

Register your instrument!  
[www.eppendorf.com/myeppendorf](http://www.eppendorf.com/myeppendorf)



# FemtoJet<sup>®</sup> 4x

Manual de instrucciones

Copyright© 2023 Eppendorf SE, Germany. All rights reserved, including graphics and images. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Eppendorf® and the Eppendorf Brand Design are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany.

Eppendorf trademarks and trademarks of third parties may appear in this manual. All trademarks are the property of their respective owners. The respective trademark name, representations and listed owners can be found here: [www.eppendorf.com/ip](http://www.eppendorf.com/ip).

## Índice

<b>1</b>	<b>Instrucciones de empleo</b> . . . . .	<b>7</b>
1.1	Utilización de estas instrucciones . . . . .	7
1.2	Símbolos de peligro y niveles de peligro . . . . .	7
1.2.1	Símbolos de peligro . . . . .	7
1.2.2	Niveles de peligro . . . . .	7
1.3	Convención de representación . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Instrucciones generales de seguridad</b> . . . . .	<b>9</b>
2.1	Uso de acuerdo con lo previsto . . . . .	9
2.2	Peligros durante el uso previsto . . . . .	9
2.3	Símbolos de advertencia en el equipo . . . . .	10
2.4	Requerimiento para el usuario . . . . .	10
2.5	Información sobre la responsabilidad de producto . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b> . . . . .	<b>11</b>
3.1	Alcance de suministro . . . . .	11
3.2	Características del producto . . . . .	11
3.3	Montaje ejemplar de un sistema de microinyección . . . . .	12
3.4	Vista general del producto . . . . .	13
3.4.1	Interfaces . . . . .	14
3.5	Placa de características . . . . .	15
3.6	Panel de control . . . . .	16
3.7	Botones giratorios . . . . .	17
3.8	Tecla de pedal . . . . .	18
3.9	Tecla manual . . . . .	18
3.10	Manguera de presión . . . . .	19
3.11	Tubo de inyección . . . . .	20
3.12	Parámetros de presión . . . . .	20
3.12.1	Presión de compensación $p_c$ . . . . .	21
3.12.2	Presión de inyección $p_i$ . . . . .	21
3.12.3	Tiempo de inyección $t_i$ . . . . .	21
3.12.4	Presión de lavado . . . . .	22
3.12.5	Presión de trabajo $p_w$ . . . . .	22
3.13	Autocalibración . . . . .	22
3.14	Soporte de capilares 4 . . . . .	22
3.15	Cabezal de apriete 4 . . . . .	23
<b>4</b>	<b>Instalación</b> . . . . .	<b>24</b>
4.1	Preparación de la instalación . . . . .	24
4.1.1	Reclamación de daños . . . . .	24
4.1.2	Alcance de suministro incompleto . . . . .	24
4.2	Seleccionar ubicación . . . . .	24

## Índice

### 4 FemtoJet® 4x Español (ES)

4.3	Conexión del suministro de presión externo . . . . .	24
4.3.1	Preparación del suministro de presión externo . . . . .	25
4.3.2	Conexión del compresor . . . . .	25
4.3.3	Conexión de la botella de gas comprimido . . . . .	25
4.3.4	Conexión de la instalación de suministro de aire comprimido . . . . .	26
4.4	Conexión del microinyector . . . . .	26
4.5	Insertar juntas tóricas en el cabezal de apriete . . . . .	27
4.6	Conexión de un equipo externo . . . . .	28
4.6.1	Conexión del micromanipulador . . . . .	28
4.6.2	Conexión del ordenador . . . . .	28
4.6.3	Conexión de dos equipos . . . . .	29
4.7	Conexión de accesorios . . . . .	29
4.7.1	Conexión de la tecla de pedal . . . . .	29
4.7.2	Conexión de la tecla manual . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Software . . . . .</b>	<b>30</b>
5.1	Pantalla principal. . . . .	30
5.2	Menú principal . . . . .	31
5.3	Navegación por el menú . . . . .	31
5.3.1	Activación del menú y navegación . . . . .	31
5.3.2	Salir del menú . . . . .	32
5.3.3	Selección de parámetros . . . . .	32
5.3.4	Modificación de valores de parámetro . . . . .	32
<b>6</b>	<b>Manejo . . . . .</b>	<b>33</b>
6.1	Encender/apagar el microinyector . . . . .	33
6.1.1	Encender el microinyector . . . . .	33
6.1.2	Apagar el microinyector . . . . .	33
6.2	Activar/desactivar el modo standby . . . . .	33
6.2.1	Activar el modo standby . . . . .	33
6.2.2	Desactivar el modo standby . . . . .	34
6.3	Determinación de los parámetros de inyección . . . . .	34
6.3.1	Llene el capilar con colorante fluorescente. . . . .	34
6.3.2	Realice la inyección de prueba . . . . .	34
6.3.3	Contemplación de errores - la célula se hincha o revienta . . . . .	35
6.3.4	Contemplación de errores - el capilar está obstruido . . . . .	35
6.3.5	Contemplación de errores - el líquido no es inyectado. . . . .	35
6.3.6	Contemplación de errores - el capilar no llega hasta la célula . . . . .	35
6.3.7	Resultado – los parámetros de inyección han sido determinados. . . . .	35
6.4	Ajuste de la presión de compensación $p_c$ . . . . .	36
6.5	Ajuste de la presión de inyección $p_i$ . . . . .	36
6.6	Ajuste del tiempo de inyección $t_i$ . . . . .	36
6.7	Ajuste del modo de inyección. . . . .	37
6.7.1	Ajuste del modo de inyección automático. . . . .	37
6.7.2	Ajuste del modo de inyección manual. . . . .	37

6.8	Inyección de líquido	37
6.8.1	Inyección automática de líquido	38
6.8.2	Inyección manual de líquido	38
6.9	Cambiar el capilar	38
6.10	Lavado del capilar	38
6.11	Puesta a cero del contador de inyecciones	39
6.12	Llamada de los parámetros de inyección	39
6.12.1	Llamada de parámetros de inyección almacenados	39
6.13	Almacenamiento o modificación de parámetros de inyección	39
6.13.1	Almacenamiento de parámetros de inyección	40
6.13.2	Modificación de parámetros de inyección almacenados	40
6.14	Realizar ajustes del equipo	40
6.14.1	Función Change capillary – cambiar el capilar	40
6.14.2	Función Pressure unit – seleccionar unidad de presión	40
6.14.3	Función Beeper – activar/desactivar el tono de advertencia	41
6.14.4	Función Contrast – ajustar el contraste de la pantalla	41
6.14.5	Función Illumination – encender/apagar la iluminación de la pantalla	41
6.14.6	Función Continuous flow – ajustar una presión de servicio constante	41
6.15	Inserción del capilar en el soporte de capilares	42
6.16	Inserción de Femtotips en el soporte de capilares	42
<b>7</b>	<b>Solución de problemas</b>	<b>43</b>
7.1	Errores generales	43
7.2	Mensajes de error	43
7.2.1	Error 01 – 10	43
7.2.2	Error 11 – 18	44
7.2.3	Error 19 – 38	46
7.2.4	Avisos 37 – 40	47
<b>8</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>49</b>
8.1	Sustituir las juntas tóricas del cabezal de apriete	49
8.1.1	Retirar juntas tóricas y casquillo distanciador	49
8.1.2	Insertar juntas tóricas y casquillo distanciador	50
8.2	Sustituir la junta tórica en el adaptador para Femtotips	51
8.2.1	Sustituir la junta tórica	51
8.3	Sustituir el fusible	52
8.4	Limpieza	52
8.5	Desinfección/descontaminación	53
8.6	Indicaciones sobre intervalos de mantenimiento	53
8.7	Mantenimiento y servicio	53

# Índice

6 FemtoJet® 4x  
Español (ES)

<b>9</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>54</b>
9.1	Modo de funcionamiento .....	54
9.2	Peso/dimensiones .....	54
9.3	Suministro de corriente .....	54
9.4	Interfaces .....	54
	9.4.1 USB .....	54
	9.4.2 RS232 .....	54
9.5	Suministro de aire comprimido externo .....	56
9.6	Condiciones del entorno .....	56
<b>10</b>	<b>Transporte, almacenaje y eliminación</b> .....	<b>57</b>
10.1	Almacenaje .....	57
10.2	Descontaminación antes del envío .....	57
10.3	Transporte .....	57
10.4	Eliminación .....	58
<b>11</b>	<b>Información de pedidos</b> .....	<b>59</b>
11.1	FemtoJet 4x .....	59
11.2	Accesorios para FemtoJet 4x .....	59
11.3	Soporte de capilares 4 y cabezales de apriete 4 .....	60
11.4	Capilares .....	61
	<b>Índice</b> .....	<b>62</b>

## 1 Instrucciones de empleo

### 1.1 Utilización de estas instrucciones

- ▶ Lea el manual de instrucciones antes de poner en funcionamiento el dispositivo por primera vez. Si fuera necesario, lea también las instrucciones de uso de los accesorios.
- ▶ Este manual de instrucciones es parte del producto. Consérvelo en un lugar accesible.
- ▶ Incluya siempre este manual de instrucciones cuando entregue el dispositivo a terceros.
- ▶ Puede encontrar la versión actual del manual de instrucciones en el idioma disponible en nuestra página de Internet [www.eppendorf.com/manuals](http://www.eppendorf.com/manuals).

## 1.2 Símbolos de peligro y niveles de peligro

### 1.2.1 Símbolos de peligro

Las indicaciones de seguridad en este manual tienen los siguientes símbolos de peligro y niveles de peligro:

	<b>Electrocución</b>		<b>Lugar peligroso</b>
	<b>Lesiones por corte</b>		<b>Daños materiales</b>
	<b>Peligro biológico</b>		

### 1.2.2 Niveles de peligro

<b>PELIGRO</b>	Causará lesiones graves e incluso la muerte.
<b>ADVERTENCIA</b>	Puede causar lesiones graves e incluso la muerte.
<b>PRECAUCIÓN</b>	Puede producir lesiones ligeras o moderadas.
<b>NOTA</b>	Puede causar daños materiales.

### 1.3 Convención de representación

Representación	Significado
1. 2.	Acciones que deben realizarse en el orden preestablecido
▶	Acciones sin un orden preestablecido
•	Lista
	Dirección de movimiento
<i>Texto</i>	Texto de la pantalla o del software
	Información adicional

## 2 Instrucciones generales de seguridad

### 2.1 Uso de acuerdo con lo previsto

El microinyector FemtoJet 4x ha sido concebido y fabricado exclusivamente para el uso en el campo de la investigación biológica, química y física.

El microinyector forma en combinación con el micromanipulador y el capilar un sistema de microinyección. El microinyector se utiliza para la inyección precisa y reproducible de pequeñísimas cantidades de líquido (femtolitros a microlitros) en células o núcleos de células biológicas.

El microinyector está previsto exclusivamente para el uso en interiores y por personal especializado debidamente formado.

### 2.2 Peligros durante el uso previsto

---



#### **¡ADVERTENCIA! Peligro de lesiones por la proyección de capilares y astillas de vidrio.**

Se puede soltar un capilar del cabezal de apriete debido a una alta presión y actuar como proyectil.

Los capilares se rompen por un manejo erróneo.

- ▶ Lleve gafas protectoras.
  - ▶ No apunte con los capilares hacia personas.
  - ▶ Utilice capilares cuyo diámetro exterior corresponda a las especificaciones del cabezal de apriete.
  - ▶ Monte/desmonte los capilares siempre sin ejercer presión.
  - ▶ Fije el capilar correctamente en el cabezal de apriete.
  - ▶ No toque con el capilar la cápsula Petri ni otros objetos.
- 



#### **¡ATENCIÓN! Cortes por capilares rotos.**

Los capilares están hechos de vidrio y son muy frágiles.

- ▶ Póngase su equipo de protección personal (EPP).
- ▶ Monte los capilares siempre sin ejercer presión.
- ▶ No apunte con los capilares hacia personas.
- ▶ Maneje los capilares con extremo cuidado.



### ¡ADVERTENCIA! Daños para la salud a causa de líquidos infecciosos y gérmenes patógenos.

- ▶ Siempre tenga en cuenta las disposiciones nacionales, el nivel de contención biológica de su laboratorio, así como las fichas de datos de seguridad y las instrucciones de uso del fabricante cuando maneje líquidos infecciosos y gérmenes patógenos.
- ▶ Póngase su equipo de protección personal.
- ▶ Unas prescripciones amplias respecto al manejo de gérmenes o material biológico del grupo de riesgo II o superior se encuentran en el "Laboratory Biosafety Manual" (fuente: World Health Organization, Laboratory Biosafety Manual, en la versión actualmente vigente).

## 2.3 Símbolos de advertencia en el equipo

Símbolo de advertencia	Significado
	Leer el manual de instrucciones

## 2.4 Requerimiento para el usuario

El equipo y los accesorios sólo pueden ser manejados por personal cualificado.

Antes de la utilización, lea cuidadosamente el manual de instrucciones y las instrucciones de uso de los accesorios y familiarícese con el funcionamiento del equipo.

## 2.5 Información sobre la responsabilidad de producto

En los siguientes casos, la protección prevista del equipo puede verse mermada. La responsabilidad por daños materiales y personales resultantes pasan a mano del operario:

- El equipo no es utilizado según lo especificado en el manual de instrucciones.
- El equipo no es utilizado de acuerdo con el uso previsto.
- El equipo es utilizado con accesorios o consumibles no recomendados por Eppendorf SE.
- El equipo es revisado o mantenido por personas no autorizadas por Eppendorf SE.
- El usuario realiza modificaciones en el equipo sin ninguna autorización.

### 3 Descripción del producto

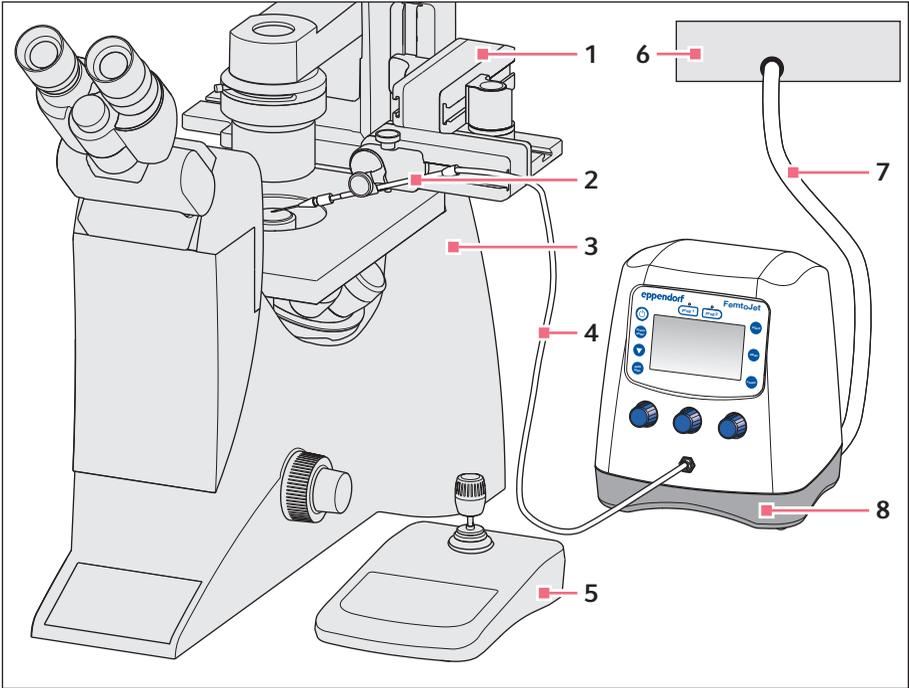
#### 3.1 Alcance de suministro

Número	Descripción
1	FemtoJet 4x
1	Tubo de inyección
1	Soporte de capilares 4
1	Tubo de presión con acoplamiento rápido y conector
1	Acoplamiento rápido (niquelado), rosca cilíndrica
1	Acoplamiento rápido (latón), rosca cónica
1	Cabezal de apriete 4, tamaño 0 para capilares con un diámetro de 1,0 mm a 1,1 mm
1	Adaptador para Femtotips
1	Pedal
1	Cable de alimentación
1	Bolsa (para selectores giratorios)
1	Manual de instrucciones

#### 3.2 Características del producto

Con el microinyector FemtoJet 4x se pueden inyectar en células unas cantidades de líquido de hasta  $\mu\text{L}$ . Los parámetros "presión" y "tiempo" se ajustan en el equipo y son controlados por el software. La inyección se puede activar en el microinyector o en un micromanipulador conectado de Eppendorf. El movimiento de inyección semiautomático es controlado por el microinyector o por el micromanipulador. La presión requerida es suministrada por una fuente de presión externa (p. ej., instalación de suministro de aire comprimido o botella de gas comprimido).

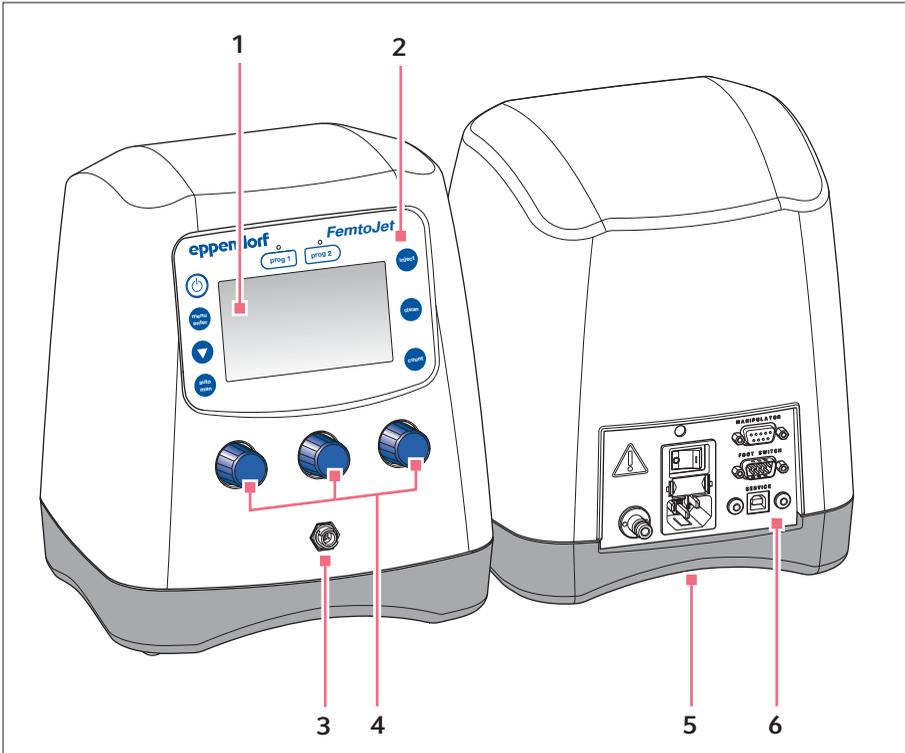
## 3.3 Montaje ejemplar de un sistema de microinyección



Imag. 3-1: Sistema de microinyección con FemtoJet 4x

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | <b>Micromanipulador InjectMan 4</b>               | 5 | <b>Panel de control InjectMan 4</b>   |
| 2 | <b>Soporte universal de capilares con capilar</b> | 6 | <b>Suministro de presión externo</b><br>Compresor, botella de gas comprimido o instalación de suministro de aire comprimido |
| 3 | <b>Microscopio invertido</b>                      | 7 | <b>Manguera de presión</b>  |
| 4 | <b>Manguera de inyección</b>                      | 8 | <b>Microinyector FemtoJet 4x</b>  |

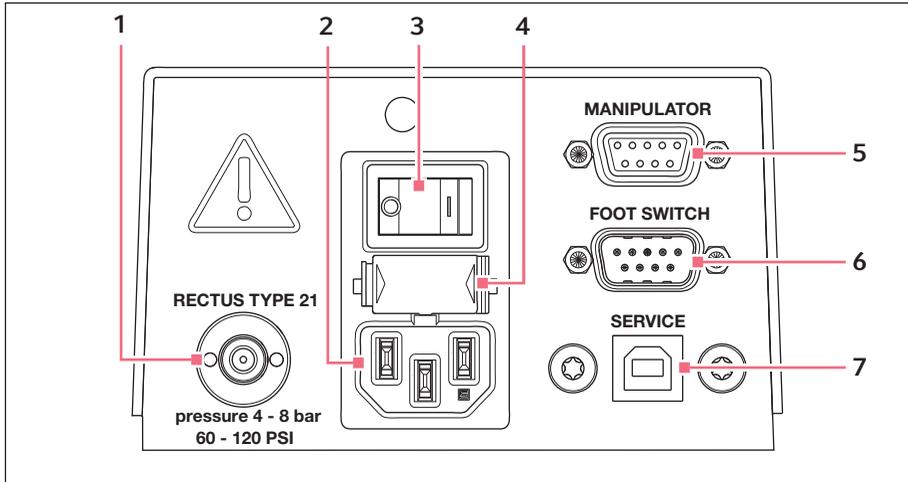
### 3.4 Vista general del producto



Imag. 3-2: Lado delantero y lado trasero

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Indicador                                       | 4 | Botones giratorios para parámetros de inyección      |
| 2 | Panel de control                                | 5 | Placa de características<br>Lado inferior del equipo |
| 3 | Acoplamiento de bayoneta para tubo de inyección | 6 | Interfaces   |

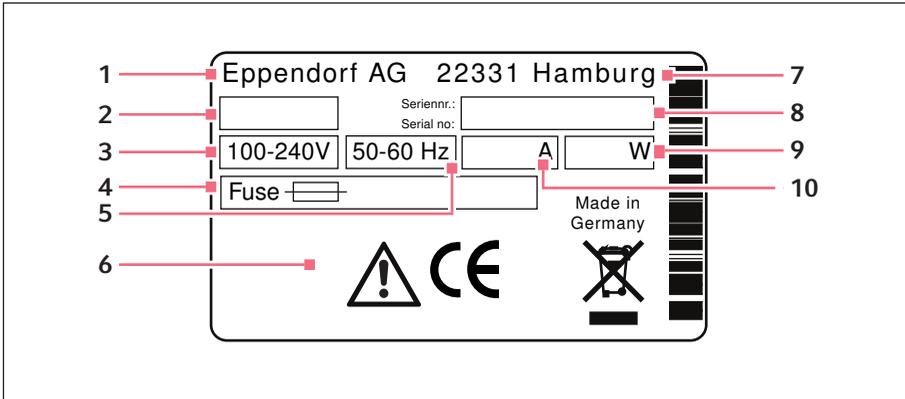
## 3.4.1 Interfaces



Imag. 3-3: Interfaces

- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Conexión para suministro de presión externo | <b>5</b> Conexión para micromanipulador u ordenador  |
| <b>2</b> Conexión a la red                           | <b>6</b> Conexión para tecla de pedal o tecla manual |
| <b>3</b> Interruptor de red encendido/apagado        | <b>7</b> Conexión para el mantenimiento              |
| <b>4</b> Fusible de baja intensidad                  |  |

### 3.5 Placa de características

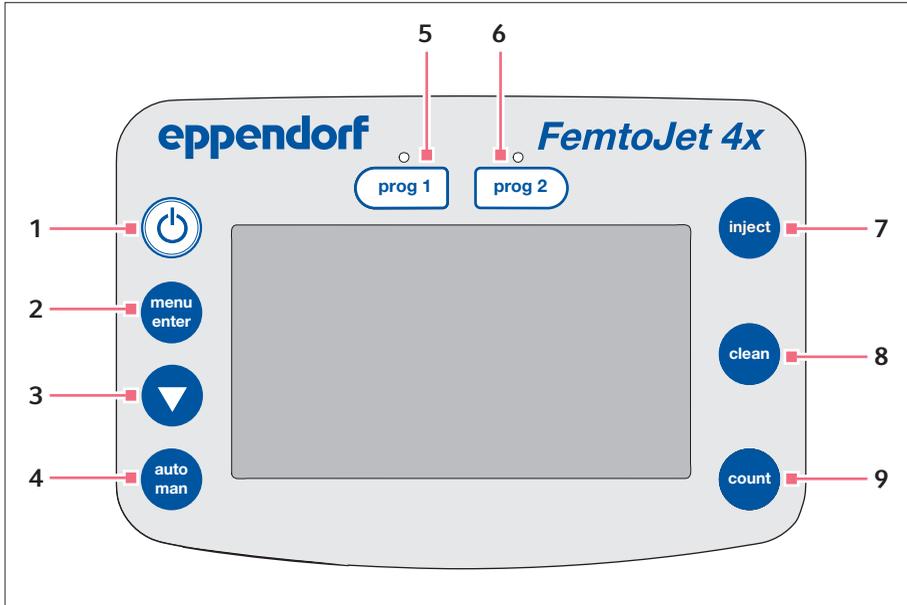


Imag. 3-4: Placa de características

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Fabricante                 | 6 Identificaciones         |
| 2 Número de producto         | 7 Dirección del fabricante |
| 3 Tensión                    | 8 Número de serie          |
| 4 Fusible de baja intensidad | 9 Potencia                 |
| 5 Frecuencia                 | 10 Consumo de corriente    |

### 3.6 Panel de control

Con las teclas del panel de control se enciende el microinyector, se ejecutan funciones, se llaman programas y se navega por el menú.

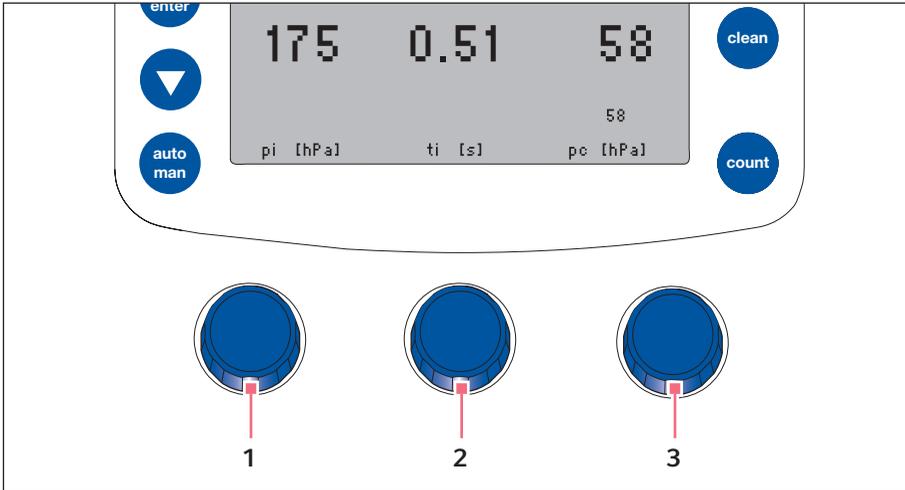


Imag. 3-5: Panel de control

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1 Tecla <i>standby</i></b><br/>Activar/desactivar el modo standby</p> <p><b>2 Tecla <i>menu enter</i></b><br/>Acceder al menú</p> <p><b>3 Pfeiltaste</b><br/>Navegar por el menú</p> <p><b>4 Tecla <i>auto man</i></b><br/>Conmutar entre inyección automática y manual</p> <p><b>5 Tecla <i>prog 1</i></b><br/>Llamar o guardar el conjunto de parámetros 1</p> | <p><b>6 Tecla <i>prog 2</i></b><br/>Llamar o guardar el conjunto de parámetros 2</p> <p><b>7 Tecla <i>inject</i></b><br/>Realizar la inyección</p> <p><b>8 Tecla <i>clean</i></b><br/>Limpiar el capilar</p> <p><b>9 Tecla <i>count</i></b><br/>Poner el contador de inyecciones realizadas a cero</p> |
|--|--|

### 3.7 Botones giratorios

Con los botones giratorios se ajustan los siguientes parámetros de inyección: tiempo de inyección, presión de inyección y presión de compensación.



Imag. 3-6: Botones giratorios

- 1 Botón giratorio**  
Ajuste de la presión de inyección  $p_i$
- 2 Botón giratorio**  
Ajuste de la presión de inyección  $t_i$
- 3 Botón giratorio**  
Ajuste de la presión de compensación  $p_c$

**Descripción del producto**

FemtoJet® 4x

Español (ES)

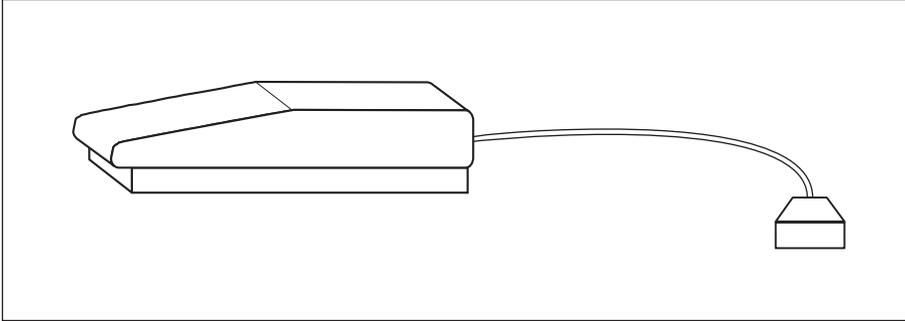
**3.8 Tecla de pedal**

La tecla de pedal se puede conectar al microinyector.

La tecla de pedal corresponde a la siguiente tecla en el microinyector:

- Tecla de pedal – tecla *inject*

**i** La tecla *inject* permanece activa cuando la tecla de pedal está conectada.



Imag. 3-7: Tecla de pedal con conector

**3.9 Tecla manual**

**i** La tecla manual no está incluida en el alcance de suministro y se tiene que pedir por separado.

La tecla manual se puede conectar al microinyector.

Las teclas manuales corresponden a las siguientes teclas en el microinyector:

- Tecla manual izquierda – tecla *inject*
- Tecla manual derecha – tecla *clean*

**i** Las teclas *inject* y *clean* permanecen activas si la tecla manual está conectada.

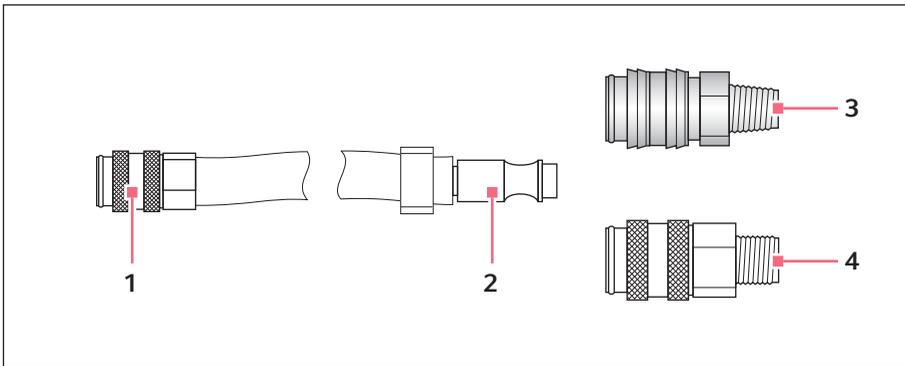
### 3.10 Manguera de presión

El microinyector se conecta a un suministro de presión externo por medio de la manguera de presión.

- i** Sólo personal experto formado o capacitado para instalaciones de gas comprimido debe realizar la instalación.

Los siguientes suministros de presión externos se pueden utilizar:

- Compresor
- Botella de gas comprimido con gas técnico
- Instalación de suministro de aire comprimido



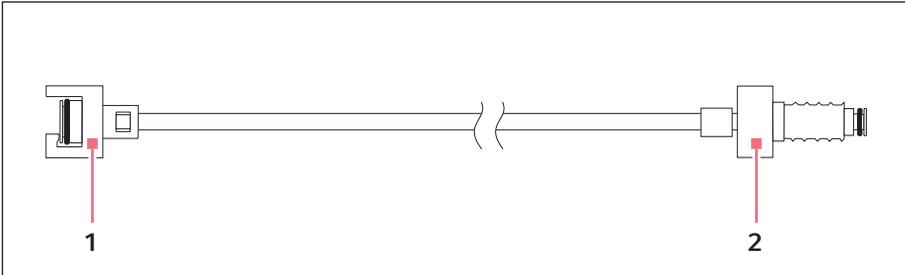
**1 Acoplamiento rápido**  
Conexión para microinyector

**2 Conector**

**3 Acoplamiento rápido**  
Latón con rosca cónica

**4 Acoplamiento rápido**  
Níquelado con rosca cilíndrica

### 3.11 Tubo de inyección



**1 Acoplamiento de bayoneta**  
Conexión al FemtoJet

**2 Unión roscada**  
Conexión para soporte universal de capilares

### 3.12 Parámetros de presión

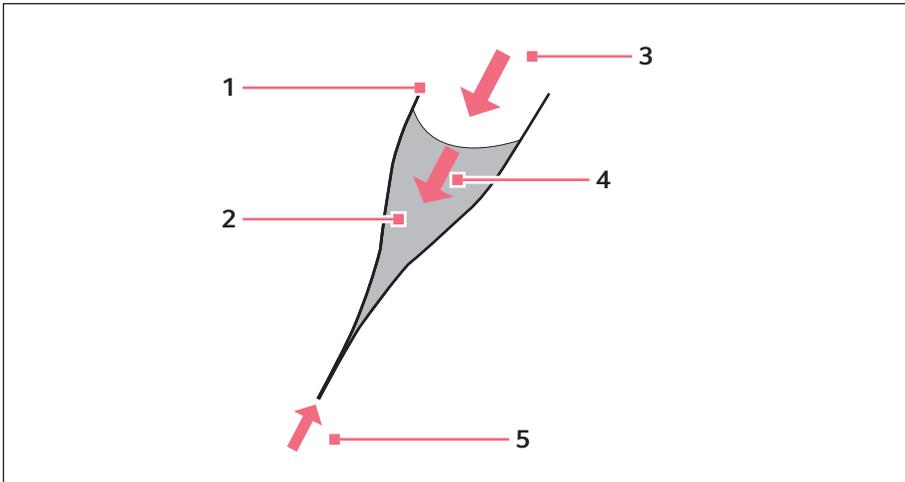
Con los parámetros se fijan la presión y el tiempo para la inyección y la limpieza de los capilares.

Los parámetros de presión comprenden los siguientes parámetros:

- Presión de compensación –  $p_c$
- Presión de inyección –  $p_i$
- Tiempo de inyección –  $t_i$
- Presión de trabajo
- Presión de lavado

### 3.12.1 Presión de compensación $p_c$

La presión de compensación evita que el líquido de la placa de Petri ascienda por el canal del capilar debido al efecto capilar. Debido a la presión de compensación sale constantemente una pequeña cantidad de líquido por la punta del capilar. Esto evita una apelmazación de la sustancia a inyectar.



Imag. 3-8: Relaciones de presión en el capilar

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Capilar                             | 4 Presión hidrostática |
| 2 Líquido con la sustancia a inyectar | 5 Efecto capilar       |
| 3 Presión de compensación $p_c$       |                        |

### 3.12.2 Presión de inyección $p_i$

La presión de inyección define la presión con la cual se inyecta el líquido en la célula. Durante el tiempo que dure el proceso de inyección se aplica la presión de inyección. Para inyectar líquido en una célula, la presión de inyección tiene que ser superior a la presión interna de la célula.

### 3.12.3 Tiempo de inyección $t_i$

El tiempo de inyección fija el tiempo empleado para la inyección del líquido. El tiempo de inyección se inicia en función de lo preajustado en el micromanipulador: O bien con la activación de la función de inyección o bien al alcanzar la distancia de seguridad inferior. Durante el tiempo que dure el proceso de inyección se aplica la presión de inyección.

## Descripción del producto

FemtoJet® 4x

Español (ES)

### 3.12.4 Presión de lavado

Con la presión de lavado se limpia el capilar.

### 3.12.5 Presión de trabajo $p_w$

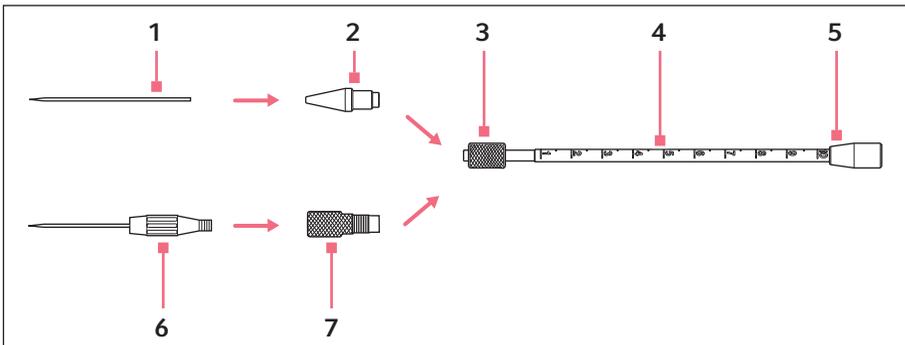
La presión de trabajo es un concepto genérico para presión de inyección, presión de compensación y presión de lavado.

### 3.13 Autocalibración

Cada 2 horas el microinyector efectúa una calibración. Para ello se abre la válvula de desaireación y se purga el agua condensada acumulada.

### 3.14 Soporte de capilares 4

En el soporte de capilares 4 se puede colocar un capilar o un Femtotips.

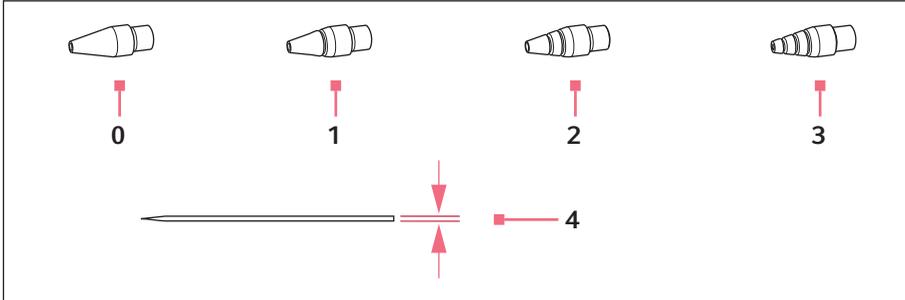


Imag. 3-9: Soporte de capilares 4

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 Capilar                | 5 Conexión para el tubo de inyección |
| 2 Cabezal de apriete 4   | 6 Femtotips                          |
| 3 Tornillo moleteado     | 7 Adaptador para Femtotips           |
| 4 Soporte de capilares 4 |                                      |

### 3.15 Cabezal de apriete 4

El cabezal de apriete se inserta en el soporte de capilares. Unos cabezales de apriete de diferente tamaño están disponibles para los diferentes diámetros de los capilares. Los cabezales de apriete se pueden diferenciar a través del número de ranuras.



Imag. 3-10: Cabezal de apriete 4

#### 0 Tamaño 0

Para diámetros de capilar de 1,0 a 1,1 mm

#### 1 Tamaño 1

Para diámetros de capilar de 1,2 a 1,3 mm

#### 2 Tamaño 2

Para diámetros de capilar de 1,4 a 1,5 mm

#### 3 Tamaño 3

Para diámetros de capilar de 0,7 a 0,9 mm

#### 4 Diámetro de capilar

## **4 Instalación**

### **4.1 Preparación de la instalación**

-  Guarde el embalaje para un transporte y almacenamiento posterior.
-  No ponga en marcha el microinyector en caso de daños visibles en el microinyector o en el embalaje.

1. Compruebe si el embalaje presenta daños.
2. Compruebe que el alcance de suministro está completo.
3. Compruebe si el microinyector y sus accesorios presentan algún daño.

#### **4.1.1 Reclamación de daños**

- ▶ Póngase en contacto con su distribuidor local de productos Eppendorf.

#### **4.1.2 Alcance de suministro incompleto**

- ▶ Póngase en contacto con su distribuidor local de productos Eppendorf.

## **4.2 Seleccionar ubicación**

Determine la ubicación del equipo según los siguientes criterios:

- Conexión a la red según la placa de características.
- Mesa con superficie de trabajo plana horizontal preparada para el peso del equipo.
- Conexión para el suministro de aire comprimido externo según las especificaciones técnicas.

-  Durante el funcionamiento tienen que estar accesibles el interruptor principal y el dispositivo de separación de la red eléctrica (p. ej., interruptor diferencial).

## **4.3 Conexión del suministro de presión externo**

Los siguientes suministros de presión externos se pueden utilizar:

- Compresor
- Botella de gas comprimido con gas técnico
- Instalación de suministro de aire comprimido

El suministro de presión externo debe suministrar una presión constante en los límites de presión definidos (ver *Suministro de aire comprimido externo en pág. 56*). Se puede utilizar aire comprimido o nitrógeno.

Los gases deben tener la siguiente calidad:

- Aire comprimido – limpio, seco y libre de aceite
- Nitrógeno – purificado

### 4.3.1 Preparación del suministro de presión externo

Para poder conectar el microinyector se tiene que instalar en el suministro de aire un acoplamiento rápido adecuado. Sólo personal experto formado o capacitado para instalaciones de gas comprimido debe realizar la instalación.

Requisitos

- El acoplamiento rápido de latón con rosca cónica está disponible (alcance de suministro).
  - El acoplamiento rápido niquelado con rosca cilíndrica está disponible (alcance de suministro).
- Instale el acoplamiento rápido.

### 4.3.2 Conexión del compresor

Requisitos

- El acoplamiento rápido (niquelado) está montado en el compresor.
- El microinyector está desconectado.



#### **¡ATENCIÓN! Daños materiales a causa de aire o gas comprimido contaminado**

El aire comprimido contaminado o que contenga aceite daña las válvulas y juntas del microinyector.

- Solamente utilice aire comprimido seco, limpio y libre de aceite.
- Solamente utilice gas comprimido purificado (p. ej., nitrógeno).

- 
1. Conecte la manguera de presión al compresor.
  2. Conecte la manguera de presión al microinyector.
  3. Encienda el compresor.

### 4.3.3 Conexión de la botella de gas comprimido

Requisitos

- El acoplamiento rápido (latón) está montado en el reductor de presión.
- Las válvulas en la botella de gas comprimido están cerradas.
- El microinyector está desconectado.

**¡ATENCIÓN! Daños materiales a causa de aire o gas comprimido contaminado**

El aire comprimido contaminado o que contenga aceite daña las válvulas y juntas del microinyector.

- ▶ Solamente utilice aire comprimido seco, limpio y libre de aceite.
  - ▶ Solamente utilice gas comprimido purificado (p. ej., nitrógeno).
- 

1. Conecte la manguera de presión a la botella de gas comprimido.
2. Conecte la manguera de presión al microinyector.
3. Abra el reductor de presión.

**4.3.4 Conexión de la instalación de suministro de aire comprimido****Requisitos**

- El acoplamiento rápido (niquelado) está montado.
  - El microinyector está desconectado.
- 

**¡ATENCIÓN! Daños materiales a causa de aire o gas comprimido contaminado**

El aire comprimido contaminado o que contenga aceite daña las válvulas y juntas del microinyector.

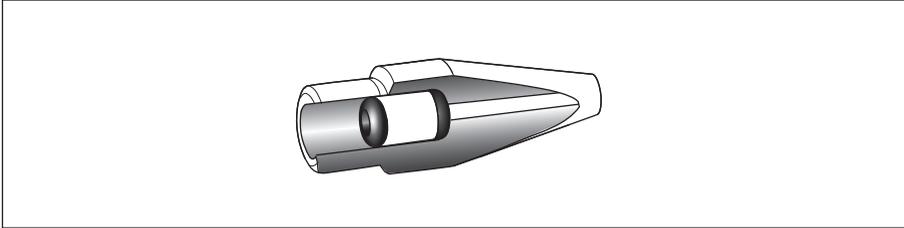
- ▶ Solamente utilice aire comprimido seco, limpio y libre de aceite.
  - ▶ Solamente utilice gas comprimido purificado (p. ej., nitrógeno).
- 

1. Conecte la manguera de presión a la instalación de suministro de aire comprimido.
2. Conecte la manguera de presión al microinyector.
3. Abra el suministro de aire comprimido.

**4.4 Conexión del microinyector****Requisitos**

- El suministro de aire comprimido externo está conectado.
- Datos de conexión eléctrica según la placa de características.
- El microinyector está desconectado.
- ▶ Conecte el cable de alimentación.

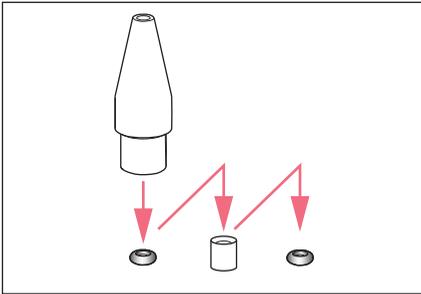
#### 4.5 Insertar juntas tóricas en el cabezal de apriete



Imag. 4-1: Corte a través del cabezal de apriete con juntas tóricas y casquillo espaciador posicionados correctamente

##### Requisitos

- Las juntas tóricas y el casquillo espaciador están limpios y en perfecto estado.
- El cabezal de apriete está limpio y en perfecto estado.
- Una base limpia y plana está disponible.



1. Coloque las juntas tóricas y el casquillo espaciador sobre una base plana.
2. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la primera junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
3. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre el casquillo espaciador y empújelo al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
4. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la segunda junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.

## 4.6 Conexión de un equipo externo

En el microinyector se pueden conectar los siguientes equipos:

- Micromanipulador (InjectMan 4, TransferMan 4r o InjectMan NI 2)
- Ordenador

### 4.6.1 Conexión del micromanipulador

Requisitos

- El cable en Y FJ4 está disponible.
- El microinyector está desconectado.
- El micromanipulador está desconectado.

 El manejo está descrito en manual de instrucciones del micromanipulador.

1. Conecte el cable en Y a la conexión MANIPULATOR.
2. Conecte el micromanipulador al cable en Y.
3. Encienda el microinyector.  
La fase de inicialización se inicia.  
Al término de la fase de inicialización se muestra la pantalla principal.

### 4.6.2 Conexión del ordenador

Requisitos

- EL cable en Y FJ4 está disponible.
- Los equipos están apagados.

 El control mediante un ordenador se describe en las instrucciones **Tecnología celular: control por ordenador**.

1. Conecte el cable en Y a la conexión MANIPULATOR.
2. Conecte el ordenador al cable en Y.
3. Encienda el microinyector.  
La fase de inicialización se inicia.  
Al término de la fase de inicialización se muestra la pantalla principal.

### 4.6.3 Conexión de dos equipos

Requisitos

- El cable en Y FJ4 está disponible.
- Los equipos están apagados.

Es posible conectar dos equipos con el cable en Y FJ4.

Son posibles las siguientes combinaciones:

- Ordenador
- Micromanipulador

 El control mediante un ordenador se describe en las instrucciones **Tecnología celular: control por ordenador**.

 El manejo está descrito en el manual de instrucciones del micromanipulador.

1. Conecte el cable en Y a la conexión MANIPULATOR.
2. Conecte el ordenador al cable en Y.
3. Conecte el micromanipulador al cable en Y.
4. Encienda en microinyector.  
La fase de inicialización se inicia.  
Al término de la fase de inicialización se muestra la pantalla principal.

## 4.7 Conexión de accesorios

Al microinyector se pueden conectar los siguientes accesorios:

- Tecla de pedal o
- tecla manual

### 4.7.1 Conexión de la tecla de pedal

Requisitos

- El microinyector está desconectado.

1. Conecte la tecla de pedal a la conexión FOOT SWITCH.

### 4.7.2 Conexión de la tecla manual

Requisitos

- El microinyector está desconectado.
- Ninguna tecla de pedal está conectada.

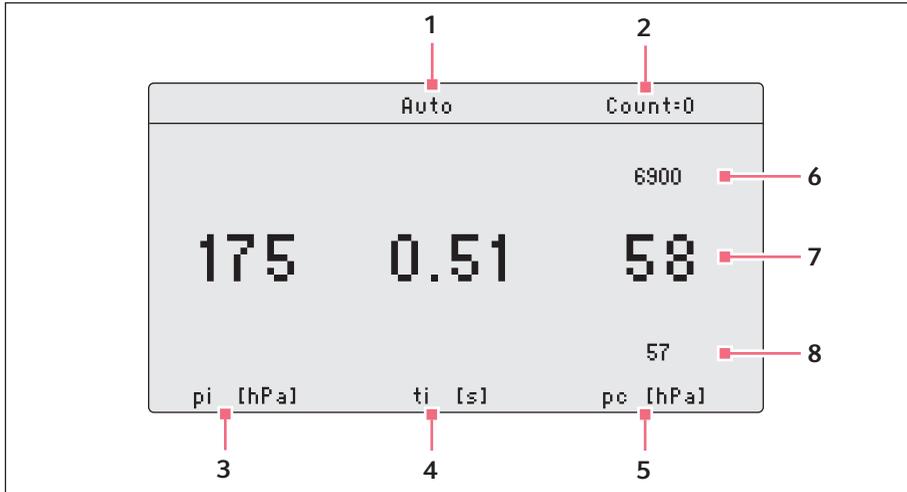
 La tecla manual no está incluida en el alcance de suministro y se tiene que pedir por separado.

- ▶ Conecte la tecla manual a la conexión FOOT SWITCH.

## 5 Software

### 5.1 Pantalla principal

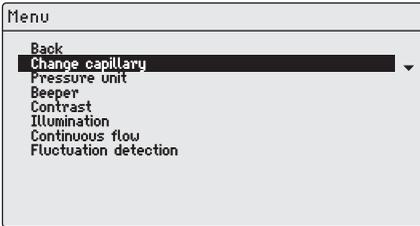
La pantalla principal muestra todos los parámetros de inyección, la unidad de presión seleccionada, el modo de inyección y el número de inyecciones.



Imag. 5-1: División de la pantalla principal

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1 Modo de inyección</b><br/>Inyección automática o manual</p> <p><b>2 Contador de inyecciones</b></p> <p><b>3 Parámetro para presión de inyección</b><br/><math>p_i</math><br/>Unidad de la presión en hPa o PSI</p> <p><b>4 Parámetro para tiempo de inyección</b><br/><math>t_i</math><br/>Tiempo en segundos</p> | <p><b>5 Parámetro para presión de compensación <math>p_c</math></b><br/>Unidad de la presión en hPa o PSI</p> <p><b>6 Suministro de presión externo</b></p> <p><b>7 Línea con valores teóricos</b></p> <p><b>8 Línea con valores reales</b></p> |
|---|---|

## 5.2 Menú principal

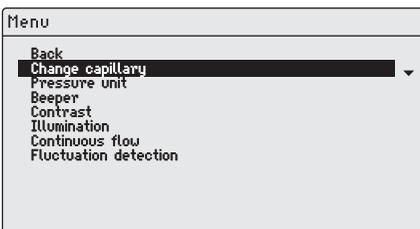


Imag. 5-2: Menú principal

Menú	Parámetro
<i>Change capillary</i>	Cambiar el capilar.
<i>Pressure unit</i>	Ajustar la unidad de la presión (hPa o PSI).
<i>Beeper</i>	Encender o apagar la señal acústica.
<i>Contrast</i>	Ajustar el contraste de la pantalla.
<i>Illumination</i>	Encender o apagar la iluminación de la pantalla.
<i>Continuous flow</i>	Ajustar un valor fijo para una presión continua.
<i>Fluctuation detection</i>	Encender o apagar el sensor de fugas para detectar, p. ej., una rotura del capilar.

## 5.3 Navegación por el menú

### 5.3.1 Activación del menú y navegación



1. Pulse la tecla *menu enter*.  
El menú aparece en el indicador.
2. Para seleccionar un punto de menú, presione la tecla de flecha.  
El punto de menú seleccionado es representado con una barra negra.

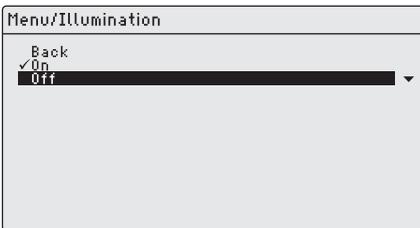
### 5.3.2 Salir del menú

1. Seleccione el submenú *Back*.
2. Pulse la tecla *menu enter*.  
Se muestra la pantalla principal.

### 5.3.3 Selección de parámetros

Requisitos

- Un submenú con parámetros está seleccionado.

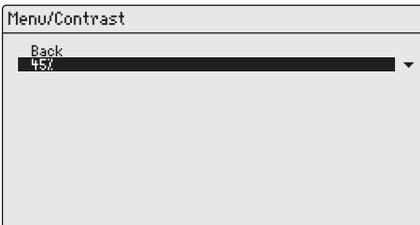


1. Para seleccionar un parámetro, presione la tecla de flecha.
2. Confírmelo con la tecla *menu enter*.  
El parámetro seleccionado es marcado con una señal en forma de V.  
Se muestra la pantalla principal.

### 5.3.4 Modificación de valores de parámetro

Requisitos

- Un submenú con valores de parámetro está seleccionado.



1. Modifique el valor con el botón giratorio.
2. Confírmelo con la tecla *menu enter*.  
Se muestra la pantalla principal.

## 6 Manejo

### 6.1 Encender/apagar el microinyector

---



**¡ADVERTENCIA! Electrocuación por daños en el dispositivo o en el cable de alimentación.**

- ▶ Solo encienda el dispositivo si este y el cable de alimentación no presentan ningún daño.
  - ▶ Ponga únicamente en funcionamiento dispositivos que hayan sido instalados o reparados correctamente.
  - ▶ Desconecte el dispositivo de la red eléctrica en caso de peligro. Extraiga el enchufe de alimentación del dispositivo o de la toma de corriente. Utilice el dispositivo de separación previsto (p. ej., interruptor de emergencia en el laboratorio).
- 

#### 6.1.1 Encender el microinyector

Requisitos

- El suministro de aire comprimido externo está conectado y listo para funcionar.
1. Retire la manguera de inyección.
  2. Encienda el microinyector mediante el interruptor de alimentación. El microinyector realiza una autocomprobación. Se muestra la pantalla principal.

#### 6.1.2 Apagar el microinyector

1. Apague el microinyector mediante el interruptor de alimentación.
2. Cerrar el suministro de aire comprimido externo.

## 6.2 Activar/desactivar el modo standby

Para interrupciones de trabajo breves se puede utilizar el modo standby. El microinyector permanece en estado operacional.

### 6.2.1 Activar el modo standby

1. Pulse el botón *standby*.
2. Retire la manguera de inyección. El indicador muestra *STANDBY*. Los elementos de manejo están desactivados.

## 6.2.2 Desactivar el modo standby

Requisitos

- El indicador muestra *STANDBY*.
1. Retire la manguera de inyección.
  2. Pulse el botón *standby*.  
El microinyector realiza una breve autocomprobación.  
El indicador muestra la pantalla principal.

## 6.3 Determinación de los parámetros de inyección

Para determinar los parámetros de inyección correctos, se puede realizar una inyección de prueba con colorante fluorescente.

### 6.3.1 Llene el capilar con colorante fluorescente

Requisitos

- Se utiliza un capilar con una abertura de 0,5  $\mu\text{m}$ .
  - La manguera de inyección está montada en el soporte universal de capilares.
  - Pipeta y Microloader de Eppendorf están disponibles.
1. Llene el Microloader con líquido fluorescente.
  2. Llene el capilar con el Microloader.
  3. Inserte el capilar en el soporte universal de capilares.

### 6.3.2 Realice la inyección de prueba

Requisitos

- El microinyector y el micromanipulador están conectados y listos para usar.
  - El soporte universal de capilares está preparado con un capilar y colorante fluorescente.
  - El soporte universal de capilares está enganchado en el micromanipulador de Eppendorf.
  - La placa de Petri con células adherentes está preparada.
1. Conectar la manguera de inyección en el microinyector.
  2. Fije la distancia de seguridad inferior en el micromanipulador.
  3. Posicione el capilar encima de la célula.
  4. Pulse la tecla *prog 1*.
  5. Pulse la tecla *inject*.
  6. Controle la inyección visualmente.

### 6.3.3 Contemplación de errores - la célula se hincha o revienta

El volumen inyectado es demasiado grande.



Un aumento del volumen por 10 % es un buen valor de referencia en células adherentes.

1. Reduzca la presión de inyección o el tiempo de inyección.
2. Repita la inyección de prueba.

### 6.3.4 Contemplación de errores - el capilar está obstruido

El líquido a inyectar está apelmazado o se ha utilizado un capilar viejo.

1. Pulse la tecla *clean*.
2. Repita la inyección de prueba.
3. Sustituya el capilar si no se deja limpiar por dentro.

### 6.3.5 Contemplación de errores - el líquido no es inyectado

La presión interna de la célula es mayor que la presión de inyección.

1. Aumente la presión de inyección.
2. Repita la inyección de prueba.

### 6.3.6 Contemplación de errores - el capilar no llega hasta la célula

La célula se encuentra en una posición más baja que la distancia de seguridad inferior (*Z-axis Limit*) del micromanipulador.

1. Ajuste la distancia de seguridad inferior en el micromanipulador.
2. Repita la inyección de prueba.

### 6.3.7 Resultado – los parámetros de inyección han sido determinados

Si se han determinado los parámetros de inyección correctos para el montaje de ensayo actual, se puede proseguir directamente con la inyección o se puede guardar el conjunto de parámetros.

- Guarde los parámetros de inyección – (ver *Almacenamiento o modificación de parámetros de inyección en pág. 39*)
- Realice la inyección – (ver *Inyección de líquido en pág. 37*)

#### 6.4 Ajuste de la presión de compensación $p_c$

La presión de compensación depende de la tensión superficial, la viscosidad del líquido a inyectar y del diámetro de la abertura del capilar. La presión de compensación se tiene que ajustar de tal modo que una pequeña cantidad de líquido salga permanentemente de la punta del capilar.

Requisitos

- Los parámetros de inyección son conocidos.
- Se utiliza un capilar con una abertura de 0,5  $\mu\text{m}$ .
- ▶ Ajuste la presión de compensación  $p_c$  con el botón giratorio.  
El valor real es indicado debajo del valor teórico.  
Se muestra el valor teórico.

#### 6.5 Ajuste de la presión de inyección $p_i$

La presión de inyección tiene que ser superior a la presión interna de la célula. La presión de inyección aumenta con el inicio del tiempo de inyección.

Requisitos

- Los parámetros de inyección se conocen.
- Se utiliza un capilar con una abertura de 0,5  $\mu\text{m}$ .
- ▶  Un valor de referencia para la presión de inyección son 50 hPa a 500 hPa (0,73 PSI a 7,20 PSI).
- ▶ Ajuste la presión de inyección  $p_i$  con el botón giratorio.

#### 6.6 Ajuste del tiempo de inyección $t_i$

El tiempo de inyección y la presión de inyección determinan el volumen inyectado. El momento a partir del cual se cuenta el tiempo de inyección depende del modo de sincronización ajustado en el micromanipulador conectado.

Inicio de la medición del tiempo en el modo de sincronización:

- *IMMEDIATE* – directamente después de activar la inyección
- *LIMIT* – al alcanzar la distancia de seguridad inferior

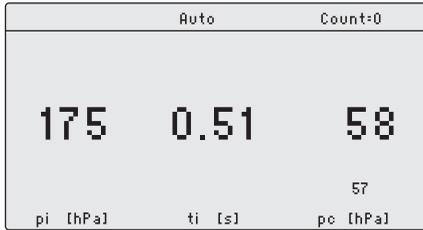
Requisitos

- Los parámetros de inyección se conocen.
- ▶  Un valor de referencia para el tiempo de inyección son 0,3 – 1,5 segundos.
- ▶ Ajuste el tiempo de inyección  $t_i$  con el botón giratorio.

## 6.7 Ajuste del modo de inyección

### 6.7.1 Ajuste del modo de inyección automático

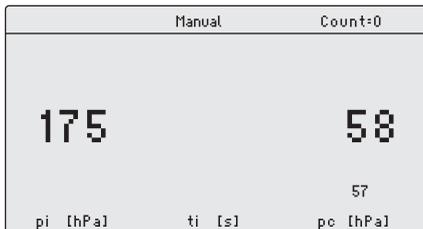
En el modo de inyección automático se utiliza el tiempo de inyección ajustado. Durante la inyección el temporizador realiza una cuenta atrás y la inyección se detiene al llegar a cero.



- ▶ Pulse la tecla *auto man*.  
El modo de inyección *Auto* es indicado.  
El tiempo de inyección es indicado.

### 6.7.2 Ajuste del modo de inyección manual

En el modo de inyección manual **no** se utiliza ningún tiempo de inyección preajustado. La inyección se detiene en cuanto se suelte la tecla *inject*.



- ▶ Pulse la tecla *auto man*.  
El modo de inyección *Manual* es indicado.  
El tiempo de inyección se indica en cuanto se pulse la tecla *inject*.

## 6.8 Inyección de líquido

Una inyección se puede activar por medio de la tecla *inject*, la tecla de pedal o la tecla manual.

### 6.8.1 Inyección automática de líquido

#### Requisitos

- En el indicador aparece *Auto*.
  - Los parámetros de inyección están ajustados.
  - El micromanipulador está conectado.
  - En el micromanipulador está ajustado *IMMEDIATE* para la sincronización.
- ▶ Pulse la tecla *inject*.  
El movimiento de inyección se activa en el micromanipulador.  
La tecla *inject* está bloqueada durante el tiempo de inyección.  
El transcurso del tiempo de inyección es indicado.

### 6.8.2 Inyección manual de líquido

#### Requisitos

- Los parámetros de inyección están ajustados.
  - El micromanipulador está conectado.
  - En el micromanipulador está ajustado *IMMEDIATE* para la sincronización.
1. Pulse la tecla *auto man*.  
En el indicador aparece *Manual*.
  2. Mantenga pulsada la tecla *inject*.  
El líquido es inyectado hasta que se suelte la tecla *inject*.  
El transcurso del tiempo de inyección es indicado.

### 6.9 Cambiar el capilar

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Change capillary*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter bestätigen*.  
A continuación aparece el mensaje *Capillary may be changed now*.  
La válvula está conectada a la manguera de inyección.
4. Cambie el capilar en el micromanipulador.
5. Pulse la tecla *menu enter*.  
Se muestra la pantalla principal.

### 6.10 Lavado del capilar

Un capilar obstruido se puede lavar con la función de limpieza.

1. Mantenga pulsada la tecla *clean*.  
El capilar es lavado hasta que se vuelva a soltar la tecla *clean*.  
El capilar se lava aplicándose la máxima presión.  
El aumento de presión es representado gráficamente.

## 6.11 Puesta a cero del contador de inyecciones

Con cada inyección efectuada, el contador incrementa su valor en uno. El contador se puede poner a cero.

1. Pulse la tecla *count*.  
La indicación *Count* ahora está puesta a cero.

## 6.12 Llamada de los parámetros de inyección

Las teclas de programa están predefinidas con conjuntos de parámetros ejemplares para aplicaciones estándar. Un conjunto de parámetros consta de la presión de inyección, del tiempo de inyección, de la presión de compensación y del modo de inyección.

Los conjuntos de parámetros son apropiados para las siguientes aplicaciones estándar:

- *prog 1* – para inyección en células adherentes con un diámetro de capilar de aprox. 0,5 µm.
- *prog 2* – para inyección en pronúcleos con un diámetro de capilar de aprox. 0,5 µm.

Conjunto de parámetros	Presión de inyección $P_i$	Tiempo de inyección $t_i$	Presión de compensación $P_c$	Modo de inyección
<i>prog 1</i>	150 hPa	0,30 s	50 hPa	<i>Auto</i>
	2,18 PSI	0,30 s	0,73 PSI	
<i>prog 2</i>	110 hPa	–	15 hPa	<i>Manual</i>
	1,60 PSI	–	0,22 PSI	

### 6.12.1 Llamada de parámetros de inyección almacenados

1. Pulse la tecla *prog 1* o *prog 2*.  
Se emite una señal acústica.  
El indicador LED encima de la tecla de programa se ilumina.  
El programa seleccionado está activo.  
El conjunto de parámetros es indicado.

## 6.13 Almacenamiento o modificación de parámetros de inyección

En ambas posiciones de programa se pueden almacenar parámetros de inyección individuales. Un conjunto de parámetros está compuesto por la presión de inyección, el tiempo de inyección, la presión de compensación y el modo de inyección.

### 6.13.1 Almacenamiento de parámetros de inyección

 El conjunto de parámetros actual es sobrescrito. Los juegos de parámetros preseleccionados en fábrica están especificados en la tabla (Tab. en pág. 39).

1. Ajuste de los parámetros de inyección.
2. Seleccione el modo de inyección automático o manual.
3. Mantenga la tecla *prog 1* o tecla *prog 2* presionada durante aprox. dos segundos. Se emite una señal acústica.  
El indicador LED encima de la tecla de programa se ilumina.  
Los parámetros de inyección están almacenados.

### 6.13.2 Modificación de parámetros de inyección almacenados

 El conjunto de parámetros actual es sobrescrito. Los juegos de parámetros preseleccionados en fábrica están especificados en la tabla (Tab. en pág. 39).

1. Modificación de los parámetros de inyección.
2. Mantenga la tecla *prog 1* o *prog 2* presionada durante dos segundos. Se emite una señal acústica.  
El indicador LED encima de la tecla de programa se ilumina.  
El nuevo valor está almacenado.

## 6.14 Realizar ajustes del equipo

### 6.14.1 Función *Change capillary* – cambiar el capilar

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Change capillary*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.  
El capilar se puede cambiar ahora.
4. Cierre el menú con la tecla *menu enter*.

### 6.14.2 Función *Pressure unit* – seleccionar unidad de presión

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Pressure unit*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Seleccione la unidad de presión.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

### 6.14.3 Función *Beeper* – activar/desactivar el tono de advertencia

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Beeper*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Seleccione el modo.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

### 6.14.4 Función *Contrast* – ajustar el contraste de la pantalla

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Contrast*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Ajuste el valor del parámetro con un selector giratorio.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

### 6.14.5 Función *Illumination* – encender/apagar la iluminación de la pantalla

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Illumination*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.
4. Seleccione el modo.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

### 6.14.6 Función *Continuous flow* – ajustar una presión de servicio constante

1. Pulse la tecla *menu enter*.
2. Seleccione el menú *Continuous flow*.
3. Confírmelo con la tecla *menu enter*.  
Se muestra la pantalla de *Continuous flow*.
4. Ajuste la presión de servicio  $p_w$  con el selector giratorio.
5. Confírmelo con la tecla *menu enter*.

## 6.15 Inserción del capilar en el soporte de capilares



### ¡ADVERTENCIA! Peligro de lesiones por la proyección de capilares y astillas de vidrio.

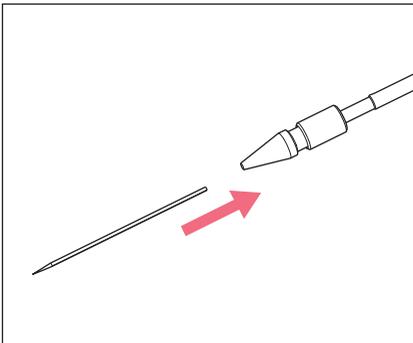
Se puede soltar un capilar del cabezal de apriete debido a una alta presión y actuar como proyectil.

Los capilares se rompen por un manejo erróneo.

- ▶ Lleve gafas protectoras.
- ▶ No apunte con los capilares hacia personas.
- ▶ Utilice capilares cuyo diámetro exterior corresponda a las especificaciones del cabezal de apriete.
- ▶ Monte/desmonte los capilares siempre sin ejercer presión.
- ▶ Fije el capilar correctamente en el cabezal de apriete.
- ▶ No toque con el capilar la cápsula Petri ni otros objetos.

### Requisitos

- Manguito de sujeción 0
- Capilar con un diámetro exterior de 1,0 mm a 1,1 mm



1. Introduzca el capilar hasta dar con el tope.
2. Apriete el manguito de sujeción.

## 6.16 Inserción de Femtotips en el soporte de capilares

1. Retire el cabezal de apriete.
2. Enrosque el adaptador para Femtotips en el soporte de capilares.
3. Enrosque el Femtotips en el adaptador y asegúrelo.

## 7 Solución de problemas

### 7.1 Errores generales

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
No se inyecta ningún líquido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El capilar está obstruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpie el capilar con la función <i>clean</i>.</li> <li>▶ Si el error persiste, cambie el capilar.</li> </ul>
El capilar no llega hasta la posición de inyección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La distancia de seguridad inferior ha sido ajustada demasiado arriba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ajuste la distancia de seguridad inferior en el micromanipulador.</li> </ul>

## 7.2 Mensajes de error

### 7.2.1 Error 01 – 10

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software problem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #02	<ul style="list-style-type: none"> <li>The compressor control signals an unexpected error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #03	<ul style="list-style-type: none"> <li>System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #04	<ul style="list-style-type: none"> <li>General device electronics error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hand or foot control defective.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keyboard defective.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #07	<ul style="list-style-type: none"> <li>System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #08	<ul style="list-style-type: none"> <li>The injection pressure control signals an unexpected error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #09	<ul style="list-style-type: none"> <li>The pressure reservoir control signals an unexpected error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #10	<ul style="list-style-type: none"> <li>The safety monitor signals an unexpected error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>

### 7.2.2 Error 11 – 18

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #11	<ul style="list-style-type: none"> <li>The RS232 serial interface signals an unexpected error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #12	<ul style="list-style-type: none"> <li>The voltage control signals an unexpected error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #13	<ul style="list-style-type: none"> <li>The compressor is not working or defective.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #14	<ul style="list-style-type: none"> <li>The pressure control is defective.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch the device off and then on again.</li> <li>If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An open injection tube is connected.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remove the injection tube.</li> <li>▶ Connect the injection tube to the capillary holder.</li> <li>▶ Connect the injection tube.</li> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> <li>▶ Check the assemblies.</li> <li>▶ Replace defective assemblies.</li> </ul>
Error #18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An open injection tube is connected.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remove the injection tube.</li> <li>▶ Connect the injection tube to the capillary holder.</li> <li>▶ Connect the injection tube.</li> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>

## 7.2.3 Error 19 – 38

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Error #19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Error #20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #21	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #23	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #31	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #33	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #34	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #36	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	
Error #38	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System error</li> </ul>	

## 7.2.4 Avisos 37 – 40

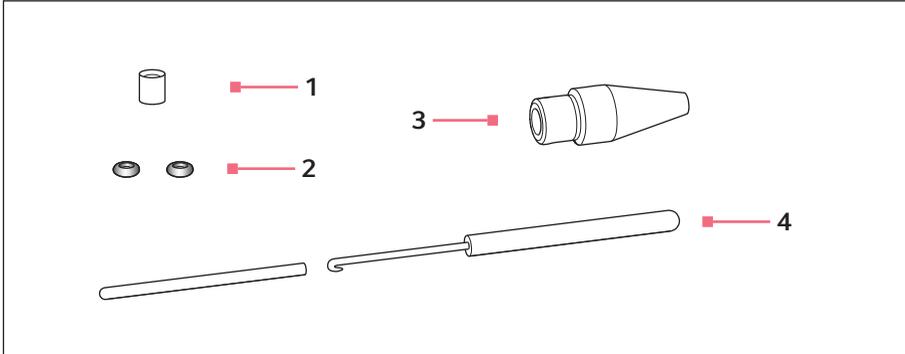
Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
Warning #37	<ul style="list-style-type: none"> <li>The micromanipulator is not connected correctly.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Press the <i>menu enter</i> key.</li> <li>▶ Check the micromanipulator.</li> <li>▶ Check the connecting cable.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The micromanipulator is still executing another action or is taking too long to complete the current action.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Press the <i>menu enter</i> key.</li> <li>▶ Wait for the action of the micromanipulator.</li> <li>▶ Reduce the traveling distance of the micromanipulator by moving the capillary closer to the Z-limit.</li> <li>▶ If necessary, set the <i>Synchr. inject</i> parameter to <i>IMMEDIATE</i> at the micromanipulator.</li> <li>▶ If necessary, extend the injection time <math>t_i</math>.</li> </ul>
Warning #39	<ul style="list-style-type: none"> <li>The capillary is broken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Insert a new capillary.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The injection tube is not disconnected from the device when the device is switched on.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remove the injection tube.</li> <li>▶ Wait for the initialization phase to finish.</li> <li>▶ Connect the injection tube.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The injection tube has been connected without a filled capillary.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Connect a filled capillary.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leak at the capillary, capillary holder, injection tube or their connections.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Check all connections and gaskets from the FemtoJet up to the capillary.</li> <li>▶ Replace defective O-rings.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The warning appears immediately after connecting the tube.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Connect the tube using the <i>Change capillary</i> function.</li> <li>▶ Switch off the <i>Fluctuation detection</i> function.</li> </ul>

Síntoma/mensaje	Causa	Ayuda
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The storage pressure is too low.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wait until the storage pressure has been reached.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>
Warning #40	<ul style="list-style-type: none"> <li>The capillary is broken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Insert a new capillary.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The injection tube is not disconnected from the device when the device is switched on.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Remove the injection tube.</li> <li>▶ Wait for the initialization phase to finish.</li> <li>▶ Connect the injection tube.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The injection tube has been connected without a filled capillary.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Connect a filled capillary.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leak at the capillary, capillary holder, injection tube or their connections.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Check all connections and gaskets from the FemtoJet up to the capillary.</li> <li>▶ Replace defective O-rings.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The warning appears immediately after connecting the tube.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Connect the tube using the <i>Change capillary</i> function.</li> <li>▶ Switch off the <i>Fluctuation detection</i> function.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The storage pressure is too low.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wait until the storage pressure has been reached.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>System error</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Switch the device off and then on again.</li> <li>▶ If the error persists, contact the authorized service.</li> </ul>

## 8 Mantenimiento

### 8.1 Sustituir las juntas tóricas del cabezal de apriete

Si se nota una cierta falta de hermeticidad en el cabezal de apriete, se tienen que sustituir las juntas tóricas.



Imag. 8-1: Cabezal de apriete 4 con herramienta de extracción

**1 Casquillo distanciador**

**3 Cabezal de apriete 4 tamaño 0**

**2 Juntas tóricas**  
Diámetro interior 1,0 mm

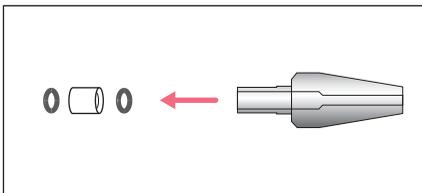
**4 Herramienta de extracción**  
Gancho con casquillo protector

#### 8.1.1 Retirar juntas tóricas y casquillo distanciador

Requisitos

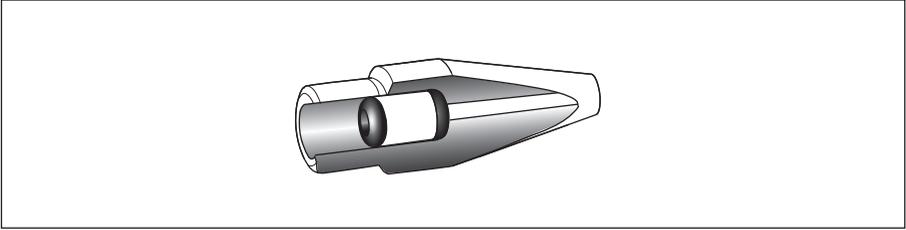
- El cabezal de apriete ha sido desenroscado del soporte de capilares.
- El capilar ha sido extraído del cabezal de apriete.

Extraiga las juntas tóricas y el casquillo distanciador con el gancho de la herramienta de extracción.



1. Extraiga la primera junta tórica.
2. Extraiga el casquillo distanciador.
3. Extraiga la segunda junta tórica.

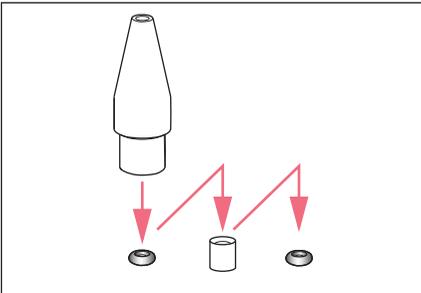
### 8.1.2 Insertar juntas tóricas y casquillo distanciador



Imag. 8-2: Dibujo en sección de juntas tóricas y casquillo distanciador correctamente posicionados

#### Requisitos

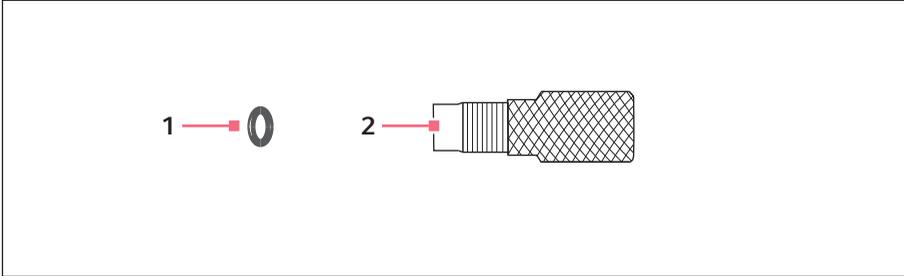
- Las juntas tóricas y el casquillo distanciador están limpios y en perfecto estado.
- El cabezal de apriete está limpio y en perfecto estado.
- Una base limpia y plana está disponible.
- Unas juntas tóricas adecuadas para el tamaño del cabezal de apriete están disponibles.



1. Coloque las juntas tóricas nuevas y el casquillo distanciador sobre una base plana.
2. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la primera junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
3. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre el casquillo distanciador y empújelo al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.
4. Presione el cabezal de apriete verticalmente sobre la segunda junta tórica y empújela al interior del cabezal de apriete con el soporte de capilares.

## 8.2 Sustituir la junta tórica en el adaptador para Femtotips

La junta tórica se tiene que sustituir si está defectuosa y ya no es hermética.



Imag. 8-3: Adaptador para Femtotips

### 1 Junta tórica

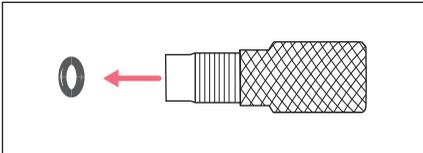
Diámetro interior 1,5 mm

### 2 Adaptador

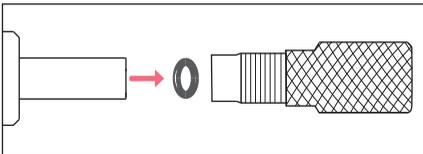
#### 8.2.1 Sustituir la junta tórica

Requisitos

- Una junta tórica con un diámetro interior de 1,5 mm está disponible.
- Femtotips se ha retirado.



- ▶ Extraiga la junta tórica con el gancho de la herramienta de extracción.



- ▶ Inserte una junta tórica nueva y empújela con el soporte de capilares hacia el interior del adaptador.

### 8.3 Sustituir el fusible

---



#### ¡PELIGRO! Descarga eléctrica.

- ▶ Apague el dispositivo y desconecte el enchufe de alimentación antes de empezar con el mantenimiento o la limpieza.
- 

El portafusible se encuentra entre la clavija de conexión a la red y el interruptor de red. Sustituya el fusible únicamente con un fusible del mismo tipo.

1. Retire el conector de alimentación de red.
2. Extraiga el portafusible completamente.
3. Sustituya el fusible defectuoso.
4. Introduzca el portafusible.

### 8.4 Limpieza

---



#### ¡PELIGRO! Descarga eléctrica debido a la penetración de líquidos.

- ▶ Apague el dispositivo y desenchúfelo de la red eléctrica antes de empezar con la limpieza o con la desinfección.
  - ▶ No deje entrar ningún líquido al interior de la carcasa.
  - ▶ No efectúe ninguna limpieza o desinfección por pulverización en la carcasa.
  - ▶ Solo vuelva a conectar el dispositivo a la red eléctrica si está completamente seco por dentro y por fuera.
- 



#### ¡AVISO! Daños a causa de productos químicos agresivos.

- ▶ De ninguna manera utilice productos químicos agresivos como, por ejemplo, bases fuertes o débiles, ácidos fuertes, acetona, formaldehídos, hipoclorito de sodio, hidrógeno halogenado o fenol con el dispositivo y sus accesorios.
  - ▶ Limpie el dispositivo inmediatamente con un producto de limpieza suave en caso de contaminación con un producto químico agresivo.
- 



Limpia el equipo por lo menos cada 4 semanas.

1. Limpie las piezas lacadas y las superficies de aluminio con un paño y un producto de limpieza suave.
2. Luego frote las piezas con un paño seco.

## 8.5 Desinfección/descontaminación

- ▶  Seleccione métodos de desinfección de acuerdo con las directrices y disposiciones legales válidas para su área de aplicación.
- ▶ En caso de preguntas referentes a la limpieza, desinfección y descontaminación, póngase en contacto con Eppendorf SE.

### Requisitos

- Todas las piezas del equipo han sido limpiadas.
- Un desinfectante a base de alcohol (p. ej., isopropanol o etanol) está disponible.
- ▶ Frotar todas las piezas del equipo con un paño y el desinfectante.

## 8.6 Indicaciones sobre intervalos de mantenimiento

El indicador muestra el siguiente mensaje:

- *Please contact local service soon* – Contacte con el servicio técnico autorizado.
- *Please contact local service now* – Deje que el servicio técnico autorizado realice el mantenimiento.

## 8.7 Mantenimiento y servicio

El usuario no tiene que realizar ningún mantenimiento y ninguna inspección de seguridad.

- ▶  La empresa Eppendorf SE recomienda realizar un mantenimiento cada 12 meses.
  - Para ello, póngase en contacto con el servicio técnico de Eppendorf.

- ▶  Las actualizaciones de software solo deben efectuarse por el servicio autorizado.

Para que su unidad sea revisada y certificada, todos los servicios de Eppendorf SE están a su disposición.

Servicios de asistencia:

- Mantenimiento
- Cualificación operacional (OQ) según las especificaciones del fabricante
- Actualización de software

Obtendrá información sobre los servicios de asistencia en la página de Internet [www.eppendorf.com/epservices](http://www.eppendorf.com/epservices).

**Datos técnicos**

FemtoJet® 4x

Español (ES)

**9 Datos técnicos****9.1 Modo de funcionamiento**

Modo de funcionamiento	S1 (IEC 60034-1)
------------------------	------------------

**9.2 Peso/dimensiones**

Anchura	213 mm
Profundidad	207 mm
Altura	250 mm
Peso	3,5 kg

**9.3 Suministro de corriente**

Tensión	AC 100 V – 240 V, 10 %
Frecuencia	50 Hz – 60 Hz
Consumo de potencia	40 W
Clase de protección	I
Categoría de sobretensión	II (IEC 61010-1)
Fusible de baja intensidad	T 2,5 A/250 V

**9.4 Interfaces****9.4.1 USB**

Tipo	Esclavo
Uso	Mantenimiento

**9.4.2 RS232**

Tasa de baudios	9600
Bit de inicio	1
Bits de datos	8
Paridad	ninguna
Bit de parada	2

**9.4.3 Tiempo de inyección  $t_i$** 

Intervalo	0,10 s – 99,99 s
Incremento	0,01 s

#### 9.4.4 Presión de inyección $p_i$

Rango de presión, regulado	5 hPa – 6000 hPa
	0,07 PSI – 87,0 PSI
Incremento	1 hPa
	0,01 PSI
Presión, no regulada	0 hPa
	0 PSI

#### 9.4.5 Presión de compensación $p_c/p_w$

Rango de presión, regulado	5 hPa – 6000 hPa
	0,07 PSI – 87,0 PSI
Incremento	1 hPa
	0,01 PSI
Presión, no regulada	0 hPa
	0 PSI

#### 9.4.6 Presión de lavado

Rango de presión	4000 hPa – 6000 hPa
	58,01 PSI – 87,02 PSI

#### 9.4.7 Veracidad

6000 hPa 87,02 PSI	±8 hPa
	±0,12 PSI
2500 hPa 36,26 PSI	±6 hPa
	±0,09 PSI
1000 hPa 14,50 PSI	±3 hPa
	±0,04 PSI
100 hPa 1,45 PSI	±2 hPa
	±0,03 PSI
50 hPa 0,73 PSI	±1 hPa
	±0,01 PSI
15 hPa 0,22 PSI	±1 hPa
	±0,01 PSI

**9.5 Suministro de aire comprimido externo**

Rango de presión	4000 hPa – 8000 hPa 60 PSI – 120 PSI
Conexión	G 1/4"
Fuente de gas comprimido	Compresor, botella de gas comprimido, instalación de suministro de aire comprimido
Gas comprimido	Aire comprimido, nitrógeno

**9.6 Condiciones del entorno**

Entorno	Solo para uso en interiores. No usar en entornos húmedos.
Temperatura ambiente	15 °C – 40 °C
Humedad relativa	10 %- 75 %, sin condensación.
Presión atmosférica	795 hPa – 1060 hPa Uso hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.
Grado de contaminación	2 (IEC 664)

**10 Transporte, almacenaje y eliminación****10.1 Almacenaje**

	Temperatura del aire	Humedad relativa	Presión atmosférica
en embalaje de transporte	-20 °C – 70 °C	10 % – 80 %	300 hPa – 1060 hPa
sin embalaje de transporte	–	–	–

**10.2 Descontaminación antes del envío**

Cuando envíe el equipo en caso de reparación al servicio técnico autorizado o en el caso de eliminación del mismo a su concesionario, tenga en cuenta lo siguiente:



**¡ADVERTENCIA! Peligro para la salud debido a la contaminación del dispositivo.**

1. Tenga en cuenta las indicaciones del certificado de descontaminación. Encontrará estas indicaciones como archivo PDF en nuestra página de Internet ([www.eppendorf.com/decontamination](http://www.eppendorf.com/decontamination)).
2. Descontamine todas las piezas que desee enviar.
3. Adjunte al envío el certificado de descontaminación completamente rellenado.

**10.3 Transporte**

	Temperatura del aire	Humedad rel. del aire	Presión atmosférica
Transporte general	-25 °C – 60 °C	10 % – 95 %	30 kPa – 106 kPa
Transporte aéreo	-40 °C – 55 °C	10 % – 95 %	30 kPa – 106 kPa

Realice las siguientes actividades antes del transporte:

1. Desmunte los botones giratorios y empaquételes por separado en la bolsa adjunta.
2. Embale el microinyector en su embalaje original.
3. Transporte el microinyector únicamente estando dentro de su embalaje original.

## 10.4 Eliminación

Al eliminar el producto, debe tener en cuenta las normas legales pertinentes.

### **Información sobre la eliminación de dispositivos eléctricos y electrónicos en la Comunidad Europea:**

Dentro de la Comunidad Europea, la eliminación de equipos eléctricos está regulada por normativas nacionales basadas en la directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

De acuerdo con estas normativas, los dispositivos suministrados después del 13 de agosto de 2005 en el ámbito "business-to-business", al que pertenece este producto, no pueden eliminarse como desechos municipales ni domésticos. Para documentarlos, los dispositivos han sido marcados con la identificación siguiente:



Como las normativas de eliminación pueden variar de un país a otro dentro de la UE, póngase en contacto con su distribuidor en caso necesario.

## 11 Información de pedidos

### 11.1 FemtoJet 4x

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5253 000.017	5253000017	<b>Microinyector FemtoJet 4x</b>

### 11.2 Accesorios para FemtoJet 4x

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5192 082.007	5192082007	<b>Cable de conexión</b> TransferMan 4r/InjectMan 4 - FemtoJet 4i/4x
5252 070.038	5252070038	<b>Cable de conexión</b> InjectMan NI 2 - FemtoJet 4i/4x
5252 070.011	5252070011	<b>Tecla manual</b> para control remoto para FemtoJet 4i/4x
5252 070.020	5252070020	<b>Tecla de pedal</b> para FemtoJet 4i/4x
5192 080.004	5192080004	<b>Cable en Y FJ4</b>
5248 200.008	920011993	<b>tubo de presión</b> para conexión de FemtoJet express/4x a un suministro de aire comprimido externo Longitud 2,5 m, con acoplamientos G 1/4 pulg. y 1/4 pulg. 18 NPT
5252 070.054	5252070054	<b>Tubo de inyección</b> 2 m, para soporte universal de capilares y soporte de 4 capilares
5248 202.000	920011985	<b>Adaptador para manorreductor de nitrógeno</b> Acoplamiento G 1/4 pulg. 18 NPT
5252 070.046	5252070046	<b>Junta tórica</b> para tubo de inyección

### 11.3 Soporte de capilares 4 y cabezales de apriete 4

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5196 081.005	5196081005	<b>Soporte de capilares 4</b> para el montaje de microcapilares
5196 082.001	5196082001	<b>Juego de cabezales de sujeción 4</b> para soporte de capilares 4 y soporte de capilares universal Tamaño 0, diámetro de capilares de 1,0 mm a 1,1 mm (diámetro exterior)
5196 083.008	5196083008	Tamaño 1, diámetro de capilares de 1,2 mm a 1,3 mm (diámetro exterior)
5196 084.004	5196084004	Tamaño 2, diámetro de capilares de 1,4 mm a 1,5 mm (diámetro exterior)
5196 085.000	5196085000	Tamaño 3, diámetro de capilares de 0,7 mm a 0,9 mm (diámetro exterior)
5196 062.000	5196062000	<b>Soporte de capilares 4, forma esbelta</b> incl. juego de cabezales de sujeción 4 (forma esbelta), para capilares con diámetro exterior de 1,0 mm
5196 063.007	5196063007	<b>Juego de cabezales de sujeción, forma esbelta</b> para soporte de capilares 4 (forma esbelta), incl. 6 juntas tóricas y 2 casquillos distanciadores, para capilares con diámetro exterior de 1,0 mm
5196 086.007	5196086007	<b>Juego de juntas tóricas 4</b> incl. 10 juntas tóricas grandes, 10 juntas tóricas pequeñas, 2 casquillos distanciadores, herramienta extractora de juntas tóricas para juego de cabezales de sujeción 4

#### 11.4 Capilares

N° de pedido (Internacional)	N° de pedido (Norteamérica)	Descripción
5242 952.008	930000035	<b>Femtotips</b> 20 unidades
5242 957.000	930000043	<b>Femtotip II</b> 20 unidades
5242 956.003	930001007	<b>Microloader</b> Eppendorf Quality, 2 racks de 96 puntas 0,5 - 20 µL, gris claro, longitud: 100 mm

## Índice

## A

## Ajuste

Modo de inyección .....	37
Presión de compensación .....	36
Presión de inyección .....	36
Tiempo de inyección .....	36

## Ajustes del equipo

Funciones .....	40
-----------------	----

Almacenaje .....	57
------------------	----

Apagado .....	33
---------------	----

## C

## Capilar

Limpieza .....	38
----------------	----

Casquillo distanciador .....	49
------------------------------	----

## Colorante fluorescente

Inyección de prueba .....	34
---------------------------	----

Condiciones ambientales.....	56
------------------------------	----

## Conexión

Accesorios .....	29
Botella de gas comprimido.....	25
Combinación de equipos.....	29
Compresor .....	25
Equipo externo .....	28
Micromanipulador .....	28
Ordenador .....	28
Suministro de gas comprimido .....	26
Suministro de presión .....	24
Suministro de presión externo .....	24
Tecla de pedal.....	29
Tecla manual .....	29

## Conjunto de parámetros

<i>prog 1</i> .....	39
<i>prog 2</i> .....	39

Contador de inyecciones .....	39
-------------------------------	----

## Contemplación de errores

Capilar obstruido.....	35
Distancia de seguridad.....	35
Inyección de prueba .....	35
La célula revienta .....	35

Ninguna inyección .....	35
-------------------------	----

## D

Descontaminación.....	57
-----------------------	----

Desembalaje.....	24
------------------	----

Desinfectante .....	53
---------------------	----

## E

Eliminación .....	58
-------------------	----

Encendido .....	33
-----------------	----

## F

## Función

Ajustes del equipo.....	40
<i>Beeper</i> .....	41
<i>Change capillary</i> .....	40
<i>Continuous flow</i> .....	41
<i>Contrast</i> .....	41
<i>Illumination</i> .....	41
<i>Pressure unit</i> .....	40

## I

## Instalación

Selección de ubicación .....	24
------------------------------	----

## Interrupción del trabajo

Standby .....	33
---------------	----

Intervalo de mantenimiento .....	53
----------------------------------	----

## Inyección

Líquido .....	37
---------------	----

## Inyección de prueba

Parámetros de inyección.....	34
------------------------------	----

## J

Junta tórica.....	49
-------------------	----

## L

Limpieza.....	52
---------------	----

## M

Mantenimiento	
Inspecciones de seguridad.....	53
Servicios de asistencia .....	53
Menú principal .....	31
Modificación de parámetro .....	32
Modo de inyección .....	37
automático.....	37
manual.....	37
Modo standby.....	33

## N

Navegación	
Menú .....	31

## P

Pantalla principal.....	30
Parámetros de inyección	
Presión de compensación .....	21
Presión de inyección .....	21
Resultado.....	35
Tiempo de inyección .....	21
Parámetros de presión.....	20
Presión de lavado .....	22
Presión de trabajo .....	22
Presión de compensación	
Ajuste.....	36
Presión de inyección	
Ajuste.....	36

## S

Selección de parámetros .....	32
Selección de ubicación.....	24
Sincronización	
Micromanipulador .....	36
Standby.....	33
Suministro de presión	
Conexión .....	24

## T

Tecla de pedal .....	18
Tecla de programa	
<i>prog 1</i> .....	39
<i>prog 2</i> .....	39
Tecla manual	
Accesorios.....	18
Tiempo de inyección	
Ajuste .....	36







# Evaluate Your Manual

Give us your feedback.  
[www.eppendorf.com/manualfeedback](http://www.eppendorf.com/manualfeedback)

**Your local distributor: [www.eppendorf.com/contact](http://www.eppendorf.com/contact)**  
Eppendorf SE · Barkhausenweg 1 · 22339 Hamburg · Germany  
[eppendorf@eppendorf.com](mailto:eppendorf@eppendorf.com) · [www.eppendorf.com](http://www.eppendorf.com)