



**PPumpRabbit**  
**Máquina para el llenado**  
**semiautomático de**  
**cánulas monodosis para**  
**inseminación cunícola.**

*IMPORT-VET S.A.*

# Manual

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| <b>1 Descripción del equipo</b> .....               | <b>2</b> |
| 1.1 Modo de funcionamiento.....                     | 2        |
| 1.2 Partes.....                                     | 2        |
| 1.2.1 Dispositivo de llenado.....                   | 2        |
| 1.2.2 Bomba peristáltica.....                       | 3        |
| 1.2.3 Pantalla.....                                 | 3        |
| 1.2.4 Pulsador azul.....                            | 4        |
| 1.2.5 Pulsadores verdes.....                        | 4        |
| 1.2.6 Pulsador rojo.....                            | 4        |
| 1.3 Accesorios suministrados.....                   | 5        |
| <b>2 Instalación</b> .....                          | <b>5</b> |
| 2.1 Anclajes.....                                   | 5        |
| 2.2 Alimentación eléctrica.....                     | 6        |
| <b>3 Secuencia de trabajo</b> .....                 | <b>6</b> |
| 3.1 Preparativos.....                               | 6        |
| 3.1.1 Montar el dispositivo de llenado.....         | 6        |
| 3.1.2 Montar el tubo en la bomba peristáltica.....  | 7        |
| 3.1.3 Calibrar velocidad de la bomba.....           | 7        |
| 3.1.4 Preparar semen diluido.....                   | 8        |
| 3.1.5 Programar el número de cánulas a envasar..... | 9        |
| 3.2 Llenar cánulas.....                             | 9        |
| 3.3 Limpieza y desinfección.....                    | 9        |

# 1 Descripción del equipo

Esta máquina facilita la tarea de llenar cánulas monodosis para inseminación artificial cunícola. Con ella se pueden llenar alrededor de 1200 cánulas por hora.

## 1.1 Modo de funcionamiento

Las cánulas se introducen manualmente en el dispositivo de llenado que se encuentra montado en el costado derecho de la máquina.

Dentro de dicho dispositivo se encuentra una aguja que penetra por la punta de la cánula. Dicha aguja esta conectada a un tubo de silicona por el cual una bomba peristáltica bombea el volumen que se haya seleccionado en el panel de control. El llenado se inicia automáticamente al introducir la cánula.

## 1.2 Partes

En la siguiente imagen se ha desmontado la tapa, para poder apreciar el interior del dispositivo de llenado en el que se introduce la cánula y en el que se encuentran la aguja y el interruptor que detecta la presencia de la cánula.

La aguja esta conectada mediante un conector Luer-Lock con espiga a un extremo del tubo de silicona que está montado en la bomba peristáltica (azul). Al otro extremo del tubo se haya una pieza esférica con espiga y de acero inoxidable, que gracias a su peso mantiene sumergido dicho extremo del tubo en el recipiente que contenga el semen con diluyente con el que se van a llenar las cánulas.



En la imagen también se aprecia el panel frontal, con su pantalla alfanumérica y cuatro botones cuya función se describe mas adelante.

### 1.2.1 Dispositivo de llenado

El dispositivo de llenado, en el que se introduce la cánula, está formado por un “sándwich” de tres niveles, compuesto por cuatro piezas planas de acero inoxidable: tapa, dos piezas intermedias y base.

- La tapa esta fijada mediante dos tornillos moleteados. Un tercero sirve para fijar la aguja. Dichos tornillos se aprietan y aflojan sin necesidad de herramientas, permitiendo retirar fácilmente la tapa o liberar la aguja.
- La separación entre las dos piezas intermedias forma la cavidad en forma de embudo por donde se introduce la cánula y en cuyo otro extremo se encuentra la aguja. En la pieza intermedia superior se aloja el interruptor que detecta la presencia de la cánula. Las piezas intermedias están fijadas mediante cuatro tornillos avellanados de 12mm de longitud, que pueden aflojarse con la llave Allen de 3mm que viene suministrada.
- La base del “sándwich” está fijada al lateral derecho de la máquina mediante tres

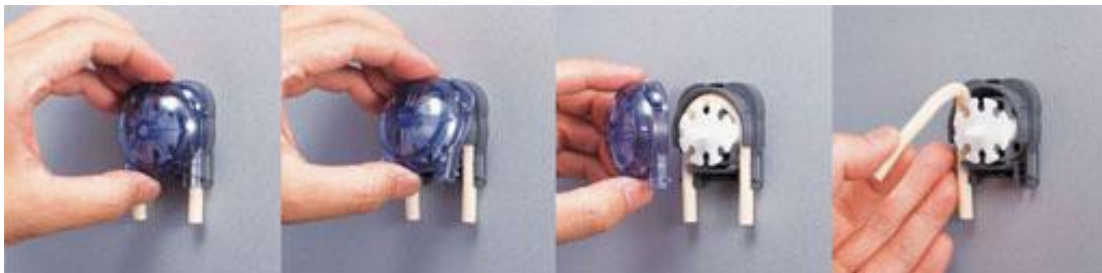


tornillos avellanados de 16mm de longitud.

Estas cuatro piezas y los tornillos son de acero inoxidable y completamente desmontables, lo que permite limpiarlas y desinfectarlas a fondo, tal como se detalla en el capítulo “3.3 Limpieza y desinfección”.

### 1.2.2 Bomba peristáltica

Una bomba peristáltica, contigua al dispositivo de llenado, se encarga de bombear el semen con diluyente. Este tipo de bomba es muy higiénico, dado que solo el tubo de silicona entra en contacto directo con el líquido bombeado. El modelo que incorpora esta máquina se caracteriza por sus reducidas dimensiones y por la facilidad con la que se puede extraer y colocar el tubo. En la siguiente secuencia de imágenes se aprecia, que la tapa se retira simplemente con la mano, sin precisar ninguna herramienta. El tubo queda sujeto a presión a la entrada y salida de la bomba.



### 1.2.3 Pantalla

El panel frontal dispone de una pantalla alfanumérica retroiluminada de 16 caracteres y dos líneas. En dicha pantalla se muestran en todo momento mensajes en castellano que facilitan el manejo de la máquina.

El tipo de información que se puede visualizar en la pantalla se detalla en el siguiente capítulo.

### 1.2.4 Pulsador azul

El pulsador de color azul, a la izquierda de la pantalla, permite cambiar el tipo de información que se muestra en pantalla. La información esta estructurada como si se tratara de un libro, en el que cada página muestra un solo dato en la línea superior de la pantalla y en la línea inferior un texto informativo acerca de dicho dato. El botón azul sirve para pasar de una página a la siguiente. De la última página se pasa de nuevo a la primera.

A continuación se detalla la secuencia de páginas disponibles.

1. Volumen de una dosis.

Muestra el volumen en microlitros que se debe introducir en cada cánula. El usuario puede ajustar dicho valor usando los pulsadores verdes.

2. Cuenta atrás.

Muestra el número de cánulas que aun están pendientes de ser envasadas. Cada vez que se llena una cánula se reduce en uno el número de este contador. Al llegar a cero, sonará una señal acústica que alertará al usuario que se ha envasado el número de cánulas deseado. El usuario puede en cualquier momento establecer el número de dosis pendientes de envasar mediante los pulsadores verdes.

3. Envasadas sesión.

Muestra el número de cánulas que se han envasado desde que se encendió la maquina.

4. Envasadas total.

Muestra el número de cánulas que se han envasado en total con está máquina desde que salió de fábrica.

5. Calibrar velocidad bomba.

El usuario deberá introducir la velocidad a la que bombea la bomba peristáltica, indicada en microlitros por segundo. Para más información acerca de este parámetro consulte el capítulo “3.1.3 Calibrar velocidad de la bomba”. El valor de dicho parámetro se modifica usando los pulsadores verdes.

Al mantener pulsado el botón azul se muestra en pantalla una breve descripción de la página que se mostrará a continuación.

### 1.2.5 Pulsadores verdes

Los pulsadores de color verde, que se encuentran debajo de la pantalla, permiten modificar el parámetro que en esos momentos se está mostrando en la pantalla. El pulsador izquierdo reduce el valor, el pulsador derecho lo incrementa.

Los pulsadores verdes no tienen ningún efecto sobre los contadores “Envasadas sesión” y “Envasadas total”, dado que no se trata de parámetros modificables.

### 1.2.6 Pulsador rojo

El pulsador rojo sirve para accionar manualmente la bomba peristáltica.

Esto es útil para llenar o vaciar el tubo de líquido.

### 1.3 Accesorios suministrados

La máquina se suministra con los siguientes accesorios:

- ◆ Cable de alimentación eléctrica: Capítulo “2.2 Alimentación eléctrica”
- ◆ Dos tornillos “Allen” DIN912 M5x10mm: Capítulo “2.1 Anclajes”
- ◆ Llave Allen de 3mm: Capítulo “3.1.1 Montar el dispositivo de llenado”
- ◆ Bote con 50gr de lubricante para la bomba peristáltica: Capítulo “3.1.2 Montar el tubo en la bomba peristáltica”
- ◆ Repuestos:
  - Una aguja
  - Una pieza para hundir el extremo de succión del tubo de silicona.
  - 3 metros de tubo de silicona de 2,4mm de diámetro interior y 5,6mm de diámetro exterior.

Consulte el capítulo pertinente, para mas información.

## 2 Instalación

La máquina se suministra completamente montada y solo requiere de una conexión eléctrica para empezar a funcionar.

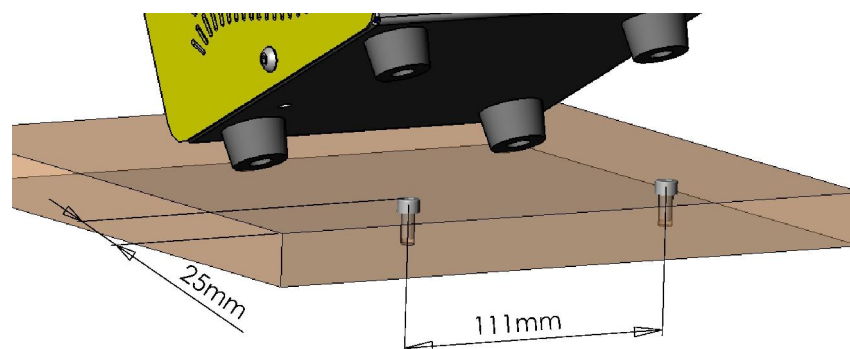
No obstante se recomienda proveer algún tipo de anclaje, como el descrito en el siguiente capítulo u otra alternativa que prefiera el usuario.

También se recomienda realizar una limpieza y desinfección tal como se describe en el capítulo “3.3 Limpieza y desinfección” para garantizar la máxima higiene y descartar posibles contaminaciones durante almacenamiento y transporte de la máquina.

### 2.1 Anclajes

Para evitar que la máquina se desplace al introducir las cánulas, se recomienda anclarla sobre la superficie de trabajo.

Para tal fin se suministran dos tornillos “Allen” (DIN 912 ; M5x10) de acero inoxidable, que deberán fijarse a una distancia entre centros de 111mm, tal y como se detalla en el siguiente esquema:



Las cabezas de los tornillos se acoplan a la cavidad de los pies de goma delanteros de la máquina, evitando que esta se desplace, pero permitiendo levantar la maquina para facilitar la limpieza de la superficie de trabajo.

## 2.2 Alimentación eléctrica

En el panel trasero se encuentra un conector IEC al que se conecta el cable de alimentación eléctrica que viene suministrado. Se puede conectar a la red eléctrica de cualquier país sin requerir ningún ajuste, dado que acepta un amplio rango de voltaje y frecuencia (100-260V<sub>ac</sub>; 47-63Hz). Para garantizar su seguridad cerciórese, que la conexión eléctrica dispone de toma de tierra y que esta funciona correctamente.



Contiguo al conector se encuentra el interruptor que permite encender y apagar la máquina.

El conector IEC dispone de un compartimento con un fusible de 20x5mm lento de 2 amperios (T 2A). Para acceder a éste fusible, deberá retirar previamente el cable de alimentación eléctrica.

## 3 Secuencia de trabajo

Una sesión de trabajo consiste en los preparativos, el llenado de las cánulas y la posterior limpieza y esterilización de la máquina.

### 3.1 Preparativos

Tras la sesión de trabajo anterior se habrán desmontado, limpiado y esterilizado las piezas del dispositivo de llenado y el tubo de silicona. Por ello habrá que volver a montarlos, tal como se detalla en los siguientes capítulos.

#### 3.1.1 Montar el dispositivo de llenado

El dispositivo se monta empezando por la base, luego las piezas intermedias, la tapa, la aguja y finalmente montando el tubo de silicona en la bomba peristáltica.

Para montar la base, pase primero el interruptor por el orificio y fíjelo sobre los dos pasadores que lo mantienen en posición. Ahora monte la base a la caja de la máquina, mediante los tres tornillos avellanados largos (16mm), usando para ello la llave "Allen" de 3mm que se suministra. Evite apretar excesivamente los tornillos.

Fije las piezas intermedias usando los cuatro tornillos cortos (12mm). Antes de apretar dichos tornillos puede ser útil valerse de una aguja colocada en su posición, para garantizar que la distancia entre las piezas intermedias ofrece suficiente espacio para dicha aguja.

Aplique una fina capa de vaselina u otro lubricante atóxico a la superficie del conducto por donde se insertará la cánula.

Antes de montar la tapa cerciórese que el tornillo trasero que fija la aguja esta aflojado. Proceda a montar la tapa empezando por el tornillo moleteado inferior y después el tornillo superior.

Coloque la aguja en su posición y sírvase de una cánula para mantener centrada la punta de la aguja mientras la fija con el tornillo moleteado trasero.

Compruebe que el dispositivo está bien montado, comprobando que no tiene dificultad en introducir una cánula hasta el fondo.

### 3.1.2 Montar el tubo en la bomba peristáltica

El tubo de silicona a emplear deberá tener un diámetro interior de 2,4mm y un diámetro exterior de 5,6mm. Si el recipiente con el semen diluido está a poca distancia de la bomba, bastará un trozo de 70cm de tubo de silicona.

Es imprescindible comprobar que el tubo que se vaya a utilizar esté limpio.

Conecte un extremo del tubo a la espiga del conector Luer y dicho conector a la aguja que se haya montada en el dispositivo de llenado.

Abra la tapa de la bomba peristáltica, tal como se ilustra en la imagen del capítulo “1.2.2 Bomba peristáltica”, extraiga el tambor con los rodillos y compruebe que todos los ejes de los rodillos en el interior de la bomba están abundantemente lubricados. En caso necesario aplique el lubricante especial que se suministra en un bote de 60ml (Beslux Caplex M-00 ATOX, Brugarolas S.A.) u otro lubricante equivalente. Vuelva a introducir el tambor con los rodillos.

Con el tubo de silicona fijado a la aguja que esta montada en el dispositivo de llenado, insértelo a la salida de la bomba, páselo a continuación por debajo de los rodillos y finalmente insértelo en la entrada de la bomba.

Verifique que el tubo no esté tenso, comprobando que recorre toda la semicircunferencia en el interior de la bomba.

Coloque la tapa de la bomba.

### 3.1.3 Calibrar velocidad de la bomba

La velocidad a la que bombea la bomba peristáltica no solo depende del diámetro del tubo de silicona empleado, sino también de la tensión con la que se haya montado el tubo en la bomba. Con el fin de poder obtener la mayor precisión posible será por lo tanto necesario determinar la velocidad de bombeo, parámetro que el controlador emplea para determinar los tiempos de accionamiento de la bomba. Este ajuste solo se necesita realizar cada vez que se haya montado un tubo en la bomba peristáltica.

Para determinar la velocidad de bombeo proceda de la siguiente manera:

1. Prepare un recipiente con liquido para bombear. Para realizar pequeños ajustes puede usar directamente el semen diluido con el que a continuación se llenarán las cánulas. Pero si lo prefiere puede usar diluyente sin semen.
2. Introduzca el extremo de succión del tubo de silicona en el recipiente con liquido.
3. Libere la aguja aflojando el tornillo moleteado trasero.
4. Mantenga la punta de la aguja dentro del mismo recipiente con liquido mientras pulsa el pulsador rojo para accionar manualmente la bomba hasta que el liquido salga por la aguja y el tubo de silicona quede libre de aire.
5. Asegúrese que el parámetro “Volumen de una dosis” corresponde al volumen de las cánulas que desea llenar. Consulte el capítulo “1.2.4 Pulsador azul” para saber como puede consultar y ajustar dicho parámetro.
6. Pulse el pulsador azul hasta que aparezca en pantalla la página “Calibrar velocidad bomba”.
7. Retire la tapa del dispositivo de llenado aflojando los otros dos tornillos moleteados.

8. Coloque la aguja en el dispositivo de llenado, sin montar la tapa aun. Manténgala en posición apretándola con un dedo contra la base del dispositivo de llenado.
9. Introduzca una cánula por la cavidad, ensartando la aguja hasta que se accione el interruptor que inicia el bombeo.
10. Cuando haya finalizado el primer bombeo, deberá retirar la cánula para que también se realice el segundo bombeo, que compensa el volumen desplazado por la aguja.
11. Observe si el nivel de líquido en la cánula es el correcto y que no haya rebosado líquido durante el bombeo:
  - Si ha rebosado líquido, deberá incrementar el valor de la velocidad de bombeo mediante el pulsador verde derecho.
  - Si el nivel es demasiado bajo, deberá reducir el valor de la velocidad de bombeo mediante el pulsador verde izquierdo.
12. Repita los pasos 9 a 11, hasta que el nivel de llenado sea correcto.
13. Vuelva a montar la tapa del dispositivo de llenado y a fijar la aguja en su posición.

### 3.1.4 Preparar semen diluido

El semen, tras su recogida y evaluación, deberá diluirse con un diluyente apropiado para su envasado en cánula monodosis.

Se deberá tener en cuenta, que el volumen de semen preparado equivalga a la cantidad que se pueda envasar en un período de tiempo inferior al que tarde a solidificarse el gel del diluyente empleado. Este período de tiempo dependerá principalmente del tipo de diluyente empleado, de la temperatura ambiente y de la conductividad térmica del recipiente. No es recomendable mantener el semen diluido durante su envasado en un baño temperado, dado que ello repercutiría sobre las reservas energéticas de los espermatozoides debido a la actividad metabólica.

Conviene disponer el semen diluido en un recipiente estrecho, para evitar que el tubo de silicona aspire aire aun cuando reste poco volumen de líquido en el recipiente. Por ejemplo pueden usarse tubos de base cónica como el de la imagen o conectar el tubo de silicona a la salida de un embudo sostenido por una pinza montada en un soporte.

Procure que el tubo de silicona montado en la máquina esté limpio y estéril y que en ningún caso contenga restos de agua destilada ni de otros productos perjudiciales para el semen.

Antes de proceder al llenado de las cánulas, deberá evacuar el aire contenido en el tubo. Para ello deberá sumergir el extremo de succión del tubo de silicona en el semen diluido, liberar la aguja y mantenerla dentro de ese mismo recipiente y accionar manualmente la bomba mediante el pulsador rojo hasta que salga líquido por la aguja y no queden restos de aire en el tubo. Vuelva a fijar la aguja en su posición.



### 3.1.5 Programar el número de cánulas a envasar

Si lo desea, puede usar el contador de “Cuenta atrás” que se describe en el capítulo 1.2.4, para introducir el número de cánulas que proyecte envasar.

Para ello pulse el botón azul, hasta que se muestre la página “Cuenta atrás” en pantalla. Use el pulsador verde derecho para incrementar el número del contador al valor deseado.

Cuando dicho contador llegue a cero, sonará una señal acústica.

## 3.2 Llenar cánulas

Las cánulas se llenan una a una. Para ello bastará con introducir la cánula hasta el fondo del conducto del dispositivo de llenado, esperar a que concluya la primera fase del bombeo y seguidamente retirar la cánula. Durante la extracción de la cánula se ejecutará automáticamente la segunda fase de bombeo, cuyo objetivo es compensar el volumen que desplaza la aguja. La duración de una operación de llenado es de aproximadamente 2,5 segundos.

Si observa que el dispositivo de llenado rezuma líquido o que el nivel de llenado de la cánula es inferior al deseado, deberá cerciorarse que el parámetro “Volumen de una dosis” es correcto y que se ha calibrado correctamente la velocidad de bombeo, tal como se describe en el capítulo “3.1.3 Calibrar velocidad de la bomba” .

Si tiene dificultad de introducir las cánulas en el dispositivo de llenado, compruebe que la aguja no esté doblada y que está bien dispuesta. Para corregir su disposición, bastará con aflojar ligeramente el tornillo moleteado que la sujeta, centrar la punta de la aguja valiéndose de una cánula que se haya introducido lo justo para que solo penetre en ella la punta de la aguja y volver a apretar el tornillo moleteado.

También se recomienda aplicar una fina capa de vaselina u otro lubricante atóxico a las superficies interiores del dispositivo de llenado, para facilitar la introducción de las cánulas.

## 3.3 Limpieza y desinfección

Para una limpieza a fondo, se deberán desmontar todas las piezas del dispositivo de llenado, incluyendo la aguja y el tubo de silicona, para poder limpiarlas una por una.

Primero se deberá liberar la aguja, luego desmontar la tapa aflojando los tornillos moleteados y finalmente las piezas intermedias y la base, valiéndose de la llave “Allen” de 3mm que se suministra.

Es muy recomendable realizar la limpieza del dispositivo de llenado inmediatamente después de haber concluido el llenado de las cánulas, dado que los restos de diluyente, una vez secos, dificultan el desmontaje de la piezas.

Todas las piezas del dispositivo de llenado, incluidos los tornillos, son de acero inoxidable y pueden, tras su limpieza, ser sometidos a una esterilización térmica, tanto en autoclave como en estufa.

En caso de realizar una desinfección con productos químicos, evite emplear sustancias espermicidas y compruebe que no queden rastros nocivos sobre las piezas.

El interruptor permanece conectado por sus cables al interior de la máquina, pero al ser estanco (Índice de protección IP67) también es posible limpiarlo y desinfectarlo con productos líquidos.