para mediciones en el modo transmisión empleando una sonda de fibra óptica (longitud predeterminada de 2 m, se encuentran disponibles longitudes personalizadas para el cliente de hasta 7 m)	N513-000

### NIRFlex Fiber Optic SMA

Producto	Nº de pedido
Para mediciones en el modo reflexión difusa o transmisión. Se pueden conectar sondas ópticas o células de medición externas por medio de la fibra óptica vía el conector SMA	N515-000
Monofibras sin conectores SMA, 1 m	A515-020
Conectores SMA con adaptación	A515-021
Sonda de inmersión de transmisión	A510-020
Cápsula de flujo de transmisión	A510-010

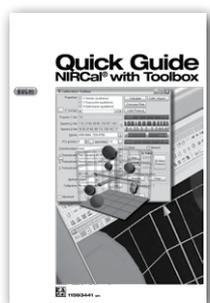
## 9.1.3 Software



### Software

Producto	Nº de pedido
NIRWare Basic	N550-011
NIRWare Advanced	N550-013
NIRCal	N550-021

## 9.1.4 Accesorios estándares

**Accesorios estándares**

Producto	Nº de pedido
1 cable de suministro de corriente	
Tipo CH	10010
Tipo Schuko	10016
Tipo GB	17835
Tipo USA	10020
Tipo AUS	17836
1 cable de conexión Ethernet NIRFlex N-500/ordenador	48457

## Manual de instrucciones del NIRFlex N-500

Inglés	11593575
Alemán	11593576
Francés	11593577
Italiano	11593578
Español	11593579

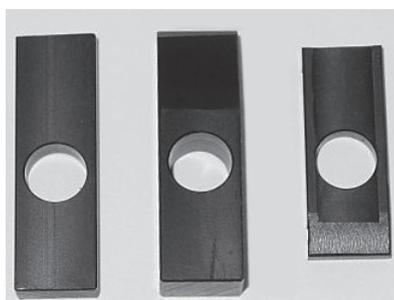
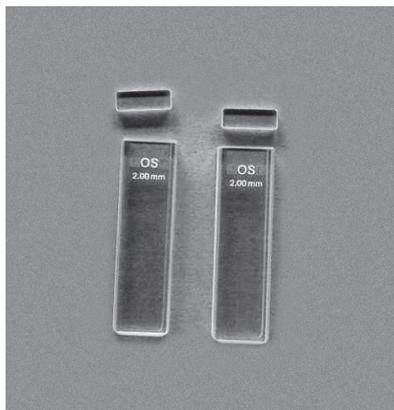
## Guía rápida del NIRWare

Inglés	11594248
--------	----------

## Guía rápida del NIRCal con Toolbox

Inglés	11593597
Alemán	11593598
Francés	11593599
Italiano	11593600
Español	11593601
Chino	11593603
Japonés	11593602

## 9.1.5 Accesorios opcionales

**Accesorios opcionales**

Producto	N° de pedido
----------	--------------

Juego de 2 de cubetas de cristal de cuarzo con paso óptico de 2 mm para el NIRFlex Liquids	46266
--	-------

1 espaciador para cubetas de 5 mm	45430
-----------------------------------	-------

1 espaciador para cubetas de 2 mm	45431
-----------------------------------	-------

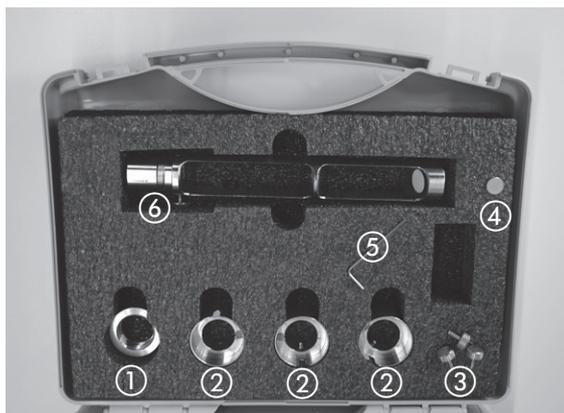
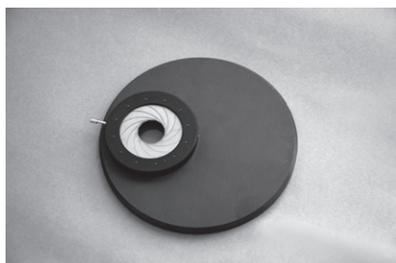
1 espaciador para cubetas de 1 mm	45432
-----------------------------------	-------

Juego de espaciadores (6 unidades de cada uno)	N560-013
--	----------

Juego de 200 viales de vidrio para emplear con el NIRFlex Solids con el accesorio para viales	N560-015
---	----------

Adaptador de viales para NIRFlex Liquids con un diámetro de 8 mm, incluye 100 viales	N511-001
--	----------

Glass petri dishes 10 pcs. (up view) Not suitable for use with Transflectance Cover	11072073
--	----------



### Accesorios opcionales (cont.)

Producto	Nº de pedido
Cubierta de transreflectancia o copa de alto rendimiento con placas Petri de 100 mm	41636

Accesorio XL para NIRFlex Solids con diafragma de cierre tipo iris	N510-005
--	----------

Accesorio XL para NIRFlex Solids que admite copas B+L	N510-006
---	----------

Copa de muestra de alto rendimiento para NIRFlex Solids	46259
---	-------

Fondo de vidrio de recambio	46246
-----------------------------	-------

### Adaptador de transreflectancia para NIRFlex Fiber Optic Solids N512-001

El adaptador de transreflectancia se suministra en una caja de plástico que contiene las piezas siguientes:

- ① anillo de ajuste
- ② anillos espaciadores para pasos ópticos de 0,5, 1 y 1,5 mm
- ③ 3 tornillos moleteados
- ④ disco espaciador de 1 mm
- ⑤ llave allen
- ⑥ palanca de transreflectancia

**Accesorios opcionales (cont.)**

Producto	N° de pedido
Soporte para sonda de fibra óptica	46273

Lector de código de barra	42762
---------------------------	-------

Viales especiales, juego de 6	11056492
-------------------------------	----------

Copa de muestra irrompible para NIRFlex Solids	11055058
--	----------

Cubierta de transreflectancia para copa irrompible	11055998
--	----------

Accesorio para el sistema de rotación	11055087
---------------------------------------	----------

Cubierta de transreflectancia para cubetas Hellma	11056376
---	----------

Kit de estandarización	11069861
------------------------	----------

**Accesorios opcionales (cont.)**

Producto	N° de pedido
Sello para cubetas Hellma	11056459

Accesorio de flujo	11055051
--------------------	----------

Cubetas por flujo	11055911
-------------------	----------

## 9.2 Espectrómetro NIRFlex

**Piezas de recambio del espectrómetro NIRFlex**

Producto	N° de pedido
Módulo de lámpara primaria	N560-001
Unidad láser	N560-002
Fusible (T 10 A de acción retardada, L 250 V)	02009
Cubierta de filtro y almohadilla filtrante	N560-004
1 cable de conexión Ethernet NIRFlex N-500/ordenador	48457
Cable de suministro de corriente	33748
10 almohadillas filtrantes	42779

### 9.3 NIRFlex Solids

Piezas de recambio del NIRFlex Solids	
Producto	N° de pedido
Fusible 2.0 AT	02998
Referencia externa	N560-003
Accesorio para vial	N510-002
Accesorio XL	N510-003
Accesorio para placa Petri	N510-001
Accesorio para comprimido	N510-004
Accesorio para el sistema de rotación	N510-012
Accesorio adaptador para cápsula de flujo	N510-013
Juego de 10 placas Petri de vidrio, 10 mm No apto para usar con la cubierta de transfectancia.	11072073
Juego de 200 viales de vidrio para accesorio para viales	N560-015
10 almohadillas filtrantes	42778
Accesorio XL con diafragma de cierre tipo iris	N510-005
Accesorio XL que admite copa de muestra B+L	N510-006
Copa de muestra de alto rendimiento	046259
Fondo de vidrio de recambio para copa de muestra de alto rendimiento	046246
Cubierta de transfectancia	041636
Juego de 6 viales especiales para accesorio para viales	11056492
Copa de muestra irrompible	11055058
Cubierta de transfectancia para copa de muestra irrompible	11055998
Accesorio para el sistema de rotación	11055087
Cubierta de transfectancia para cubeta Hellma	11056376
Accesorio para la cápsula de flujo	11055051
Cubeta por flujo	11055911
Standardization kit	11069861

## 9.4 NIRFlex Solids Transmittance

<b>Piezas de recambio del NIRFlex Solids Transmittance</b>	
Producto	Nº de pedido
Fusible 2.0 AT	02998
10 almohadillas filtrantes	42778
Ventana, completa	48961
Pinzas	48959
Tapa para NIRFlex Solids Transmittance	48955

## 9.5 NIRFlex Liquids

<b>Piezas de recambio del NIRFlex Liquids</b>	
Producto	Nº de pedido
Fusible 2.0 AT	02998
Portacubetas completo	N560-010
Juego de 2 de cubetas de cristal de cuarzo, 2 mm	46266
1 espaciador para cubetas de 5 mm	45430
1 espaciador para cubetas de 2 mm	45431
1 espaciador para cubetas de 1 mm	45432
10 almohadillas filtrantes	42778
Adaptador de viales para viales de 8 mm incluyendo 100 viales	N511-001

## 9.6 NIRFlex Fiber Optic Liquids

<b>Piezas de recambio del NIRFlex Fiber Optic Liquids</b>	
Producto	Nº de pedido
Fusible 2.0 AT	02998
10 almohadillas filtrantes	42778

## 9.7 NIRFlex Fiber Optic Solids

<b>Piezas de recambio para Fiber Optic Solids</b>	
Producto	Nº de pedido
Fusible 2.0 AT	02998
Cabezal de la sonda de la muestra	48400
10 almohadillas filtrantes	42778

## 9.8 NIRFlex Fiber Optic SMA

<b>Piezas de recambio para Fiber Optic Solids</b>	
Producto	Nº de pedido
Fusible 2.0 AT	02998
10 almohadillas filtrantes	42778
Piezas adjuntas SMA	11056060

## 9.9 Adaptador de transreflectancia

<b>Piezas de recambio del adaptador de transreflectancia</b>	
Producto	Nº de pedido
Anillo espaciador de 0,5 mm	48994
Anillo espaciador de 1 mm	48995
Anillo espaciador de 1,5 mm	48996
Tornillo moleteado	44311

## 10 Declaraciones y requerimientos

### 10.1 Requerimientos FCC (para EE.UU. y Canadá)

English:

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

