

# HAMILTON-C3

## Manual del operador

**REF** 160005

Versión de software 2.0.x

624448/03 | 2021-01-12

**CE 0197**

**HAMILTON**  
**MEDICAL**  
Intelligent Ventilation since 1983



# HAMILTON-C3

## manual del operador

Enero de 2021  
624448/03

Asegúrese de leer la adenda/fe de erratas del manual del operador, incluida al final de este documento. La adenda/fe de erratas también se encuentra disponible en [www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com), en MyHamilton.

© 2021 Todos los derechos reservados.  
Impreso en Suiza.

Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida ni almacenada en una base de datos o sistema de recuperación de datos, ni tampoco podrá ser transmitida por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico ni de cualquier otro tipo, sin el consentimiento previo y por escrito de Hamilton Medical AG.

Hamilton Medical AG puede revisar, cambiar por otro o anular este documento en cualquier momento sin previo aviso. Asegúrese de que tiene la última versión aplicable de este documento; en caso de duda, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico de Hamilton Medical AG, Suiza. Aunque se cree que la información que se incluye en el presente es precisa, no debe sustituir en ningún caso el criterio profesional.

Ninguna parte de este documento limitará o restringirá en modo alguno el derecho de Hamilton Medical AG a revisar, cambiar o modificar el equipo aquí descrito (incluido el software), ni a hacerlo sin previo aviso. Si no existe un acuerdo expreso y por escrito que indique lo contrario, Hamilton Medical AG no tiene obligación de proporcionar ninguna de dichas revisiones, cambios o modificaciones al propietario o usuario del equipo aquí descrito (incluido el software).

Solo los profesionales cualificados deben utilizar, reparar o actualizar el equipo. La única responsabilidad de Hamilton Medical AG con respecto al equipo y a su utilización es la que se indica en la garantía limitada suministrada en el manual del operador.

Hamilton Medical AG se exime de responsabilidad respecto a pérdidas, costes, gastos, inconvenientes o daños que surjan del uso inadecuado del producto, si se usan piezas de recambio de terceros o en caso de modificación, borrado o eliminación de los números de serie.

Al devolver piezas a Hamilton Medical AG, siga siempre el procedimiento Returned Goods Authorization (RGA) estándar de Hamilton. A la hora de eliminar componentes, observe todas las normativas locales, estatales y federales referentes a la protección medioambiental.

Los nombres de los productos y las empresas que se mencionan en el presente son marcas comerciales o registradas de sus respectivos propietarios.

#### **Fabricante**

Hamilton Medical AG  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Suiza

Teléfono: (+41) 58 610 10 20

Fax: (+41) 58 610 00 20

[info@hamilton-medical.com](mailto:info@hamilton-medical.com)

[www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com)

---

## Convenciones de esta guía

### ADVERTENCIA

Una ADVERTENCIA alerta al usuario sobre la posibilidad de que se produzca una lesión, la muerte u otras reacciones adversas graves relacionadas con el uso inadecuado o abuso del dispositivo.

### PRECAUCIÓN

*Un mensaje de PRECAUCIÓN alerta al usuario sobre la posibilidad de que se produzca un problema en el equipo relacionado con el uso o un uso inadecuado, como puede ser un mal funcionamiento, un fallo o un daño en el equipo o a otra propiedad.*

### AVISO

Un mensaje de AVISO resalta información con importancia especial.



Se aplica únicamente si está instalada la opción Neonatal.

- Los nombres de los botones y las pestañas aparecen en **negrita**.
- En este documento, los diagramas pueden no coincidir exactamente con lo que vea en su pantalla, puesto que dependen de las opciones que tenga instaladas y del modelo preciso de respirador. Sin embargo, los nombres de las ventanas y las pestañas, así como su ubicación general sí que coinciden.

## Documentación de usuario de HAMILTON-C3

Para descargar la última versión de este manual u otros documentos, visite el sitio web MyHamilton:

<https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

## Información sobre el software del HAMILTON-C3

La versión de software del HAMILTON-C3 aparece en la ventana Sistema -> Información. La versión de software debe coincidir con la versión que aparece en la página del título de este manual. Consulte el apartado 3.3.1 para obtener más detalles.

## Uso previsto

El respirador HAMILTON-C3 se ha diseñado para proporcionar soporte respiratorio de presión positiva a pacientes adultos, pediátricos y neonatos, según su configuración.

Áreas de aplicación previstas:

- La unidad de cuidados intensivos, la unidad de cuidados intermedios, el servicio de urgencias, la unidad de cuidados agudos de larga duración o la sala de recuperación
- Durante el transporte intrahospitalario de pacientes con ventilación asistida

El respirador HAMILTON-C3 es un producto sanitario diseñado para el uso por parte de personal formado y cualificado bajo la dirección de un médico y dentro de los límites de sus especificaciones técnicas indicadas.

---

## PRECAUCIÓN

*(Solo en EE.UU.): la legislación federal estipula que este dispositivo puede ser adquirido solo por un médico o por petición del mismo.*

---

## Precauciones generales y notas

---

### ADVERTENCIA

No se permite realizar modificaciones en el dispositivo.

---

## Notas de funcionamiento general

- El uso de este equipo se limita a un paciente a la vez.
- En el *manual de servicio técnico* se incluye información adicional sobre la instalación del equipo médico y otros datos técnicos de interés.
- Si se observan daños en cualquier parte del respirador, no use el dispositivo. Es necesario avisar al servicio técnico.
- Está diseñado para un grupo de pacientes que varía desde neonatos de 0,2 kg a 30 kg de peso corporal, pasando por pediátricos de 30 cm de altura (peso corporal ideal de 3 kg), hasta adultos de 250 cm como máximo (peso corporal ideal de 139 kg). El volumen tidal mínimo suministrado debe ser superior o igual a 20 ml para pacientes adultos/pediátricos y 2 ml para neonatos.
- Es posible que las imágenes que se muestran en este manual no coincidan exactamente con lo que vea en su propio respirador.

- Familiarícese con este manual del operador antes de utilizar el respirador con un paciente.
- No toque simultáneamente componentes conductores (por ejemplo, el puerto USB) ni piezas conductoras del respirador y al paciente.
- La información mostrada que está atenuada no está activa ni se puede seleccionar.
- Los guiones que aparecen en lugar de los datos monitorizados indican que los valores válidos aún no se encuentran disponibles o no son aplicables.
- Si un control del respirador no responde cuando se selecciona mediante la pantalla táctil o girando el dial signifi- ca que, en este caso particular, el control no se encuentra activo o la función no está implementada.

## Monitorización y alarmas

- El HAMILTON-C3 no se ha diseñado como monitor integral de constantes vitales para pacientes conectados a una máquina de reanimación cardiopulmonar. Los pacientes conectados al equipo de soporte vital deben ser monitorizados de manera apropiada por personal médico cualificado y por dispositivos adecuados de monitorización. El uso de un sistema de monitorización de alarma no garantiza la seguridad absoluta de que se emitirá un aviso siempre que se produzca un problema con el respirador. Puede que los mensajes de alarma no señalen exactamente el problema; es necesario el criterio médico.
- Siempre que el respirador esté en uso, debe haber disponible un medio alternativo de ventilación. Si detecta un fallo en el respirador o duda de la

---

capacidad del dispositivo para mantener las constantes vitales, desconecte el HAMILTON-C3 del paciente e inicie inmediatamente la ventilación con el dispositivo mencionado anteriormente (por ejemplo, una bolsa de reanimación), mediante PEEP o una concentración elevada de oxígeno, en caso necesario. El respirador deberá ser retirado del uso clínico y reparado por un ingeniero de servicio autorizado de Hamilton Medical.

- Se recomienda utilizar dispositivos de monitorización independientes adicionales durante la ventilación mecánica. El operador del respirador seguirá siendo el responsable de proporcionar una ventilación adecuada y de la seguridad del paciente en todos los casos.
- No silencie la alarma acústica cuando deje al paciente sin vigilancia.
- No utilice el orificio de salida de la válvula espiratoria para la espirometría. Debido al flujo de base del HAMILTON-C3, la salida de gas es superior al volumen espirado real del paciente.
- No coloque un recipiente con líquido sobre el respirador. Si entra algún tipo de sustancia líquida en el dispositivo, este puede incendiarse o producir descargas eléctricas.

### **Riesgo de incendio y otros peligros**

- Para reducir el riesgo de incendio o explosión, no coloque el respirador en un entorno inflamable ni explosivo (por ejemplo, cerca de agentes anestésicos inflamables u otras fuentes de ignición), ni tampoco en zonas con ventilación insuficiente. No lo utilice con ningún equipo que esté contaminado con aceite o grasa. El oxígeno

altamente comprimido que se encuentre junto a fuentes inflamables puede provocar explosiones espontáneas.

- Para reducir el riesgo de incendio, no utilice tubos de gas de alta presión que estén desgastados o contaminados con materiales combustibles, como grasa o aceite.
- El HAMILTON-C3 se puede utilizar en un entorno con enriquecimiento de oxígeno. Para reducir el riesgo de incendio, utilice únicamente circuitos respiratorios aptos para su uso en entornos de oxígeno enriquecido. No utilice tubos antiestáticos o conductores eléctricos.
- En caso de que se produzca un incendio, asegure inmediatamente las necesidades de ventilación del paciente, apague el respirador y desconéctelo de las fuentes eléctricas y de gas.
- No utilice el dispositivo si los cables de la fuente de alimentación principal están dañados.
- Para garantizar que el gas respiratorio no transporta elementos tóxicos, ventile al paciente con O<sub>2</sub> al 100 %.

### **Reparación y pruebas**

- Para garantizar un servicio adecuado de reparación y mantenimiento, así como para evitar la posibilidad de que se produzcan daños físicos, el servicio técnico deberá ser realizado únicamente por personal autorizado de Hamilton Medical.
- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconecte el respirador de la fuente de alimentación eléctrica antes de proceder a su reparación. Tenga en cuenta que se mantiene la alimentación de las baterías incluso si el equipo

se desconecta de la red. Tenga en cuenta que por algunos componentes sigue pasando una alta tensión cuando el equipo está desconectado.

- No intente realizar reparaciones distintas de las especificadas en el manual de servicio técnico.
- Utilice únicamente las piezas de repuesto que suministra Hamilton Medical.
- Cualquier intento de modificar el hardware o el software del respirador sin el consentimiento expreso y por escrito de Hamilton Medical anulará automáticamente todas las garantías y responsabilidades.
- El programa de mantenimiento preventivo requiere una revisión general cada 5000 horas o una vez al año, lo que ocurra primero.
- Para garantizar el funcionamiento seguro del respirador, ejecute la comprobación previa a la puesta en funcionamiento antes de utilizarlo con un paciente. Si el respirador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y este haya superado todas las pruebas.
- El fabricante solo es responsable de la seguridad, la fiabilidad y el rendimiento del respirador si se cumplen todos estos criterios:
  - Las operaciones de montaje, ampliación, reajuste, modificación o reparación las realiza personal formado adecuadamente.
  - La instalación eléctrica de la sala en cuestión cumple los requisitos adecuados.

- El sistema del respirador se utiliza de acuerdo con el manual del operador.

## Susceptibilidad electro-magnética

### ADVERTENCIA

**MR UNSAFE.** Mantener alejado de equipos de resonancia magnética (RM). El HAMILTON-C3 supone riesgos inaceptables para el paciente, el personal médico u otras personas que se encuentren en el entorno de RM.

El HAMILTON-C3 cumple la norma CEI 60601-1-2 CEM, relativa a la compatibilidad electromagnética. Está diseñado para su uso en el entorno electromagnético descrito en la *guía de declaraciones de compatibilidad electromagnética del HAMILTON-C3* (PN 624895).

## Normas y autorizaciones generales

### AVISO

Donde se mencionen normas, el HAMILTON-C3 cumple las versiones que se enumeran en la tabla 1.

Tabla 1 Normas y autorizaciones, versiones válidas

CEI 60601-1:2005/A1:2012
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R)2012
CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:14
CEI 60601-1-2:2007
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011
ISO 80601-2-55:2011



Tabla 1 Normas y autorizaciones, versiones válidas

CEI 61000-3-2:2005
CEI 61000-3-3:2008
CEI 61000-4-2:2008
CEI 61000-4-3:2006 + A1:2007+A2:2010
CEI 61000-4-4:2004
CEI 61000-4-5:2005
CEI 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
CEI 61000-4-8:2009
CEI 61000-4-11:2004
EN ISO 5359:2008 + A1: 2011
EN ISO 13485:2012/AC:2012
CEI 60950-1:2005 + AMD1:2009 + AMD2:20013
ISO 15883-1:2006+A1:2014
ISO 15883-2:2006
ISO 15883-3: 2006
ISO 15883-4:2008
ISO 11607-1: 2006 + AMD1:2014
EN ISO 9001:2008
EN ISO 5356-1:2004
ISO 4135:2001

Para obtener más información, consulte el apartado A.11.

## Unidades de medida

### AVISO

En este manual la presión se indica en cmH<sub>2</sub>O y la longitud, en cm.

En el HAMILTON-C3 las presiones se indican en cmH<sub>2</sub>O, mbar o hPa. Algunos centros sanitarios utilizan hectopascales (hPa). Puesto que 1 mbar es igual a 1 hPa, que a su vez es igual a 1,016 cmH<sub>2</sub>O, estas unidades de medida pueden intercambiarse entre sí. La longitud se indica en cm o pulgadas.

## Eliminación

Todas las piezas que se extraigan del dispositivo se consideran contaminadas y suponen riesgo de infección. Deseche todos los componentes que retire del dispositivo de acuerdo con las normativas del centro sanitario. Siga todas las normativas federales, estatales y locales relativas a la protección medioambiental, sobre todo a la hora de eliminar el dispositivo electrónico o partes del mismo (por ejemplo, la celda de oxígeno o las baterías).

## Año de fabricación

El año de fabricación aparece en la etiqueta del número de serie en la unidad de ventilación del HAMILTON-C3.



# Tabla de contenido

Introducción .....	5
<b>Capítulo 1 Información general .....</b>	<b>21</b>
1.1 Visión general .....	22
1.2 Descripción del funcionamiento .....	23
1.2.1 Visión global del sistema .....	23
1.2.2 Suministro de gas .....	24
1.2.3 Monitorización del gas con el sensor de flujo .....	25
1.3 Descripción física .....	27
1.3.1 Circuitos respiratorios y accesorios .....	27
1.3.2 Unidad de ventilación .....	27
1.3.3 Pantalla principal .....	33
1.4 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo .....	36
<b>Capítulo 2 Preparativos para comenzar la ventilación .....</b>	<b>41</b>
2.1 Introducción .....	42
2.2 Conexión del humidificador .....	43
2.3 Instalación del circuito respiratorio del paciente .....	43
2.3.1 Instalación del filtro antibacteriano o HMEF/HME ..	45
2.3.2 Instalación de la válvula espiratoria .....	45
2.3.3 Selección del circuito respiratorio .....	45
2.3.4 Instalación del circuito respiratorio del paciente ..	46
2.3.5 Colocación del circuito respiratorio .....	50
2.4 Instalación del nebulizador neumático .....	50
2.5 Configuración de la monitorización de CO <sub>2</sub> .....	51
2.5.1 Medición del flujo de CO <sub>2</sub> .....	52
2.5.2 Medición intermedia de CO <sub>2</sub> .....	54
2.6 Configuración del sensor de SpO <sub>2</sub> .....	56
2.7 Instalación del nebulizador Aerogen Pro .....	56
2.8 Uso del filtro espiratorio .....	57
2.9 Conexión a la fuente de alimentación .....	57
2.9.1 Conexión a la fuente de alimentación de corriente alterna .....	57
2.9.2 Conexión a la fuente de alimentación de CC .....	58
2.10 Acerca de las baterías .....	58
2.11 Conexión del suministro de oxígeno .....	60

2.11.1	Uso de un suministro de oxígeno a baja presión . . . . .	61
2.11.2	Conexión del suministro de oxígeno al respirador . . . . .	61
2.11.3	Selección del tipo de fuente de oxígeno . . . . .	62
2.12	Trabajar con el carro . . . . .	63
2.12.1	Instalación del brazo de soporte del tubo del paciente . . . . .	63
2.12.2	Preparación del carro para el transporte de un sitio a otro del hospital . . . . .	63
2.13	Conexión a un dispositivo externo . . . . .	64
2.14	Encendido del respirador . . . . .	64
2.15	Apagado del respirador . . . . .	65
2.16	Pautas de navegación por la pantalla . . . . .	65
<b>Capítulo 3</b>	<b>Pruebas, calibraciones y herramientas . . . . .</b>	<b>67</b>
3.1	Visión general . . . . .	68
3.2	Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento . . . . .	69
3.3	Funciones del sistema . . . . .	70
3.3.1	Información: visualización de información específica del dispositivo . . . . .	70
3.3.2	Prueb. calibr.: realización de la prueba de estanqueidad y las calibraciones . . . . .	71
3.3.3	Activación/desactivación de la monitorización de O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> y SpO <sub>2</sub> . . . . .	76
3.3.4	Ajuste del brillo de la pantalla para día y noche . . . . .	77
3.3.5	Configuración de la fecha y la hora . . . . .	78
3.4	Herramientas . . . . .	78
3.4.1	copia de datos del registro de eventos en un dispositivo de memoria USB . . . . .	78
3.5	Pruebas de alarma . . . . .	79
3.5.1	Presión alta . . . . .	79
3.5.2	Volumen minuto bajo . . . . .	80
3.5.3	Oxígeno bajo . . . . .	80
3.5.4	Desconexión del paciente . . . . .	80
3.5.5	Fallo de red eléctrica . . . . .	80
3.5.6	Espiración obstruida . . . . .	81
3.5.7	Apnea . . . . .	81

<b>Capítulo 4</b>	<b>Ajustes del respirador</b>	<b>83</b>
4.1	Visión general	84
4.2	Grupos de pacientes	84
4.3	Configuración de los ajustes rápidos	84
4.4	Configuración del paciente	85
4.4.1	Visualización del tiempo de ventilación del paciente	88
4.5	Configuración del modo ventilatorio	89
4.5.1	Trabajar con la terapia Hi Flow O2	90
4.6	Definición de los ajustes de modo	92
4.6.1	Modificación de los ajustes de los parámetros	92
4.6.2	Cambio de los ajustes de los parámetros al cambiar el modo	95
4.6.3	Acerca de la ventilación de respaldo de apnea	96
4.6.4	Trabajar con la compensación de resistencia del tubo (TRC)	97
4.6.5	Acceso a los ajustes del paciente durante la ventilación	99
4.6.6	Ajustes de los parámetros de control	100
4.7	Trabajar con las alarmas	108
4.7.1	Configuración de los límites de alarma	108
4.7.2	Ajuste del volumen de la alarma	110
4.7.3	Memoria: visualización de información de las alarmas y la ayuda en pantalla	111
4.7.4	Tabla de ajustes de los límites de alarma	111
<b>Capítulo 5</b>	<b>Ventilación para neonatos</b>	<b>115</b>
5.1	Visión general	116
5.2	Configuración de la ventilación para pacientes neonatos	116
5.2.1	Configuración del grupo de pacientes y el peso	117
5.2.2	Selección del modo ventilatorio	118
5.2.3	Configuración del circuito respiratorio	118
5.2.4	Realización de las pruebas y las calibraciones	124
5.2.5	Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento	126
5.3	Modos ventilatorios para pacientes neonatos	127
5.4	Parámetros para la ventilación de neonatos	127
5.4.1	Peso	128
5.4.2	TI máx	128

5.4.3	P rampa	128
5.5	Alarmas para la ventilación de neonatos	129
5.5.1	Alarmas relacionadas con el volumen, Vt y VolMinEsp	129
5.6	Enriquecimiento de O2 para neonatos	129
<b>Capítulo 6</b>	<b>Monitorización de la ventilación</b>	<b>131</b>
6.1	Visión general	132
6.2	Visualización de datos numéricos del paciente	133
6.2.1	Acerca de los parámetros de monitorización principales (MMP)	133
6.2.2	Visualización de los datos del paciente en la ventana Monitorización	133
6.3	Visualización de los datos gráficos del paciente	134
6.3.1	Acerca de los tipos de gráficos	137
6.3.2	Formas de onda	137
6.3.3	Pulm. dinámico	142
6.3.4	Estado ventil.	142
6.3.5	Gráfico ASV	142
6.4	Tendencias	142
6.4.1	Visualización de tendencias	143
6.5	Bucles	144
6.5.1	Visualización de bucles	145
6.5.2	Almacenamiento de bucles	145
6.6	Tabla de parámetros monitorizados	145
6.7	Congelación y medición con el cursor	154
<b>Capítulo 7</b>	<b>Paneles inteligentes</b>	<b>155</b>
7.1	Visión general	156
7.2	Panel Pulm. dinámico	156
7.2.1	Visualización del panel Pulm. dinámico	156
7.2.2	Volumen tidal (Vt)	157
7.2.3	Compliance (Cestát)	157
7.2.4	Respiración iniciada por el paciente: músculo	157
7.2.5	Resistencia (Rinsp): árbol bronquial	158
7.3	Panel Estado ventil.	158
7.3.1	Visualización del panel Estado ventil.	160
7.4	Panel Gráfico ASV	160
7.4.1	Visualización del panel Gráfico ASV	161

Capítulo 8	Respuesta ante las alarmas	163
8.1	Visión general	164
8.2	Respuesta ante las alarmas	167
8.3	Memoria de alarmas	168
8.3.1	Acceso a la ayuda en pantalla para alarmas	169
8.4	Acerca del registro de eventos	170
8.5	Tabla de solución de problemas con las alarmas	171
Capítulo 9	Funciones especiales	189
9.1	Visión general	190
9.2	Standby	190
9.3	Silenciamiento de alarma	191
9.4	Enriquecimiento de O2	192
9.5	Maniobra de aspiración	192
9.6	Respiración manual	193
9.7	Pausa inspiratoria y espiratoria	194
9.7.1	Pausa inspiratoria	194
9.7.2	Pausa espiratoria	194
9.8	Nebulizador	195
9.9	Imprimir pantalla	196
9.10	Bloqueo/desbloqueo de pantalla	196
Capítulo 10	P/V Tool	199
10.1	Visión general	200
10.1.1	Información de seguridad general	200
10.1.2	Condiciones de uso	201
10.1.3	Instrucciones de uso	201
10.1.4	Contraindicaciones de uso	201
10.2	Acerca de la ventana P/V Tool	201
10.3	Uso de P/V Tool	203
10.3.1	Apertura de P/V Tool	203
10.3.2	Configuración de los ajustes de control	203
10.4	Realización de una maniobra de P/V Tool	205
10.5	Visualización de datos	205
10.5.1	Selección de los datos que mostrar	205
10.5.2	Datos numéricos	208
10.5.3	Análisis de los datos	208
10.5.4	Uso de curvas de referencia	208
10.6	Realización de una maniobra de reclutamiento	209

10.7	Cierre de PV Tool	209
<b>Capítulo 11</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>211</b>
11.1	Visión general	212
11.2	Limpieza, desinfección y esterilización	212
11.2.1	Directrices generales para la limpieza	214
11.2.2	Directrices generales para la desinfección	214
11.2.3	Instrucciones generales para el reprocesamiento	217
11.3	Mantenimiento preventivo	220
11.3.1	Mantenimiento de los filtros del ventilador y la entrada de aire	222
11.3.2	Trabajar con la batería	223
11.3.3	Sustitución de la celda de oxígeno	225
11.4	Reembalaje y transporte	227
11.5	Reprocesamiento de la válvula espiratoria esterilizable en autoclave	227
11.5.1	Visión global del reprocesamiento de la válvula espiratoria	228
11.5.2	Preparación y reprocesamiento de la válvula espiratoria tras el uso	228
11.5.3	Limpieza y desinfección de la válvula espiratoria	229
11.5.4	Examen visual	231
11.5.5	Envasado	231
11.5.6	Esterilización	231
11.5.7	Pruebas previas al uso	231
11.5.8	Vida útil de la válvula espiratoria	231
11.5.9	Válvula espiratoria envasada y esterilizada en autoclave: vida útil y condiciones de almacenamiento	231
11.5.10	Eliminación	232
<b>Capítulo A</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>233</b>
A.1	Características físicas	234
A.2	Requisitos medioambientales	235
A.3	Especificaciones neumáticas	236
A.4	Especificaciones eléctricas	237
A.5	Ajustes de control	239
A.6	Parámetros monitorizados	245
A.7	Alarmas	251
A.8	Especificaciones de configuración	254



A.9	Especificaciones del sistema respiratorio del respirador	256
A.10	Datos técnicos de rendimiento	257
A.10.1	Pruebas de precisión	259
A.10.2	Rendimiento básico	260
A.11	Normas y aprobaciones	260
A.12	Garantía	261
A.13	Miscelánea	262
<b>Capítulo B</b>	<b>Modos ventilatorios</b>	<b>263</b>
B.1	Visión general	264
B.2	Objetivos de la ventilación	266
B.3	Modos ventilatorios	266
B.3.1	Opciones del tiempo respiratorio	269
B.4	Modo (S)CMV	270
B.5	Modo APVcmv/(S)CMV+	272
B.6	Modo SIMV	274
B.7	Modo APVsimv/SIMV+	276
B.8	Modo PCV+	278
B.9	Modo PSIMV+	280
B.10	Modo PSIMV+ con PSync	282
B.11	Modo DuoPAP	284
B.12	Modo APRV	286
B.13	Modos ESPONT y NIV	288
B.14	Modo NIV-ST	290
B.15	Modo nCPAP-PS	292
B.15.1	Contraindicaciones de uso	292
B.16	Terapia Hi Flow O2	294
B.17	Modo ASV	296
B.18	Modo INTELLiVENT-ASV	298
B.19	Modo Seguridad y estado Ambient	299
<b>Capítulo C</b>	<b>ASV, ventilación asistida adaptable</b>	<b>301</b>
C.1	Visión general	302
C.1.1	Instrucciones de uso	302
C.1.2	Contraindicaciones de uso	302
C.2	ASV y ASV 1.1	302
C.2.1	Diferencias entre ASV y ASV 1.1	302
C.3	Configuración de ASV	302

C.4	Uso clínico de ASV . . . . .	303
C.4.1	Compensación de los cambios en el espacio muerto del aparato . . . . .	305
C.5	Ventilación con ASV . . . . .	305
C.5.1	Mantenimiento de una ventilación adecuada . . . . .	305
C.5.2	Revisión de los ajustes de alarma . . . . .	306
C.5.3	Monitorización de ASV . . . . .	306
C.6	Retirada . . . . .	308
C.7	Descripción detallada del funcionamiento de ASV. . . . .	309
C.7.1	Ventilación normal por minuto . . . . .	309
C.7.2	Ventilación minuto objetivo . . . . .	309
C.7.3	Normas de protección pulmonar . . . . .	310
C.7.4	Patrón respiratorio óptimo . . . . .	311
C.7.5	Ajuste dinámico de la protección pulmonar . . . . .	313
C.7.6	Ajuste dinámico del patrón respiratorio óptimo . . . . .	314
C.8	Datos técnicos de ASV . . . . .	315
C.8.1	Ajustes de arranque de ASV . . . . .	317
Capítulo D	<b>NIV, ventilación no invasiva. . . . .</b>	<b>319</b>
D.1	Visión general . . . . .	320
D.2	Ventajas de la ventilación no invasiva . . . . .	321
D.3	Condiciones necesarias para el uso. . . . .	321
D.4	Contraindicaciones. . . . .	322
D.5	Posibles reacciones adversas . . . . .	322
D.6	Selección de una interfaz de paciente . . . . .	322
D.7	Ajustes de control. . . . .	323
D.8	Alarmas . . . . .	323
D.9	Parámetros monitorizados . . . . .	324
D.10	Notas adicionales acerca del uso de la ventilación no invasiva . . . . .	324
D.11	Bibliografía. . . . .	325
Capítulo E	<b>Opción de sensor CO<sub>2</sub>: capnografía volumétrica. . . . .</b>	<b>327</b>
E.1	Visión general . . . . .	328
E.2	Eliminación de CO <sub>2</sub> (V'CO <sub>2</sub> ). . . . .	328
E.3	CO <sub>2</sub> al final del volumen tidal (PetCO <sub>2</sub> y FetCO <sub>2</sub> ). . . . .	329
E.4	Espacio muerto en la vía aérea (VDaw) . . . . .	329
E.5	Ventilación minuto alveolar (V'alv) . . . . .	330
E.6	Forma del capnograma. . . . .	330

	E.7	Fórmulas	332
	E.8	Bibliografía	332
Capítulo F		Diagrama neumático	333
Capítulo G		Piezas y accesorios	335
	G.1	Visión general	336
Capítulo H		Interfaz de comunicaciones	345
	H.1	Visión general	346
	H.2	Acerca de los protocolos de comunicación	346
	H.3	Uso de la interfaz RS-232	348
	H.3.1	Conexión al monitor de paciente	348
	H.3.2	Cambio del protocolo de comunicación	349
	H.3.3	Conexión a un PDMS u ordenador	350
	H.3.4	Asignaciones de las clavijas del conector RS-232	351
	H.4	Uso de la interfaz de llamada de enfermera (de 6-clavijas)	351
	H.4.1	Envío de señales de alarma a un dispositivo a distancia	352
	H.4.2	Envío de señales de temporización inspiratoria:expiratoria (I:E)	352
	H.4.3	Asignaciones de las clavijas del conector Nurse (enfermera) de 6 clavijas	352
Capítulo I		Configuración	353
	I.1	Visión general	354
	I.2	Acceso al modo Configuración	354
	I.3	Configuración de los ajustes generales	354
	I.3.1	Idioma: selección del idioma predeterminado	354
	I.3.2	Selección de las unidades de medida predeterminadas	355
	I.3.3	Ajuste del volumen de alarma mínimo	355
	I.4	Selección de las opciones de tiempo de la respiración, denominación de los modos y versión de ASV	356
	I.4.1	Ajuste de opciones del tiempo respiratorio	356
	I.4.2	Selección de la convención de denominación de los modos	356
	I.4.3	Visualización de la versión de ASV	357
	I.5	Configuración de la pantalla de MMP	357
	I.6	Ventana Setups (configuración de ajustes rápidos)	357

---

1.6.1	Configuración de los distintos ajustes . . . . .	358
1.6.2	Selección de un ajuste rápido predeterminado . . . .	361
1.6.3	Opciones de configuración de SpO2 e INTELLiVENT . . . . .	361
1.7	Copia de los ajustes de configuración en un dispositivo de memoria USB . . . . .	361
1.8	Configuración de las opciones de software y hardware . . . . .	362
1.8.1	Revisión de las opciones instaladas . . . . .	362
1.8.2	Adición de opciones de software . . . . .	362
1.8.3	Activación de las opciones de hardware . . . . .	363
1.8.4	Eliminación de opciones . . . . .	364
	Glosario . . . . .	365
	Índice . . . . .	373

# 1

## Información general

1.1	Visión general . . . . .	22
1.2	Descripción del funcionamiento. . . . .	23
1.3	Descripción física . . . . .	27
1.4	Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo . . . . .	36

## 1.1 Visión general

El respirador HAMILTON-C3 se ha diseñado para proporcionar asistencia respiratoria de presión positiva a pacientes adultos, pediátricos y, opcionalmente, neonatos.

**Modos de ventilación.** Este respirador de cuidados intensivos y de grandes prestaciones ofrece una gama completa de modos ventilatorios, incluidos los modos de ventilación inteligente de Hamilton Medical, la ventilación asistida adaptable (ASV®) y, opcionalmente, INTELLiVENT®-ASV y el modo de terapia con flujo alto de oxígeno.

Si desea más información sobre los modos, consulte el apéndice B.

**Monitorización.** El HAMILTON-C3 ofrece varias posibilidades de monitorización. Muestra de manera numérica los parámetros monitorizados. También puede ver estos datos de manera gráfica, como una combinación de formas de onda en tiempo real (curvas), bucles, tendencias y paneles inteligentes especiales.

Los paneles inteligentes incluyen Pulm. dinámico, que muestra la actividad pulmonar, y Estado ventil., que indica el nivel de dependencia del paciente al respirador.

Los datos monitorizados del HAMILTON-C3 se basan en las mediciones de presión y de flujo que recopila el sensor de flujo proximal de Hamilton Medical, entre la pieza en Y y el paciente, y en las mediciones de FiO2 que proporciona el monitor de oxígeno incorporado.

**Alarmas.** Las alarmas no ajustables y ajustables por el operador del HAMILTON-C3 ayudan a garantizar la seguridad del paciente.

**Interfaz de usuario.** El diseño ergonómico del respirador, que incluye pantalla

táctil en color de 12,4 pulgadas, botón pulsador y giratorio y teclas, permite acceder fácilmente a los ajustes del respirador y a los parámetros monitorizados. La pantalla se inclina hasta 45 grados.

**Personalización.** Puede personalizar el HAMILTON-C3 para que se inicie con los ajustes que establezca el centro sanitario.

**Alimentación.** El HAMILTON-C3 emplea energía de corriente alterna o continua como fuente de alimentación principal. En caso de que se produzca un fallo en la fuente de alimentación principal, el respirador cambia automáticamente a las baterías de reserva.

**Opciones de montaje.** El HAMILTON-C3 incluye un carro estándar, una solución de transporte compacta y montaje en repisa. El carro cuenta con espacio para bombonas de oxígeno. Con un soporte, el dispositivo se puede instalar en un carro de transporte estándar.

**Función de nebulización.** Con la función de nebulización, el HAMILTON-C3 suministra alimentación al nebulizador neumático conectado en la salida correspondiente. La nebulización neumática se desactiva durante la ventilación de pacientes neonatos.

### Opciones

El HAMILTON-C3 tiene las siguientes opciones disponibles:

Opción	Descripción
<i>Algunas opciones necesitan hardware adicional. Las opciones se activan en el modo Configuración. No todas las opciones están disponibles en todos los mercados.</i>	
Compatibilidad para pacientes adultos/pediátricos	Ventilación de pacientes adultos y pediátricos.

Opción	Descripción
<i>Algunas opciones necesitan hardware adicional. Las opciones se activan en el modo Configuración. No todas las opciones están disponibles en todos los mercados.</i>	
Compatibilidad para pacientes neonatos	Ventilación de pacientes neonatos a partir de un volumen tidal de 2 ml.
Modo ventilatorio nCPAP-PS	Diseñado para aplicar presión nasal positiva continua en la vía aérea con presión de soporte adicional para niños y neonatos.
Terapia Hi Flow O2	Suministra un flujo continuo de aire y oxígeno calentado y humidificado.
P/V Pro Tool	P/V Tool es una maniobra de diagnóstico y monitorización utilizada para valorar la compliance pulmonar.
INTELLiVENT-ASV	INTELLiVENT-ASV es un modo ventilatorio avanzado para regular automáticamente la eliminación de CO2 y la oxigenación para pacientes que respiran de forma pasiva y activa, según los datos fisiológicos del paciente y los objetivos establecidos por el médico.

Opción	Descripción
<i>Algunas opciones necesitan hardware adicional. Las opciones se activan en el modo Configuración. No todas las opciones están disponibles en todos los mercados.</i>	
Sensor de CO2	Monitoriza permanentemente el dióxido de carbono en la vía aérea e informa de la PetCO2 y del CO2 inspiratorio/espiratorio para la visualización de datos y las alarmas.
Sensor de SpO2	Monitoriza de forma continua los datos de pulsioximetría para la visualización y las alarmas. Consulte las <i>instrucciones de uso - Pulsioximetría</i> .
Interfaz de comunicaciones	Proporciona una conexión a monitores a distancia, sistemas de gestión de datos pacientes (PDMS) u otros sistemas informáticos.
Llamada de enfermera	Con la interfaz de llamada de enfermera, el respirador transmite alarmas y mensajes de alarma al sistema de llamada de enfermera.

## 1.2 Descripción del funcionamiento

En los párrafos siguientes se describe el funcionamiento del hardware del respirador HAMILTON-C3.

### 1.2.1 Visión global del sistema

El HAMILTON-C3 es un sistema de ventilación neumático controlado electrónicamente con un sistema de compresión de

aire integrado. Se alimenta por corriente alterna o continua con una batería de reserva que lo protege de fallos o inestabilidad de la alimentación y que facilita el transporte del paciente de un sitio a otro dentro del hospital. El sistema neumático del respirador suministra gas, mientras que los sistemas eléctricos controlan el sistema neumático, monitorizan las alarmas y distribuyen la alimentación.

El usuario introduce los datos en el sistema del microprocesador del HAMILTON-C3 mediante una pantalla táctil, teclas y un botón pulsador y giratorio. Estos datos se convierten en instrucciones para que el sistema neumático del HAMILTON-C3 suministre al paciente una mezcla de gas controlada de forma precisa. El respirador recibe datos del sensor de flujo proximal y de otros sensores que se encuentran en el respirador. El respirador ajusta el suministro de gas al paciente en función de estos datos monitorizados. La interfaz gráfica de usuario también muestra los datos monitorizados.

El sistema del microprocesador del respirador controla el suministro de gas y monitoriza al paciente. El controlador de alarmas se encarga de realizar una comprobación cruzada de las funciones de suministro de gas y monitorización. Esta comprobación cruzada sirve para impedir un fallo simultáneo de estas dos funciones principales y para reducir al mínimo los posibles riesgos derivados de un error en el software.

Un completo sistema de alarmas visuales y acústicas contribuye a garantizar la seguridad del paciente. Las alarmas clínicas pueden indicar una condición fisiológica anormal. Las alarmas técnicas que se activan con las autocomprobaciones del respirador, como las comprobaciones en segundo plano, pueden indicar fallos de hardware o software. En el caso de algu-

nas alarmas técnicas, un modo Seguridad especial garantiza la ventilación minuto básica y ofrece al usuario el tiempo necesario para tomar medidas correctivas.

Cuando una situación es lo suficientemente crítica como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el HAMILTON-C3 pasa al estado Ambiente. Se abren la vía inspiratoria y las válvulas espiratorias para que el paciente inspire aire ambiente a través de la vía inspiratoria y expire a través de la válvula espiratoria.

El HAMILTON-C3 dispone de varios medios para garantizar el mantenimiento de presiones respiratorias seguras para el paciente. La presión máxima de trabajo se garantiza por el límite de alarma Presión alta. Al alcanzarse el límite establecido de Presión alta, el respirador entra en el ciclo de espiración. La presión del respirador no puede superar los 60 cmH<sub>2</sub>O.

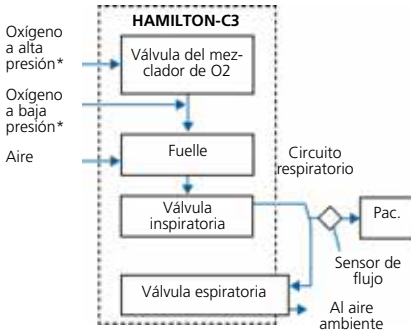
## 1.2.2 Suministro de gas

El HAMILTON-C3 utiliza aire ambiente y oxígeno a presión baja o alta (figura 1-1). Es obligatoria la utilización de oxígeno para uso médico. El aire entra a través de un orificio de entrada de gas fresco y, junto al oxígeno, es comprimido por el fuelle. El oxígeno pasa a través de una entrada de oxígeno a alta<sup>1</sup> o baja<sup>2</sup> presión.

- 
1. Oxígeno a alta presión: Presión máxima permitida, 600 kPa
  2. Oxígeno a baja presión: Presión máxima permitida, 600 kPa / flujo máximo permitido, 15 l/min



Figura 1-1 Suministro de gas en el HAMILTON-C3



\* Solo se requiere una fuente de oxígeno (alta o baja)

En el interior del respirador, el gas se introduce en el sistema neumático del respirador. Si se suministra oxígeno a alta presión, una válvula del mezclador proporciona la concentración establecida por el operador. Si se suministra oxígeno a baja presión, la concentración de oxígeno suministrada viene determinada por el flujo de la fuente de oxígeno.

El gas se suministra al paciente a través de la válvula inspiratoria. El microprocesador controla el grado de apertura de la válvula inspiratoria y el tiempo que permanece abierta, con el fin de ajustarse a los valores establecidos por el usuario.

El respirador suministra gas al paciente a través de los componentes del circuito respiratorio de la rama inspiratoria, que pueden incluir uno o más de los componentes siguientes: filtro inspiratorio, tubos flexibles, sistema de humidificación, colectores de agua, pieza en Y y sensor de flujo. Un nebulizador neumático interno suministra el nebulizado.

El gas espirado por el paciente pasa a través de las partes del circuito respiratorio de la rama espiratoria, que incluyen tubos flexibles, sensor de flujo, pieza en Y y, por

último, membrana y cubierta de la válvula espiratoria. El gas pasa a través de la cubierta de la válvula espiratoria de manera que el gas espiratorio no entre en contacto con los componentes internos del respirador. Las mediciones realizadas en el sensor de flujo se utilizan en las medidas de presión, flujo y volumen.

Una celda de oxígeno (sensor) monitoriza la concentración de oxígeno del gas que debe suministrarse al paciente. Esta celda galvánica genera una tensión proporcional a la presión parcial de oxígeno del gas suministrado. La medición de oxígeno se compensa teniendo en cuenta los cambios de presión.

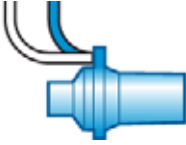
Las operaciones del fuelle y de la válvula espiratoria están coordinadas para mantener los niveles de presión del sistema.

### 1.2.3 Monitorización del gas con el sensor de flujo

El HAMILTON-C3 mide de forma precisa el flujo, el volumen y la presión en la vía aérea del paciente gracias al sensor de flujo de Hamilton Medical. El sensor de flujo proximal permite que el respirador detecte incluso los esfuerzos respiratorios más débiles del paciente. Además, con su disparo por flujo extremadamente sensible y su rápido tiempo de respuesta, el respirador contribuye a reducir el esfuerzo respiratorio del paciente.

El sensor de flujo contiene una fina membrana con forma de diamante dentro de una carcasa exterior y dispone de un puerto de presión en ambos lados. La membrana permite un flujo bidireccional a través del orificio variable.

Figura 1-2 Sensor de flujo (pacientes adultos/pediátricos)



La abertura del orificio cambia en función de la magnitud de flujo. De este modo, se abre progresivamente a medida que aumenta el flujo y crea un descenso de presión por el orificio. La diferencia de presión se mide mediante un sensor de presión diferencial de alta precisión que se encuentra dentro del respirador. La diferencia de presión varía con el flujo (relación determinada durante la calibración del sensor de flujo), de modo que el flujo del paciente se determina a partir del descenso de presión. El respirador calcula el volumen a partir de las mediciones de flujo.

El sensor de flujo tiene una precisión extremadamente alta, incluso en presencia de secreciones, humedad y medicamentos nebulizados. El respirador limpia los tubos de detección con una mezcla de gases (flujo de lavado) para evitar que se obstruyan.

## 1.3 Descripción física

### 1.3.1 Circuitos respiratorios y accesorios

#### ⚠ ADVERTENCIA

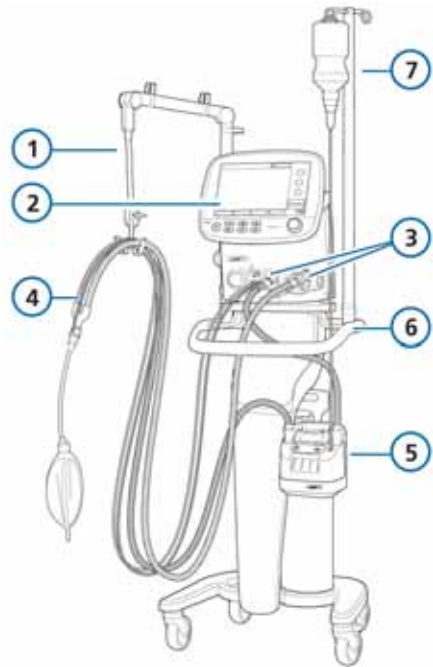
Para garantizar el correcto funcionamiento de la ventilación, utilice solo las piezas y los accesorios que se especifican en el apéndice G y en el catálogo del producto, o aquellas que se identifiquen como compatibles con este respirador.

#### AVISO

El uso de un circuito respiratorio de resistencia alta puede afectar a la precisión de la medición de la presión y el volumen. La precisión se ha probado con dispositivos de Hamilton Medical con los circuitos respiratorios PN 281592 para pacientes neonatos y PN 260086 para adultos y pediátricos.

En la figura 1-3 se muestra el HAMILTON-C3 junto con el circuito respiratorio y los accesorios. Póngase en contacto con su representante de Hamilton Medical para obtener información más detallada sobre los circuitos respiratorios y los accesorios suministrados por Hamilton Medical.

Figura 1-3 HAMILTON-C3 con accesorios

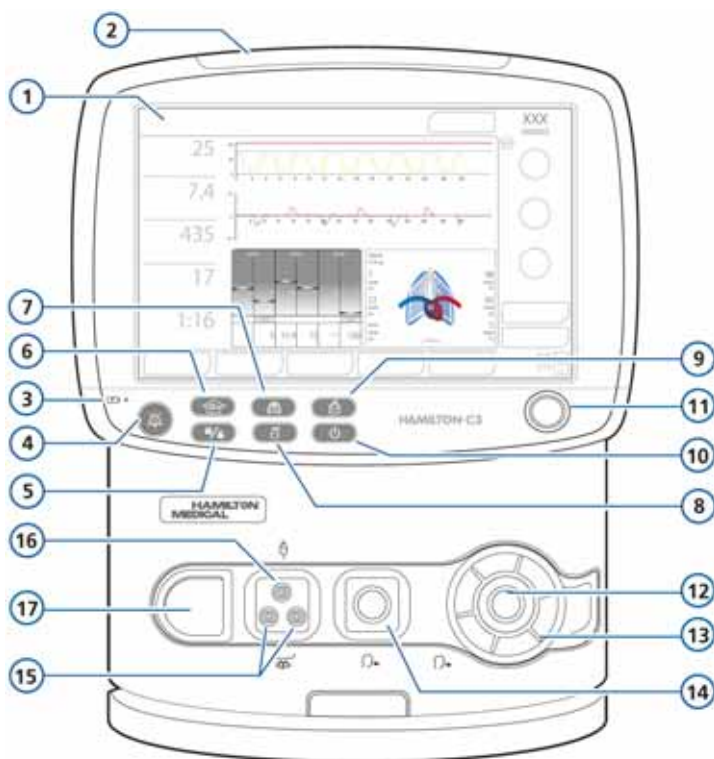


- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1 Brazo de soporte                     | 5 Humidificador     |
| 2 Pantalla y controles                 | 6 Carro             |
| 3 Conexiones del circuito respiratorio | 7 Brazo de infusión |
| 4 Circuito respiratorio                |                     |







### 1.3.2 Unidad de ventilación

De la figura 1-4 a la 1-7 se muestran los controles, los indicadores y otros componentes esenciales de la unidad de ventilación.

Figura 1-4 Vista frontal



Elemento	Descripción
1	<b>Pantalla.</b> Pantalla táctil que ofrece acceso a las mediciones y los controles.
2	<b>Señal luminosa de alarma.</b> Toda la señal se ilumina cuando hay una alarma activa (rojo intermitente = alarma de prioridad alta, amarillo intermitente = alarma de prioridad media, amarillo continuo = alarma de prioridad baja).
3	<b>Indicador de carga de la batería.</b> Se ilumina cuando el respirador está conectado a una fuente de corriente alterna o a una de corriente continua de > 20 V, incluso con el respirador apagado. Las baterías se cargan cuando el dispositivo se conecta a la fuente de alimentación principal.

Elemento	Descripción
<p>4</p> 	<p><b>Tecla Silenciador de alarma.</b> Silencia la alarma acústica principal del respirador durante 2 minutos. Para cancelar el silenciador de alarma, púlsela de nuevo. La tecla parpadea cuando una alarma está activada pero no silenciada. La retroiluminación es roja cuando el silenciador de alarma está activo. Consulte el apartado 9.3.</p>
<p>5</p> 	<p><b>Tecla de bloqueo/desbloqueo de pantalla.</b> Evita el cambio involuntario de ajustes. Consulte el apartado 9.10.</p> <p>Cuando el bloqueo de pantalla está activo, la retroiluminación de la tecla es verde y los siguientes componentes están inactivos: pantalla táctil, botón pulsador y giratorio, y teclas Encendido/Standby e Imprimir pantalla.</p> <p>Las siguientes teclas están activas: Silenciador de alarma, Respiración manual, Enriquecimiento de O2 y Nebulizador.</p>
<p>6</p> 	<p><b>Tecla Enriquecimiento de O2.</b> Cuando está activa, la retroiluminación de la tecla es verde. Consulte el apartado 9.4.</p> <p><b>Pacientes adultos/pediátricos:</b> suministra el 100 % de oxígeno durante 2 minutos. La concentración de oxígeno aplicada realmente se muestra en el control de oxígeno (verde). Pulse la tecla por segunda vez o cambie manualmente la concentración de oxígeno (FiO2) para finalizar el enriquecimiento de oxígeno.</p> <p><b>Neonatos:</b> suministra el 125 % del último valor de oxígeno durante 2 minutos. El color de la retroiluminación cambia a verde y la concentración de oxígeno aplicada en ese momento se muestra en el control de oxígeno. Pulse la tecla por segunda vez o cambie manualmente la concentración de oxígeno (FiO2) para finalizar el enriquecimiento de oxígeno.</p>
<p>7</p> 	<p><b>Tecla Respiración manual.</b> Activa una respiración obligatoria cuando se pulsa y se suelta esta tecla durante la espiración. Activa una respiración inspiratoria prolongada cuando se mantiene pulsada durante cualquier fase de la respiración. Cuando está activa, la retroiluminación de la tecla es verde. Consulte el apartado 9.6.</p>
<p>8</p> 	<p><b>Tecla Nebulizador encendido/apagado.</b> Activa el nebulizador neumático durante la fase de inspiración si el oxígeno a alta presión está conectado. La nebulización se detiene automáticamente a los 30 min., pero puede apagarla antes si pulsa de nuevo la tecla. Cuando está activa, la retroiluminación de la tecla es verde. Consulte el apartado 9.8.</p>
<p>9</p> 	<p><b>Tecla Imprimir pantalla.</b> Guarda un archivo JPG de la pantalla actual del respirador en un dispositivo de memoria USB. El indicador verde se ilumina mientras la imagen se guarda en la unidad de memoria USB. Consulte el apartado 9.9.</p>






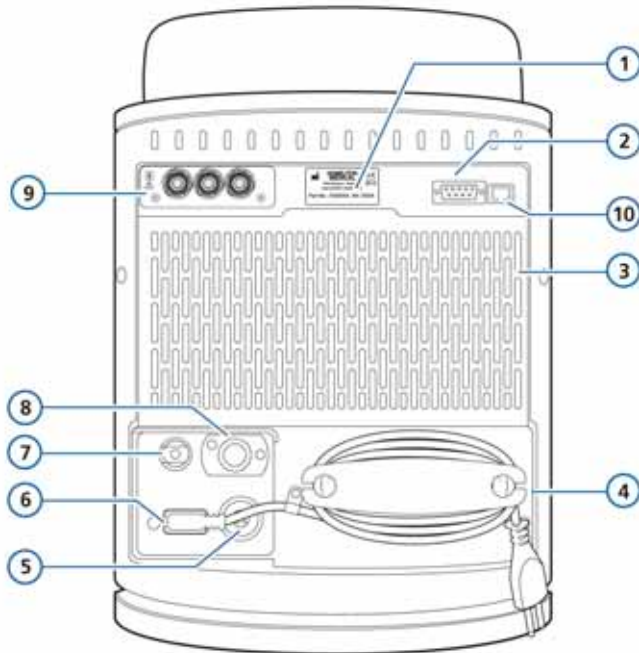
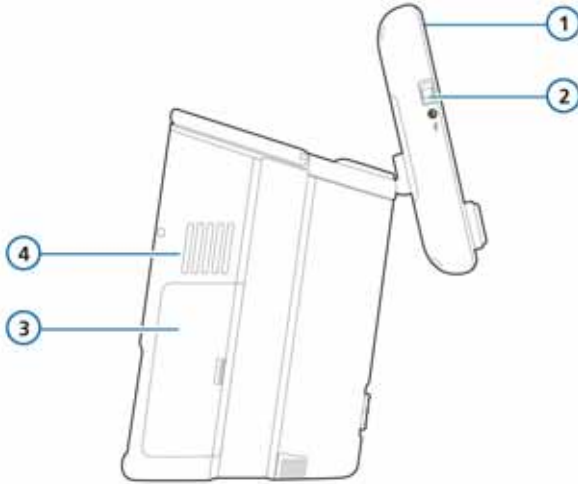
Elemento	Descripción
<p>10</p> 	<p><b>Tecla Encendido/Standby.</b> Enciende y apaga el respirador y accede al modo Standby.</p> <p>Para encender el respirador, pulse la tecla durante ~ 3 s.</p> <p>Para poner el respirador en modo Standby, pulse y suelte la tecla; a continuación, toque el botón <b>Activar Standby</b> en la pantalla. Si desea más información, consulte el apartado 9.2.</p> <p>Para apagar la alimentación del respirador, pulse la tecla Encendido/Standby y suéltela. Toque la tecla <b>Activar Standby</b> para confirmar. Vuelva a pulsar la tecla Encendido/Standby durante más de 3 s para apagar el respirador; o bien, si hay una alarma general, mantenga pulsada la tecla durante más de 10 s.</p> <p>La retroiluminación de la tecla cambia de color en función del estado del respirador:</p> <p>Durante la ventilación activa, la tecla es blanca.</p> <p>En Standby, la tecla es verde.</p>
<p>11</p>	<p><b>Botón pulsador y giratorio.</b> Sirve para seleccionar y configurar los ajustes del respirador. Al encender el respirador, un anillo verde se ilumina alrededor del botón.</p>
<p>12</p> 	<p><b>Orificio desde el paciente.</b> Para conectar la rama espiratoria del circuito respiratorio del paciente y la válvula espiratoria.</p>
<p>13</p>	<p><b>Membrana y cubierta de la válvula espiratoria.</b></p>
<p>14</p> 	<p><b>Orificio hacia el paciente.</b> Para conectar el filtro inspiratorio y el extremo inspiratorio del circuito respiratorio.</p>
<p>15</p> 	<p><b>Conectores del sensor de flujo de Hamilton Medical.</b> El tubo azul va hacia el conector azul. El tubo transparente se inserta en el conector blanco.</p>
<p>16</p> 	<p><b>Conector de salida del nebulizador neumático.</b> Puerto para el nebulizador neumático. Si desea más información, consulte el apartado 9.8.</p>
<p>17</p>	<p><b>Celda de O2 con cubierta.</b> Para cambiar la celda de O2, consulte el apartado 11.3.3.</p>


Figura 1-5 Vista posterior



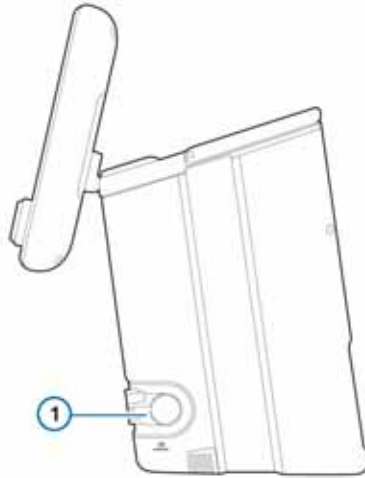
Elemento	Descripción
1	<b>Etiqueta del número de serie</b>
2	<b>Conector RS-232.</b> Durante el transporte del paciente debe estar cubierto para proteger el dispositivo de la entrada de agua.
3	<b>Ranuras de entrada de aire fresco y del ventilador de refrigeración, filtros HEPA y antipolvo</b> (tras la cubierta). Si desea información sobre el cambio de los filtros, consulte el capítulo 11.
4	<b>Cable de alimentación de corriente alterna con lengüeta de retención</b>
5	<b>Conector de alimentación de corriente continua</b>
6	<b>Toma de alimentación de corriente alterna</b>
7	<b>Conector de oxígeno a baja presión</b>
8	Conector de entrada DISS o NIST de <b>oxígeno a alta presión</b>
9	<b>Tarjeta de comunicaciones</b> (opcional). Ofrece una o más de las siguientes opciones: monitorización de CO <sub>2</sub> , monitorización de SpO <sub>2</sub> y puerto de llamada de enfermera
10	<b>Conector Ethernet RJ-45.</b> Solo para uso interno.

Figura 1-6 Vista lateral, con puerta de las baterías




Elemento	Descripción
1	<b>Monitor de inclinación regulable</b>
2	 <b>Conector USB.</b> Solo en los dispositivos de memoria pasivos, para las actualizaciones de software, la exportación de registros de eventos, la configuración de los ajustes de importación y exportación, y la impresión de pantallas. <p><b>ADVERTENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar la entrada de agua durante el transporte de un paciente con ventilación asistida, el puerto USB del HAMILTON-C3 debe taparse con la cubierta de plástico que se incluye.</li> <li>• No está permitido utilizar el puerto USB durante la transferencia de pacientes con ventilación asistida.</li> <li>• No apto para su uso como conexión para dispositivos inalámbricos, es decir, no apto para el uso con llaves electrónicas. No deben realizarse conexiones inalámbricas a través del puerto USB.</li> </ul>
3	<b>Puerta de las baterías.</b> Las baterías se encuentran detrás de la puerta.
4	<b>Salida de aire de refrigeración.</b> No bloquear





**Figura 1-7. Vista lateral, con orificio de salida**

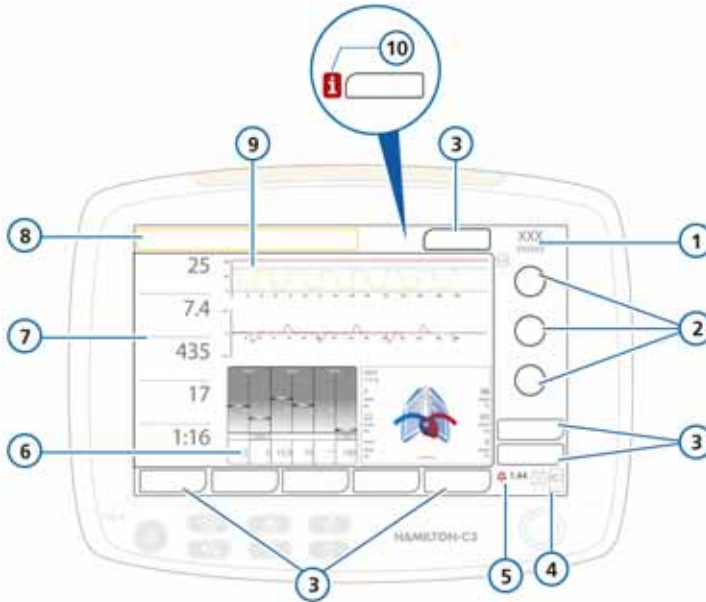
Elemento	Descripción
1	<b>Orificio de salida de la válvula espiratoria.</b> No bloquear

  
 EXHAUST

### 1.3.3 Pantalla principal

Desde la pantalla principal puede acceder directamente a las ventanas de modo, controles, alarmas y monitorización durante el proceso de ventilación normal.

Figura 1-8 Pantalla principal



Elemento	Descripción
1	<b>Modo activo y grupo de pacientes.</b>
2	<b>Controles principales.</b> Son los controles más importantes. Toque el botón <b>Controles (3)</b> para mostrar todos los controles del modo seleccionado.
3	<b>Botones de ventana (pestañas).</b> Abren las ventanas asociadas.
4	<b>Alimentación de entrada.</b> Muestra todas las fuentes de alimentación disponibles. El símbolo enmarcado indica la fuente de alimentación actual (CA = corriente alterna, CC = corriente continua, 1 = batería 1, 2 = batería 2). La parte verde del símbolo de la batería muestra el nivel de carga de la misma, mientras que la parte roja muestra el nivel de descarga.
5	<b>Indicador y cuenta atrás del silenciador de alarma.</b> Muestra si se ha activado el silenciador de alarma y, en ese caso, el tiempo restante.
6	<b>Visualización gráfica.</b> Muestra una selección que puede configurar el usuario de formas de onda, tendencias, bucles y/o paneles inteligentes (Pulm. dinámico, Estado ventil., Gráfico ASV)

Elemento	Descripción
7	<b>Parámetros de monitorización principales (MMP).</b> Lista configurable de parámetros monitorizados. Puede ver todos los valores de los parámetros en la ventana Monitorización. Los MMP cambian de color cuando se activa la alarma correspondiente. El color refleja la prioridad de la alarma (rojo: prioridad alta; amarillo: prioridad media o baja).
8	<b>Barra de mensajes.</b> Muestra mensajes de alarma con codificación por colores. Si se activa una alarma, toque la barra de mensajes para ver la memoria de alarmas.
9	<b>Forma de onda de presión/tiempo.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aparecen de forma predeterminada, pero se pueden cambiar.</li><li>• La forma de onda muestra los ciclos respiratorios del paciente.</li><li>• La línea roja es el ajuste de alarma de presión alta P<sub>máx</sub>.</li><li>• La línea azul es el límite de presión, automáticamente 10 cmH<sub>2</sub>O por debajo del ajuste de alarma de P<sub>máx</sub>.</li><li>• Los triángulos rosas indican que el paciente está activando una respiración.</li></ul>
10	<b>Indicador de alarma (icono i).</b> Indica que hay información sobre las alarmas en la memoria. Toque el icono "i" para ver la memoria de alarmas.

## 1.4 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo

Tabla 1-1 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo

Símbolo	Definición
	Tecla Encendido/Standby
	Fabricante
	Fecha de fabricación
	Pieza aplicada Tipo B (clasificación de equipo electromédico, tipo B, tal como se especifica en CEI 60601-1)
	Pieza aplicada Tipo BF (clasificación de equipo electromédico, tipo BF, tal como se especifica en CEI 60601-1)
	Consulte el manual del operador. Consulte el manual del operador para obtener información más detallada. Esta etiqueta del dispositivo remite al usuario al manual del operador para obtener información completa. En el manual del operador, este símbolo remite a la etiqueta.
	Símbolo de precaución. Las piezas aplicadas no están protegidas contra el electrochoque.
	Marca CE de conformidad, sello de garantía de aprobación que garantiza que el dispositivo cumple con la Directiva del consejo 93/42/CEE, relativa a productos sanitarios.
	Indica el grado de protección contra descargas eléctricas conforme a la norma CEI 60601-1. Los dispositivos de clase II cuentan con aislamiento doble o reforzado, puesto que no disponen de conexión a tierra de protección.
	La marca TÜV NRTL con las indicaciones "C" y "US" señala que el producto cumple los requisitos de seguridad de las autoridades competentes canadienses y estadounidenses, respectivamente.

Tabla 1-1 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo



Símbolo	Definición
	Deseche el equipo de acuerdo con la Directiva del Consejo 2002/96/CE o RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)
	Número de serie
	Este lado hacia arriba para el transporte y almacenamiento
	Frágil, manejar con cuidado durante el transporte y el almacenamiento
	Mantener seco durante el transporte y almacenamiento
	Limitaciones de temperatura durante el transporte y almacenamiento
	Limitaciones de humedad durante el transporte y almacenamiento
	Limitaciones de presión atmosférica en el transporte y almacenamiento
	Limitaciones de apilamiento durante el transporte y almacenamiento
	Materiales reciclables
	Masa
<b>IP21</b>	Protección contra las salpicaduras de agua y las partículas sólidas de más de 12,5 mm.
	El HAMILTON-C3 supone riesgos inaceptables para el paciente, el personal médico u otras personas que se encuentren en el entorno de RM.

Tabla 1-1 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo









Símbolo	Definición
	<p>Esterilizable en autoclave.</p> <p>Los componentes esterilizables en autoclave se pueden usar dentro de la autoclave (por ejemplo, de vapor) sin que sufran daños. Estos componentes soportan temperaturas de unos 134 °C. En la <i>guía de reprocesamiento</i> que proporciona el fabricante se explica la manera correcta de reprocesar los componentes esterilizables en autoclave.</p> <p>Los componentes que Hamilton Medical denomina <i>esterilizables en autoclave</i> se pueden someter a esterilización mediante vapor en autoclave sin sufrir daños.</p>
	<p>Reutilizable.</p> <p>Un componente reutilizable es un producto sanitario o una parte de un producto sanitario que se puede volver a usar con otro paciente si se somete a algún tipo de reprocesamiento. En la <i>guía de reprocesamiento</i> que proporciona el fabricante se explica la manera correcta de reprocesar los componentes reutilizables.</p> <p>Los componentes que Hamilton Medical denomina <i>reutilizables</i> no se pueden someter a esterilización mediante vapor en autoclave.</p>
	<p>Desechable</p>
	<p>Aplicable al grupo de pacientes neonatos</p>
	<p>Aplicable al grupo de pacientes pediátricos</p>
	<p>Aplicable al grupo de pacientes adultos</p>
	<p>Aplicable a los grupos de pacientes pediátricos y neonatos</p>

Tabla 1-1 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo

Símbolo	Definición
	<p>Aplicable a los grupos de pacientes pediátricos y adultos</p>
	<p>Aplicable a todos los grupos de pacientes</p>





# 2

## Preparativos para comenzar la ventilación

2.1	Introducción . . . . .	42
2.2	Conexión del humidificador. . . . .	43
2.3	Instalación del circuito respiratorio del paciente . . . . .	43
2.4	Instalación del nebulizador neumático . . . . .	50
2.5	Configuración de la monitorización de CO2 . . . . .	51
2.6	Configuración del sensor de SpO2. . . . .	56
2.7	Instalación del nebulizador Aerogen Pro . . . . .	56
2.8	Uso del filtro espiratorio . . . . .	57
2.9	Conexión a la fuente de alimentación . . . . .	57
2.10	Acerca de las baterías . . . . .	58
2.11	Conexión del suministro de oxígeno . . . . .	60
2.12	Trabajar con el carro . . . . .	63
2.13	Conexión a un dispositivo externo . . . . .	64
2.14	Encendido del respirador . . . . .	64
2.15	Apagado del respirador . . . . .	65
2.16	Pautas de navegación por la pantalla. . . . .	65

### 2.1 Introducción

#### ADVERTENCIA

- Los equipos adicionales conectados a los equipos electromédicos deben cumplir las normas CEI o ISO pertinentes (por ejemplo, CEI 60950-1 para el equipo de procesamiento de datos). Además, todas las configuraciones deben cumplir los requisitos establecidos para los sistemas electromédicos (consulte la norma CEI 60601-1, cláusula 16).
- Cualquier persona que conecte un equipo adicional a un equipo electro-médico está configurando un sistema médico y, por lo tanto, es responsable de que este cumpla los requisitos de los sistemas electromédicos. Tenga en cuenta que las normativas locales tienen prioridad con respecto a los requisitos mencionados anteriormente. Si tiene dudas sobre la manera de proceder, consulte con el representante de Hamilton Medical o el departamento de servicio técnico.
- En caso de fallo del respirador, la falta de acceso inmediato a un medio alternativo de ventilación puede provocar la muerte del paciente.
- El respirador no se puede utilizar en cámaras hiperbáricas.
- Antes de comenzar la ventilación, asegúrese de que la celda de O<sub>2</sub> esté instalada. Consulte el apartado 11.3.3.
- Al añadir conexiones, otros componentes o subcomponentes al HAMILTON-C3, se cambia el gradiente de presión del HAMILTON-C3 y esto afecta al rendimiento del respirador.
- Para evitar contrapresión y posibles lesiones al paciente, no conecte componentes que Hamilton Medical no

recomiende expresamente al orificio de espiración de la carcasa de la válvula espiratoria (por ejemplo, espirómetros, tubos u otros dispositivos).

- Para evitar que aumente las emisiones, disminuya la inmunidad o se interrumpa el funcionamiento del respirador o de cualquier accesorio, utilice solamente los accesorios y los cables indicados expresamente en este manual.
- Para evitar que se interrumpa el funcionamiento del respirador debido a interferencias electromagnéticas, no apile otros instrumentos sobre el respirador ni lo utilice cerca de otros dispositivos. Si fuera necesario utilizarlo cerca de otros instrumentos o apilarlo con otros dispositivos, compruebe que el respirador funciona correctamente en la disposición en la que se va a utilizar.
- El funcionamiento correcto del dispositivo puede verse alterado por equipos quirúrgicos de alta frecuencia, microondas, ondas cortas o campos magnéticos intensos que operen cerca de este.
- Si desea información de seguridad importante sobre el uso del carro del HAMILTON-C3, consulte el apartado 2.12.

#### PRECAUCIÓN

- *Antes de utilizar el respirador por primera vez, Hamilton Medical le recomienda que limpie el exterior y esterilice todos los componentes tal como se explica en el capítulo 10.*
- *Para aislar eléctricamente los circuitos del respirador de todos los polos de la fuente de alimentación principal*

*simultáneamente, desconecte el enchufe.*

- *Para evitar posibles lesiones al paciente, no bloquee las aberturas de las partes posterior ni lateral (ventilador de refrigeración) del respirador. Estas aberturas son ranuras para la entrada de aire fresco y el ventilador de refrigeración.*

## 2.2 Conexión del humidificador

### **ADVERTENCIA**

- Para evitar una posible lesión del paciente y posibles daños producidos por la introducción de agua en el respirador, asegúrese de que los ajustes de temperatura y de humidificación son adecuados.
- Para evitar posibles lesiones del paciente o daños en el equipo, no encienda el humidificador hasta que el flujo de gas se haya iniciado y regulado. Si se enciende el calefactor o se deja sin flujo de gas durante un período prolongado, podría provocarse una acumulación del calor que generaría aire caliente que se suministraría al paciente. En estas condiciones, los tubos del circuito podrían derretirse. Apague el interruptor de alimentación del calefactor antes de detener el flujo de gas.

### **PRECAUCIÓN**

*Compruebe periódicamente los colectores de agua y los tubos del circuito respiratorio para verificar si existe una acumulación de agua. Vacíelos según las especificaciones.*

Conecte un humidificador al HAMILTON-C3 con ayuda del soporte deslizante de la columna del carro. Prepare el humidificador tal y como se describe en el manual del operador del fabricante.

## 2.3 Instalación del circuito respiratorio del paciente

### **ADVERTENCIA**

- Para reducir al mínimo el riesgo de contaminación bacteriana o de daños físicos, maneje con cuidado los filtros antibacterianos.
- Asegúrese de que hay un filtro HEPA instalado.
- Para evitar la contaminación del paciente o del respirador, utilice siempre un filtro antibacteriano o HMEF/HME entre el paciente y el puerto inspiratorio.
- Utilice siempre un circuito respiratorio nuevo o descontaminado correctamente con cada nuevo paciente.
- Para reducir el riesgo de incendio, utilice únicamente circuitos respiratorios aptos para su uso en entornos de oxígeno enriquecido. No utilice tubos antiestáticos ni conductores eléctricos.
- Emplee solo material fungible y accesorios homologados con la etiqueta CE.

### **AVISO**

- Cualquier filtro antibacteriano, HMEF/HME o accesorio adicional en la rama espiratoria puede aumentar considerablemente la resistencia al flujo y deteriorar la ventilación.

- Para asegurarse de que todas las conexiones del circuito respiratorio son estancas, realice una prueba de estanqueidad cada vez que instale un circuito o que cambie un componente del mismo.
- No utilice el adaptador de vía aérea de CO2 para neonatos junto con el sensor de flujo para adultos. De hacerlo, es posible que se produzcan artefactos durante la medición.
- Para que el respirador funcione de forma óptima, utilice los circuitos respiratorios de Hamilton Medical u otros circuitos que cumplan las especificaciones mencionadas en el apéndice A. Al modificar la configuración del circuito respiratorio de Hamilton Medical (por ejemplo, al añadir componentes), asegúrese de no superar estos valores de resistencia inspiratoria y espiratoria del sistema respiratorio del respirador, tal como especifica la norma ISO 80601-2-12.
- El uso de un circuito respiratorio de resistencia alta puede afectar a la precisión de la medición de la presión y el volumen. La precisión se ha probado con dispositivos de Hamilton Medical con los circuitos respiratorios PN 281592 para pacientes neonatos y PN 260086 para adultos y pediátricos.

La conexión del circuito respiratorio para pacientes adultos/pediátricos se realiza en los pasos que se enumeran a continuación. Para la ventilación de neonatos, consulte el capítulo 5.

		Consulte
1.	Instalar el filtro antibacteriano o HMEF/HME	El apartado 2.3.1
2.	Instalar la válvula espiratoria	El apartado 2.3.2
3.	Seleccionar el circuito respiratorio y los componentes correspondientes	El apartado 2.3.3
4.	Montar el circuito respiratorio	El apartado 2.3.4
5.	Ajustar la posición del circuito respiratorio	El apartado 2.3.5
6.	Realizar las pruebas necesarias (de estanqueidad y calibraciones) y la comprobación previa a la puesta en funcionamiento	El capítulo 3

### 2.3.1 Instalación del filtro antibacteriano o HMEF/HME

Para evitar la contaminación del paciente o del respirador, instale siempre un filtro antibacteriano (inspiratorio) o HMEF/HME entre el paciente y el puerto inspiratorio.

Para los pacientes neonatos, utilice un HMEF/HME neonatal-pediátrico.

Figura 2-1 Instalación del filtro antibacteriano (1)

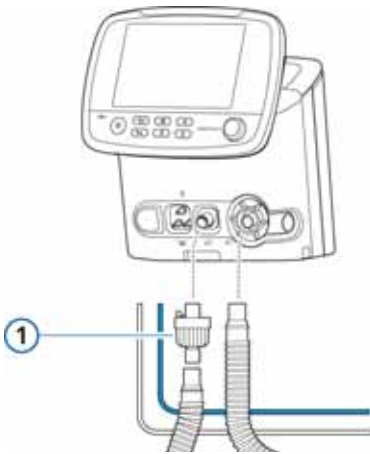
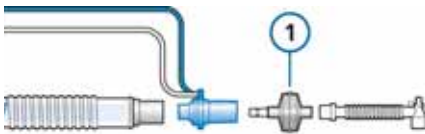


Figura 2-2 Instalación del HMEF/HME (1)



### 2.3.2 Instalación de la válvula espiratoria

#### AVISO

Emplee únicamente membranas de válvula espiratoria del HAMILTON-C3.


1. Sujete la carcasa de la válvula espiratoria (figura 2-3) y monte la membrana de silicona en la carcasa.  
La placa de metal debe estar boca arriba y ser visible.
2. Coloque la carcasa y enrósquela en el sentido horario hasta que encaje en su lugar.

Figura 2-3 Instalación de la válvula espiratoria



### 2.3.3 Selección del circuito respiratorio

Elija los componentes del circuito respiratorio adecuados para el paciente a partir de las tablas 2-2 y 2-3 (cuando proceda).

 Para la ventilación de neonatos, consulte el capítulo 5.

Grupo de pacientes:	Pediátrico	Adultos
<b>Altura del paciente (cm)</b>	De 30 a 150	> 130
<b>PCI (kg)</b>	De 3 a 42	> 30
<b>Diámetro interior del tubo traqueal (mm)</b>	De 3 a 7	≥ 5
<b>DI del tubo del circuito respiratorio<sup>1</sup> (mm)</b>	De 15 a 22	De 15 a 22
<b>Sensor de flujo</b>	Pacientes pediátricos y adultos	Pacientes pediátricos y adultos
<b>Adaptador de vía aérea de CO2</b>	Pacientes pediátricos y adultos	Pacientes pediátricos y adultos

1. Al usar equipos respiratorios coaxiales, siga las recomendaciones del fabricante relativas a cada grupo de pacientes.

Diámetro interior del tubo traqueal (mm)	Adaptador de vía aérea de CO2
> 4	Pacientes adultos/pediátricos

### 2.3.4 Instalación del circuito respiratorio del paciente

La instalación del circuito respiratorio para pacientes adultos/pediátricos se realiza en los pasos que se enumeran a continuación:

		Consulte
1	Conecte el circuito	Figuras 2-4 a 2-6
2	Conecte el sensor de flujo	Apartado 2.3.4.2

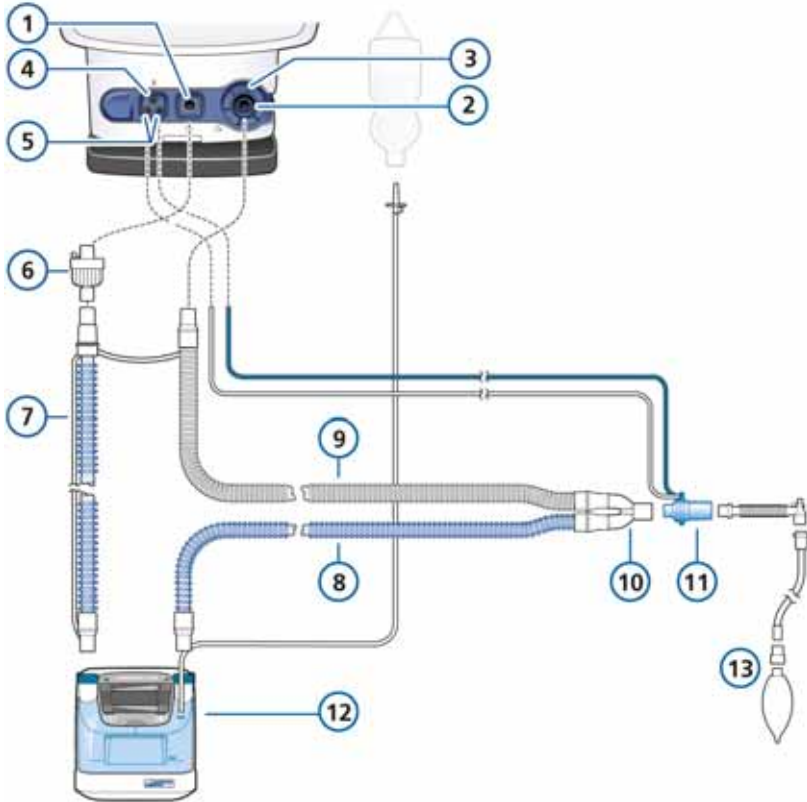
#### 2.3.4.1 Conexión del circuito respiratorio

De la figura 2-4 a la 2-6 se muestran los circuitos respiratorios para pacientes adultos/pediátricos típicos. Para la ventilación de neonatos, consulte el capítulo 5.

Si desea información sobre los pedidos, póngase en contacto con el representante de Hamilton Medical. Siga las directrices específicas para los distintos componentes.

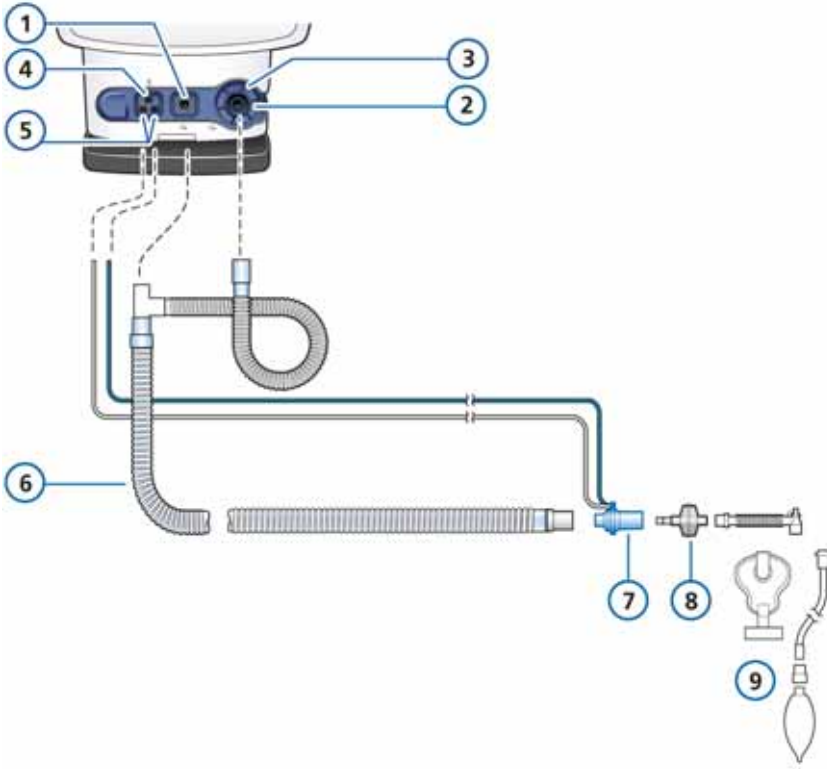
Conecte los componentes como corresponda según el paciente.

Figura 2-4 Circuito respiratorio de dos ramas con humidificador (pacientes adultos/ pediátricos)



- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Hacia el paciente                              | 8  | Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura |
| 2 | Desde el paciente                              | 9  | Rama espiratoria  |
| 3 | Válvula espiratoria (con cubierta de membrana) | 10 | Pieza en Y (incorporada en el circuito respiratorio)                        |
| 4 | Salida del nebulizador                         | 11 | Sensor de flujo   |
| 5 | Conectores del sensor de flujo                 | 12 | Humidificador   |
| 6 | Filtro antibacteriano                          | 13 | Interfaz del paciente   |
| 7 | Rama inspiratoria hacia el humidificador       |    |   |

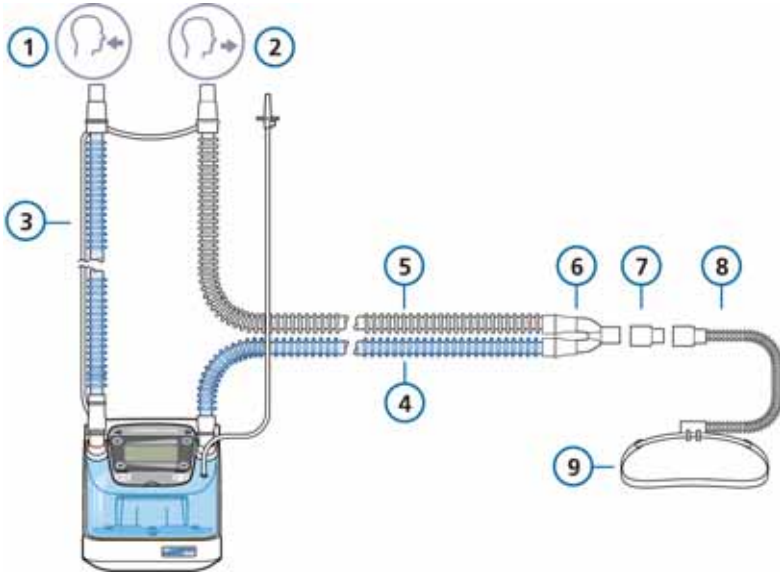
Figura 2-5 Circuito respiratorio coaxial con HMEF/HME (pacientes adultos/pediátricos)



- |   |  |   |                                       |
|---|--|---|---------------------------------------|
| 1 | Hacia el paciente                              | 6 | Rama inspiratoria/espiratoria coaxial |
| 2 | Desde el paciente                              | 7 | Sensor de flujo                       |
| 3 | Válvula espiratoria (con cubierta de membrana) | 8 | HMEF/HME                              |
| 4 | Salida del nebulizador                         | 9 | Interfaz del paciente                 |
| 5 | Conectores del sensor de flujo                 |   |                                       |



Figura 2-6 Circuito respiratorio de la terapia Hi Flow O2



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Hacia el paciente   | 6 | Pieza en Y (incorporada en el circuito respiratorio) |
| 2 | Desde el paciente   | 7 | Adaptador  |
| 3 | Rama inspiratoria hacia el humidificador                                    | 8 | Cánula nasal   |
| 4 | Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura | 9 | Cinta de conexión                                    |
| 5 | Rama espiratoria  |   |  |

### 2.3.4.2 Conexión del sensor de flujo

#### AVISO

Para evitar lecturas erróneas, asegúrese de que el sensor de flujo está correctamente instalado:

- Los tubos del sensor de flujo no deben estar doblados.
- En el modo nCPAP-PS, el sensor de flujo debe encontrarse en la válvula espiratoria, que es la posición correcta. Si desea más información sobre la ventilación de neonatos, consulte el capítulo 5.



#### Para conectar el sensor de flujo al circuito respiratorio

1. Inserte un sensor de flujo en el circuito respiratorio de delante de la conexión del paciente.

Figura 2-7 Ubicación del sensor de flujo con pieza en Y

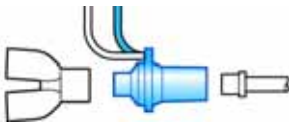


Figura 2-8 Ubicación del sensor de flujo con circuito respiratorio coaxial



2. Conecte el tubo azul y el transparente a los conectores del sensor de flujo del respirador.

El tubo azul se conecta al conector azul. El tubo transparente se conecta al conector plata.

3. Después de colocar el circuito respiratorio correctamente (consulte el párrafo 2.3.5), asegúrese de calibrar el sensor de flujo.

### 2.3.5 Colocación del circuito respiratorio

#### AVISO

Para evitar la acumulación de agua en el sensor de flujo, coloque el tubo del sensor de flujo en la parte superior del sensor de flujo.

Una vez montado, coloque el circuito respiratorio de manera que nadie empuje los cables, tire de ellos ni los doble cuando el paciente se mueva, ni durante el traslado u otras actividades, como el funcionamiento de la cama del escáner o la nebulización.

El siguiente paso consiste en realizar todas las pruebas y calibraciones necesarias, así como la comprobación previa a la puesta en funcionamiento. Consulte el capítulo 3.

## 2.4 Instalación del nebulizador neumático

#### ⚠ ADVERTENCIA

- No utilice un filtro espiratorio ni un intercambiador de calor y humedad con filtro en el circuito respiratorio del paciente durante la nebulización. La nebulización puede hacer que el filtro del lado espiratorio se obstruya, lo que aumentaría de modo considerable la resistencia al flujo y la ventilación no podría realizarse correctamente.
- Conecte el nebulizador en la rama inspiratoria según las directrices y procedimientos de su centro sanitario. La

conexión del nebulizador entre el sensor de flujo y el tubo endotraqueal aumenta el espacio muerto y provoca mediciones de volumen erróneas.

- Para evitar que la válvula espiratoria se pegue debido a los medicamentos nebulizados, utilice únicamente aquellos aprobados para la nebulización y compruebe y limpie o sustituya con frecuencia la membrana de la válvula espiratoria.
- Tenga en cuenta que la nebulización neumática afecta a la concentración de oxígeno suministrada.

#### AVISO

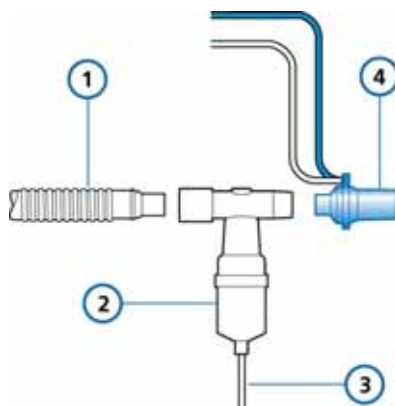


La nebulización neumática se desactiva durante la ventilación de pacientes neonatos.

La función de nebulización proporciona una presión de trabajo estable para suministrar energía a un nebulizador neumático conectado a la salida del nebulizador, especificado de forma óptima para un flujo aproximado de 8 l/min.

Conecte el nebulizador y los accesorios tal como se muestra en la figura 2-9. Consulte el apéndice G si desea más información sobre los nebulizadores compatibles.

Figura 2-9 Instalación de un nebulizador neumático



- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1 Circuito respiratorio (el mostrado es coaxial) | 3 Tubo del nebulizador |
| 2 Nebulizador                                    | 4 Sensor de flujo      |

## 2.5 Configuración de la monitorización de CO<sub>2</sub>

### ⚠ ADVERTENCIA

- Compruebe siempre la integridad del circuito respiratorio del paciente tras insertar el adaptador de vía aérea; para ello, verifique que aparece una forma de onda de CO<sub>2</sub> (capnograma) adecuada en la pantalla del respirador.
- Si el capnograma presenta un aspecto anómalo, inspeccione el adaptador de vía aérea de CO<sub>2</sub> y, si es necesario, cámbielo.
- Supervise el capnograma para comprobar si se registran niveles de CO<sub>2</sub> superiores a los esperados durante la ventilación. Estos niveles pueden estar producidos por problemas del paciente o en el sensor.

- Utilice el adaptador adecuado. En pacientes adultos, una geometría pequeña puede producir volúmenes tidales bajos y PEEP intrínseca. Si el adaptador es grande, el CO<sub>2</sub> no se eliminará correctamente y el espacio muerto aumentará con pacientes neonatos.
- No utilice el sensor de CO<sub>2</sub> si parece estar dañado o no funciona correctamente. Para cualquier reparación, diríjase al personal autorizado de Hamilton Medical.
- Para reducir el riesgo de explosión, no coloque el sensor de CO<sub>2</sub> en un entorno inflamable o explosivo (por ejemplo, cerca de agentes anestésicos inflamables u otras fuentes de ignición).
- No utilice el sensor de CO<sub>2</sub> cuando esté húmedo o presente condensación exterior.

### PRECAUCIÓN

- *Coloque los adaptadores de vía aérea con las ventanas en posición vertical, no horizontal. De este modo, se evita que las secreciones del paciente se concentren en las ventanas.*
- *No todos los dispositivos están protegidos para la reanimación con un desfibrilador.*
- *Evite el contacto directo permanente del cuerpo con el sensor de CO<sub>2</sub>. Puede quemar la piel, ya que el sensor alcanza temperaturas de hasta 46 °C.*
- *La nebulización puede influenciar las medidas de CO<sub>2</sub>.*
- *Antes de usar un desfibrilador con el paciente, desconecte el sensor de CO<sub>2</sub>.*

La monitorización de CO<sub>2</sub> tiene varias aplicaciones con el fin de obtener información, como la evaluación de la integridad de las vías aéreas del paciente o la correcta colocación del tubo endotraqueal.

El HAMILTON-C3 ofrece dos opciones de monitorización:

- Medición del flujo de CO<sub>2</sub>
- Medición intermedia de CO<sub>2</sub>

Tanto la medición de flujo de CO<sub>2</sub> como la intermedia, que se usan para monitorizar el CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal, dependen del ámbito hospitalario. Con el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> solo se puede realizar un capnograma volumétrico tal y como se describe en el apéndice E.

### 2.5.1 Medición del flujo de CO<sub>2</sub>

#### ADVERTENCIA

En NIV y en la ventilación de neonatos con tubos sin manguitos, las fugas pueden afectar al capnograma volumétrico y a la medición de los parámetros de monitorización numéricos.

El sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional es un sensor de infrarrojos sólido, que se instala en un adaptador de vía aérea que se conecta a un tubo endotraqueal o a otra vía aérea y mide las bases que fluyen a través de estos componentes del circuito respiratorio.

El sensor genera una luz infrarroja y la emite a través del adaptador de vía aérea o la celda de muestreo a un detector que se encuentra en el lado opuesto. El CO<sub>2</sub> del paciente, que fluye a través del adaptador de vía aérea o se aspira en la celda de muestreo, absorbe parte de esta energía infrarroja. El HAMILTON-C3 determina la concentración de CO<sub>2</sub> en los gases respira-

torios mediante la medición de la cantidad de luz que absorben los gases que fluyen por la vía aérea o la celda de muestreo.

El HAMILTON-C3 puede mostrar las mediciones procedentes del sensor de CO2 como valores numéricos, formas de onda, tendencias y bucles. La forma de onda es una valiosa herramienta clínica que se puede utilizar para determinar la integridad de la vía aérea del paciente y la colocación correcta del tubo endotraqueal.

El sensor de CO2 se cambia fácilmente de un respirador HAMILTON-C3 a otro, incluso "sobre la marcha", durante la ventilación.

### 2.5.1.1 Conexión del sensor de flujo de CO2

#### AVISO

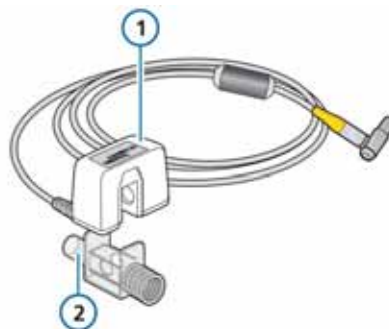
Para evitar el aumento del espacio muerto, utilice el adaptador que se incluye para conectar el sensor de flujo de CO2 al sensor de flujo para pacientes neonatos-pediátricos.

#### Para configurar la monitorización de CO2

1. Enchufe el cable del sensor en el conector de CO2 de la tarjeta de comunicaciones del respirador (figura 1-5) y tenga en cuenta la orientación de las guías de índice en el cuerpo del conector. El cable debe quedar encajado en su sitio.
2. Una el adaptador de vía aérea al sensor de CO2:
  - a. Compruebe que las ventanas del adaptador están limpias y secas. Limpie o sustituya el adaptador si es preciso.

- b. Alinee la flecha de la parte inferior del adaptador con la flecha de la parte inferior del sensor.
- c. Presione el sensor y el adaptador hasta que se oiga un clic y queden unidos.

Figura 2-10 Unión del sensor de CO2 al adaptador de vía aérea



- |   |               |   |                        |
|---|---------------|---|------------------------|
| 1 | Sensor de CO2 | 2 | Adaptador de vía aérea |
|---|---------------|---|------------------------|

3. Conecte el sensor y el adaptador de vía aérea al circuito del paciente tal y como se muestra a continuación (figura 2-11):

- d. Coloque el adaptador de sensor/vía aérea en el extremo proximal del circuito de la vía aérea, tal y como se muestra.

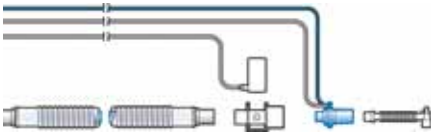
No coloque el adaptador de vía aérea entre el tubo endotraqueal y el tubo acodado, ya que las secreciones del paciente se pueden acumular en el adaptador.<sup>1</sup>

1. Puede conectar el sensor de CO2 antes o después del sensor de flujo según el protocolo de su centro sanitario.

- e. Coloque el adaptador de vía aérea con las ventanas en posición vertical, no horizontal.

De este modo, se evita que las secreciones del paciente se concentren en las ventanas. Si se acumulan secreciones, el adaptador de vía aérea se puede retirar del circuito, enjuagar con agua y volver a insertar en el circuito. Para evitar que la humedad entre en el adaptador de vía aérea, *no* coloque el adaptador en una posición que dependa de la gravedad.

Figura 2-11 Conexión del sensor de CO<sub>2</sub> y el adaptador de vía aérea al circuito del paciente



- f. Verifique la presencia de una forma de onda de CO<sub>2</sub> adecuada (capnograma) en la pantalla del HAMILTON-C3 para asegurarse de que las conexiones sean correctas. Supervise el capnograma para comprobar si se registran niveles de CO<sub>2</sub> superiores a los esperados. Si los niveles de CO<sub>2</sub> son superiores a lo esperado, compruebe en primer lugar el estado del paciente. Si determina que el estado del paciente no contribuye a estos niveles, calibre el sensor.
- g. Para retirar el cable del sensor con seguridad, conecte las lengüetas de sujeción del cable del sensor en el tubo de la vía aérea y, a continuación, conecte el cable del sensor a las lengüetas. El cable del

sensor debe encontrarse opuesto al paciente.

El siguiente paso es calibrar el sensor. Consulte la página 75.

Para extraer el cable del sensor, tire hacia atrás de la cubierta del conector y desengánchela del conector.

### 2.5.2 Medición intermedia de CO<sub>2</sub>

#### AVISO

- La precisión que muestra el dispositivo no se ve afectada por la humedad (sin condensación) ni por las presiones cíclicas (de 10 kPa como máximo).
- El rendimiento del dispositivo es el que se indica tanto si funciona conectado a la fuente de alimentación principal, como a una batería.

El sensor de CO<sub>2</sub> intermedio opcional muestrea gases por el adaptador de muestreo del interior del circuito respiratorio proximal al paciente. El gas pasa a través del tubo de muestreo a la celda de muestreo (a una velocidad de 50 ml/min). El tubo de muestreo es permeable al agua para reducir al mínimo los efectos de interferencia cruzada y el ensanchamiento por colisión.

La celda de muestreo mide los componentes del gas mediante espectroscopia infrarroja a una longitud de onda de 4260 nm. Los valores medidos se muestran en el HAMILTON-C3 como formas de onda, bucles y tendencias en tiempo real, así como con valores numéricos.

### 2.5.2.1 Conexión del sensor de CO<sub>2</sub> intermedio

#### ADVERTENCIA

- Las fugas en el sistema respiratorio o de muestreo pueden provocar la visualización de valores de PetCO<sub>2</sub> muy por debajo de lo indicado (demasiado bajos).
- Conecte siempre firmemente todos los componentes y compruebe si existen fugas conforme a los procedimientos médicos estándar. Si la cánula nasal o la combinación buconasal se descolocan, las lecturas de PetCO<sub>2</sub> pueden ser inferiores al valor real.

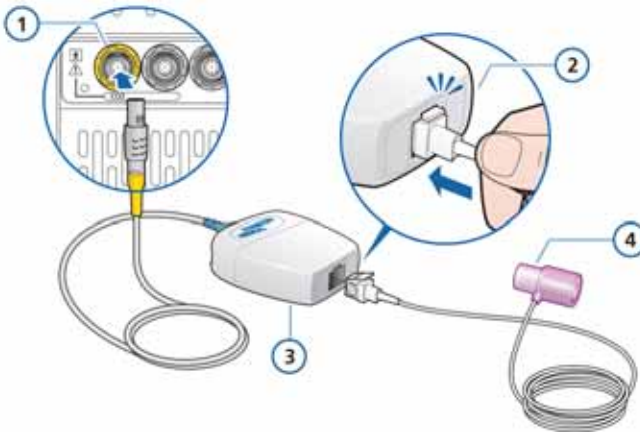
#### PRECAUCIÓN

- *NO lo utilice con pacientes que no toleren la retirada de 50 ml ±10 ml/min del volumen minuto total. En los modos adaptables (como ASV<sup>®</sup>, APVcmv y APVsimv), la retirada se compensa por completo.*
- *Utilice siempre el adaptador de CO<sub>2</sub> adecuado. Si el adaptador es pequeño, aumenta la resistencia en la vía aérea y se producen volúmenes tidales bajos y PEEP intrínseca en los pacientes adultos. Si el adaptador es grande, el CO<sub>2</sub> no se eliminará correctamente con pacientes neonatos.*

#### Para configurar la monitorización de CO<sub>2</sub> intermedia

1. Enchufe el cable del módulo de CO<sub>2</sub> intermedio LoFlow™ en el conector de la tarjeta opciones de CO<sub>2</sub> (amarillo) y tenga en cuenta la orientación de las guías de índice en el cuerpo del conector. El cable quedará encajado en su sitio. Consulte la figura 2-12.
2. Enchufe la celda de muestreo en el módulo de CO<sub>2</sub> como se muestra en la figura 2-12. El cable quedará encajado en su sitio con un "clic".
3. La instalación de la celda de muestreo en el receptor inicia automáticamente la bomba de muestreo. La retirada de la celda de muestreo desactiva la bomba de muestreo.
4. Antes de conectar el adaptador de vía aérea, calibre el sensor de CO<sub>2</sub>. Consulte la página página 75.
5. Conecte el adaptador de vía aérea entre el sensor de flujo y el tubo endotraqueal.  
La línea de muestreo debe encontrarse opuesta al paciente.
6. Para retirar la línea de muestreo con seguridad, conecte las lengüetas de sujeción del cable del sensor al tubo de la vía aérea y, a continuación, conecte la línea de muestreo a las lengüetas.

Figura 2-12 Instalación de la celda de muestreo en el módulo de CO2



- |   |   |   |                                 |
|---|---|---|---------------------------------|
| 1 | Conexión de CO2 en el respirador              | 3 | Módulo de CO2 intermedio LoFlow |
| 2 | Celda de muestreo que se encaja con un "clic" | 4 | Adaptador de vía aérea          |

Figura 2-13 Conexión del sensor de CO2 (1) a la vía aérea



Para sacar la celda del kit de muestreo de su ubicación, presione la lengüeta de bloqueo y tire de la celda de muestreo.

## 2.6 Configuración del sensor de SpO2

Consulte las *instrucciones de uso - Pulsioximetría* de Hamilton Medical.

## 2.7 Instalación del nebulizador Aerogen Pro

### AVISO

Conecte al respirador HAMILTON-C3 únicamente nebulizadores piezoeléctricos homologados.

El sistema de nebulización Aerogen Pro está disponible como opción del HAMILTON-C3. Fíjelo a la abrazadera de montaje. Consulte las instrucciones de funcionamiento proporcionadas con el nebulizador para obtener información adicional sobre la instalación y el funcionamiento.



## 2.8 Uso del filtro espiratorio

### PRECAUCIÓN

- *El uso de un filtro espiratorio puede provocar un aumento significativo de la resistencia en el circuito espiratorio. Una resistencia excesiva en el circuito espiratorio puede poner en peligro la ventilación y aumentar el trabajo respiratorio del paciente, la AutoPEEP o ambos.*
- *La nebulización de medicamentos puede provocar obstrucción y aumentar la resistencia del filtro.*

### AVISO

Los parámetros monitorizados en el aumento de la resistencia espiratoria no son específicos del circuito respiratorio y pueden indicar un aumento en la resistencia de la vía aérea del paciente o un aumento en la resistencia de la vía artificial (en caso de que se utilice). Compruebe siempre si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada.

No es necesario el filtro espiratorio en el HAMILTON-C3, pero puede utilizar uno de acuerdo con la normativa del centro sanitario. No es necesario el uso de un filtro espiratorio porque la válvula espiratoria está diseñada para evitar que el gas espiratorio del paciente entre en contacto con los componentes internos del respirador.

Si utiliza un filtro espiratorio, colóquelo en el lado del paciente de la cubierta de la válvula espiratoria. Para nebulizar, retire antes los filtros espiratorios o HMEF/HME. Supervise atentamente por si se produce un aumento en la resistencia del circuito espiratorio. Una alarma del tipo **Espiración obstruida** también puede indicar una resis-

tencia excesiva en el circuito espiratorio. Si la alarma **Espiración obstruida** se produce de manera reiterada, retire el filtro espiratorio inmediatamente. Si, por otros motivos, sospecha de un aumento de la resistencia en el circuito respiratorio, retire el filtro espiratorio o instale un filtro nuevo para descartarlo como posible causa.

## 2.9 Conexión a la fuente de alimentación

### AVISO

- Para evitar que el cable de alimentación se desconecte por error, asegúrese de que esté bien sujeto dentro de la toma de corriente del respirador por medio de la lengüeta de retención del cable de alimentación eléctrica.
- Instale el respirador en un lugar que permita fácilmente la desconexión de la fuente de alimentación principal.
- Dado que es un dispositivo de clase II según su clasificación de acuerdo con la norma CEI 60601-1, el HAMILTON-C3 no necesita conexión a tierra de protección.

La fuente de alimentación principal del HAMILTON-C3 puede ser de CA o de CC.

### 2.9.1 Conexión a la fuente de alimentación de corriente alterna

Conecte el HAMILTON-C3 a una toma eléctrica que suministre energía de corriente alterna de entre 100 y 240 V CA, 50/60 Hz.

Compruebe siempre la fiabilidad de la toma de corriente alterna. Con conexión a una fuente de alimentación de CA, el símbolo de corriente alterna en la esquina

inferior derecha de la pantalla aparece rodeado por un recuadro.

### 2.9.2 Conexión a la fuente de alimentación de CC

#### ⚠ ADVERTENCIA

- Conecte el HAMILTON-C3 únicamente al circuito de alimentación de a bordo de 12 a 24 V CC de una ambulancia.
- Utilice solo los cables que suministra Hamilton Medical.

#### AVISO

- Con el HAMILTON-C3 solo se puede utilizar el adaptador para vehículos de Hamilton Medical.
- La alimentación de entrada del adaptador para vehículos, de 12/24 V (de 11 a 32 V), garantiza la carga de las dos baterías del respirador.
- El adaptador para vehículos está diseñado para su uso durante el traslado de un hospital a otro.
- Prohibido el uso del adaptador para vehículos en avión.

Con el adaptador para vehículos de Hamilton Medical (necesario) se puede conectar el respirador a la fuente de alimentación de CC. El adaptador para vehículos transmite la tensión de entrada a 24 V, por lo que permite la carga de las baterías.

Para obtener información sobre los pedidos, consulte el apéndice G.

## 2.10 Acerca de las baterías

#### ⚠ ADVERTENCIA

- Si la temperatura ambiente supera los 43 °C, las baterías no se cargan.
- Tenga en cuenta que si las baterías se agotan y no hay suministro externo disponible, la ventilación se detiene.
- Compruebe o cambie periódicamente la batería.

#### AVISO

- Es obligatorio el uso de una batería. La batería se utiliza como batería de reserva interna. También se puede utilizar una segunda batería opcional.
- Hamilton Medical recomienda que las baterías del respirador estén totalmente cargadas antes de comenzar a proporcionar ventilación al paciente. Si las baterías no están totalmente cargadas y se produce un fallo en la fuente de alimentación de corriente alterna, preste atención al nivel de carga de dichas baterías.
- El dispositivo genera alarmas que le avisan de la capacidad reducida de la batería. Si desea más información, consulte la alarma Batería baja de la página página 173.
- Las baterías se agotarán antes o después en función del tiempo que lleven funcionando, el modo de ventilación, la temperatura, los ajustes, etc.

Una batería de reserva protege al respirador de posibles pérdidas o fallos de la fuente de alimentación principal. Cuando la fuente de alimentación principal falla, el respirador pasa a funcionar automáticamente con las baterías de reserva, sin inte-

rrumpir la ventilación. Sonará una alarma para indicar el cambio.

Silencie la alarma para confirmar la notificación del cambio en la alimentación del sistema; de este modo se restablece la alarma.

Si la batería opcional (batería 2, a la derecha) se encuentra disponible y está cargada correctamente, el respirador cambia la alimentación a esta batería en primer lugar. Cuando esta se agota o si no está instalada, el respirador cambia a la batería estándar (batería 1).

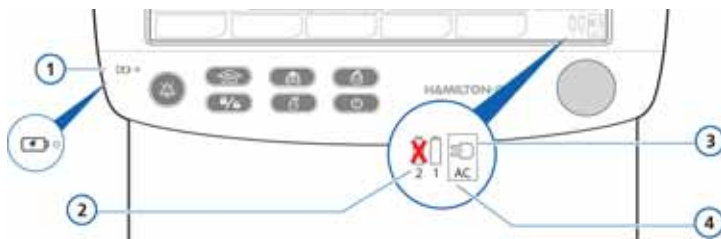
Las baterías suministran energía al respira-

dor hasta que la fuente de alimentación principal vuelva a estar disponible o hasta que se agote la batería.

También incluye un timbre de reserva activado por condensador que suena de forma continua durante al menos 2 minutos cuando las baterías se agotan.

El respirador carga la batería cada vez que se conecta a la fuente de alimentación principal (CA o CC > 20 V), independientemente de si el respirador está encendido o apagado. El indicador de carga de la batería se ilumina y muestra que la batería se está cargando.

Figura 2-14 Símbolos de fuente de alimentación eléctrica e indicador de carga de batería



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Indicador de carga de la batería  | 3 | Símbolo de red eléctrica de corriente alterna o corriente continua |
| 2 | Si la batería aparece tachada significa que la batería estándar está descargada, es defectuosa o no está disponible | 4 | El recuadro indica la fuente de alimentación actual                |

Los símbolos de fuente de alimentación de la esquina inferior derecha de la pantalla muestran las fuentes de alimentación disponibles. Un recuadro alrededor de un símbolo indica cuál es la fuente de alimentación actual del respirador. El verde indica el nivel de carga de la batería.

Cada batería cuenta con su propio icono, 1 o 2:

Compruebe el nivel de carga de la batería antes de poner en funcionamiento el respi-

rador con un paciente y antes de desenchufarlo para el transporte o para otros fines.

El nivel de carga se indica de la siguiente manera:

- Un símbolo verde indica una batería completamente cargada.
- Un símbolo naranja y verde indica una batería parcialmente cargada.

- Si el símbolo de la batería aparece tachado, la batería está descargada, está defectuosa o no está disponible
- Si el símbolo de la batería 2 no se muestra, la batería opcional no está instalada.

Si una batería no está completamente cargada, conecte el respirador a la fuente de alimentación principal para recargarla durante un mínimo de 4 horas, hasta que el nivel de carga se encuentre entre el 80 % y el 100 %. Como alternativa, también se puede cargar la batería con un cargador externo.

En el capítulo 11 se describe la manera de cargar y cambiar la batería.

### 2.11 Conexión del suministro de oxígeno

#### **⚠ ADVERTENCIA**

- *NO* se permite usar el equipo con gases inflamables ni agentes anestésicos. Peligro de incendio.
- *NO* se permite usar el respirador con helio ni mezclas de helio.
- Se debe disponer de una celda de O<sub>2</sub> instalada.

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

- *Revise siempre el estado de las bombonas de oxígeno u otra fuente de alimentación antes de utilizar el respirador durante el transporte.*
- *Asegúrese de que las bombonas de oxígeno están equipadas con válvulas reductoras de presión.*

- *Para reducir el riesgo de incendio, no utilice tubos de gas de alta presión que estén desgastados o contaminados con materiales combustibles, como grasa o aceite.*

#### **AVISO**

- Para que el respirador no sufra daños, conecte únicamente oxígeno limpio y seco apto para uso médico.
- Antes de comenzar la ventilación, asegúrese de seleccionar la fuente de oxígeno adecuada durante la configuración del respirador, ya sea oxígeno a alta presión (modo HPO) o a baja presión (modo LPO).

Defina el tipo de fuente en la ventana Herramientas (en modo Standby).

Consulte el apartado 2.11.3.

El oxígeno del HAMILTON-C3 puede proceder de una fuente de baja o de alta presión.

- El oxígeno a alta presión procedente de un suministro de gas central o una bombona de gas se suministra a través de conectores DISS o NIST macho para gas. Con el soporte de bombona opcional, puede montar bombonas de oxígeno en el carro. Si utiliza gas de las botellas, fíjelas al carro utilizando las cintas que se incluyen.

Presión	De 2,8 a 6 bar / de 280 a 600 kPa / de 41 a 87 psi
---------	--

- El oxígeno a baja presión procede de un concentrador o bombona de líquido.

Flujo	≤ 15 l/min
Presión	≤ 6 bar / 600 kPa / 87 psi

Si desea información de seguridad importante sobre el uso de oxígeno a baja presión, consulte el apartado 2.11.1.

El ajuste seleccionado permanece activo hasta que se cambia manualmente o el respirador se reinicia.

### 2.11.1 Uso de un suministro de oxígeno a baja presión

#### PRECAUCIÓN

- Para reducir el riesgo de incendio:
  - NO utilice una fuente de oxígeno a baja presión que suministre un flujo superior a 15 l/min.
  - Asegúrese de que existe la ventilación suficiente en la parte posterior del respirador.
  - Desconecte la fuente de oxígeno cuando el respirador no se encuentre en un modo de ventilación.
- Para evitar posibles lesiones en el paciente cuando el respirador reciba el flujo desde un concentrador de oxígeno, nunca utilice el concentrador con un humidificador. Hay que drenar o quitar cualquier humidificador suministrado con el concentrador antes de usar el respirador.
- El control de oxígeno del respirador no está activo cuando se utiliza oxígeno a baja presión. El operador es el único responsable de controlar el ajuste de oxígeno.

- Para evitar posibles lesiones en el paciente, solo utilice oxígeno a baja presión en los casos en los que la fuente de baja presión pueda proporcionar un nivel de oxigenación adecuado.
- Para evitar posibles lesiones en el paciente, asegúrese de que existe una fuente de oxígeno de emergencia disponible (por ejemplo, una bombona) en caso de que falle la fuente de oxígeno a baja presión.
- Para calibrar la celda de O<sub>2</sub>, desconecte todos los suministros de O<sub>2</sub>. La calibración se efectúa al 21 %.
- Para proteger el sistema de control de oxígeno, no suministre oxígeno a alta y baja presión al respirador de manera simultánea.

Para usar el suministro de oxígeno a baja presión siga estos dos pasos:

- Conecte el suministro al respirador (apartado 2.11.2)
- Seleccione el tipo de suministro en el respirador (apartado 2.11.3)

### 2.11.2 Conexión del suministro de oxígeno al respirador

#### AVISO

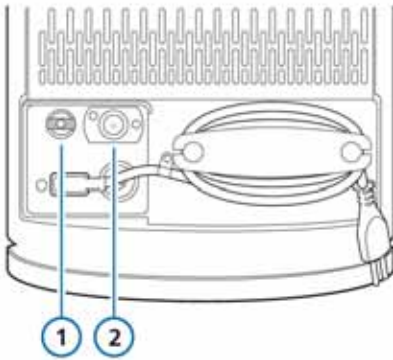
Para conectar el dispositivo al suministro de oxígeno, emplee únicamente tubos de baja presión conformes con la norma ISO 5359.

#### Para conectar el suministro de oxígeno al respirador

- ▶ Conecte el tubo de oxígeno al conector de entrada de oxígeno a baja o alta presión del HAMILTON-C3 (figura 2-15).

Si desea más información sobre la selección de la fuente de oxígeno en el dispositivo, consulte el apartado 2.11.3.

Figura 2-15 Conectores de entrada de oxígeno



- 1 Conector de entrada de oxígeno a baja presión (información sobre seguridad en el apartado 2.11.1 de la página 2-61)
- 2 Conector de entrada de oxígeno a alta presión

### 2.11.3 Selección del tipo de fuente de oxígeno

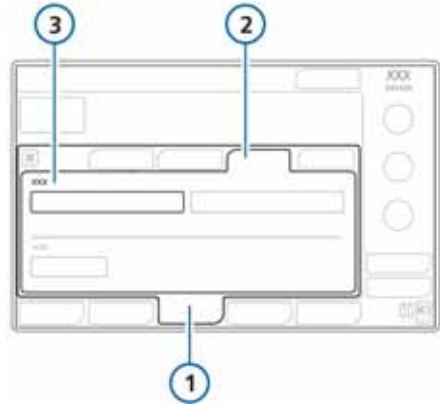
Antes de comenzar la ventilación, asegúrese de seleccionar la fuente de oxígeno adecuada. El respirador elige por defecto el oxígeno a alta presión (HPO).

La fuente se selecciona con el respirador en modo Standby.

#### Para seleccionar la fuente de oxígeno

1. En modo Standby, toque el botón **Herramientas**.  
De manera predeterminada, aparece la ventana Fuente gas.

Figura 2-16 Ventana Fuente gas



- 1 Herramientas
  - 2 Utilidades
  - 3 Fuente gas: HPO, LPO
2. Toque el botón correspondiente a la fuente de oxígeno que desee.
    - Elija **HPO** para oxígeno a alta presión (predeterminado)
    - Elija **LPO** para oxígeno a baja presión (consulte el apartado 2.11.1)Cuando se reinicia, el respirador siempre restablece el modo HPO.
  3. Cierre la ventana.

## 2.12 Trabajar con el carro

### ⚠ ADVERTENCIA

- Para evitar lesiones personales o daños en el equipo, asegúrese de que el respirador se encuentra perfectamente acoplado al carro.
- Para evitar que el carro vuelque y se produzcan daños en el equipo:
  - Bloquee las ruedas del carro al estacionar el respirador.
  - Preste atención al cruzar puertas.
  - En la tabla siguiente se describen las etiquetas de advertencias que se suministran con el carro del HAMILTON-C3.

Tabla 2-1 Etiquetas de advertencia del carro del HAMILTON-C3



Al desplazar el carro, compruebe que las ruedas estén desbloqueadas.



No se apoye en el carro.



No estacione el carro en una superficie con una inclinación superior a 5 grados.



Peso  
La carga de trabajo segura máxima se aplica a un carro aparcado correctamente y en equilibrio.

### 2.12.1 Instalación del brazo de soporte del tubo del paciente

#### ⚠ ADVERTENCIA

Para evitar posibles lesiones en el paciente causadas por una extubación accidental, compruebe las juntas del brazo de soporte y apriételas según sea necesario.

Instale el brazo de soporte del tubo del paciente en cualquier lado del carro del HAMILTON-C3.

Figura 2-17 Brazo de soporte del tubo del paciente (1)



### 2.12.2 Preparación del carro para el transporte de un sitio a otro del hospital

#### ⚠ ADVERTENCIA

- Para el transporte de un sitio a otro del hospital, solo están homologados los componentes que se enumeran en este apartado.
- El uso de otros elementos, como un brazo de soporte del tubo del paciente, puede hacer que el carro se vuelque.

- El respirador debe estar fijado al carro. Asegúrese de que el dispositivo está fijado firmemente antes de usarlo.

### AVISO

Los siguientes requisitos se aplican únicamente al transporte con respiradores instalados en un carro de HAMILTON-C3, no a las demás soluciones de instalación.

Si utiliza un carro de HAMILTON-C3, **configure y coloque** el respirador y sus componentes, además del carro, de la siguiente manera para el transporte de un sitio a otro del hospital:

- El respirador debe montarse firmemente en el carro
- La bombona de O2 debe conectarse firmemente al carro
- Durante el transporte, *solo* se permiten los componentes que se indican a continuación:
  - Circuito respiratorio
  - Sensor de flujo
  - Sensor de CO2 (de flujo o intermedio)
  - Bombona de O2
  - Humidificador
  - Sensor de SpO2, incluida la placa del adaptador Masimo

## 2.13 Conexión a un dispositivo externo

### ⚠ ADVERTENCIA

Todos los dispositivos conectados al HAMILTON-C3 deberán ser de uso médico y cumplir los requisitos de la norma CEI 60950-1.

Puede conectar el respirador a un monitor de paciente, un sistema de monitorización de los datos del paciente (PDMS) o un ordenador a través de la tarjeta de comunicaciones opcional. Consulte el apéndice H.

## 2.14 Encendido del respirador

### ⚠ PRECAUCIÓN

- *Para garantizar el funcionamiento seguro del respirador, ejecute la comprobación previa a la puesta en funcionamiento antes de utilizarlo con un paciente.*
- *Si el respirador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y este haya superado todas las pruebas.*

### AVISO

Si el HAMILTON-C3 es nuevo, asegúrese de que tenga la configuración correcta para el idioma predeterminado, las alarmas y demás ajustes importantes (consulte el apéndice I).



**Para encender el respirador**

1. Pulse la tecla de Encendido/Standby del respirador. El respirador realizará una autocomprobación.

Figura 2-18 Tecla Encendido/Standby (1)



Tras un tiempo breve, aparecerá la ventana de configuración del paciente.

2. Configure el respirador tal y como se describe en el capítulo 4.
3. Realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento (apartado 3.2).

**2.15 Apagado del respirador****AVISO**

El respirador permanece conectado a la corriente cuando se apaga. Esto permite que se cargue la batería. Para desconectar por completo el respirador de la corriente, desenchúfelo de la toma de corriente principal.

**Para apagar el HAMILTON-C3**

1. En la ventilación activa, pulse la tecla Encendido/Standby para acceder al modo Standby y toque el botón en pantalla **Activar Standby** para confirmar. Mantenga pulsada la tecla Encendido/Standby más de 3 segundos para apagar el respirador.
2. Si se ha producido una alarma general, mantenga pulsada la tecla Encendido/Standby durante más de 10 segundos.

**2.16 Pautas de navegación por la pantalla**

Utilice la pantalla táctil y el botón pulsador y giratorio para acceder a los parámetros de ventilación y los datos monitorizados del HAMILTON-C3. Normalmente se utiliza un procedimiento de selección y activación o de selección, activación, ajuste y activación.

**Para abrir una ventana**

- ▶ Toque la pestaña de la misma para seleccionarla y activarla, o bien gire el botón pulsador y giratorio para seleccionar la pestaña de la ventana (aparece enmarcada en amarillo) y, a continuación, púlselo para activar la selección.

**Para cerrar una ventana**

- ▶ Toque la pestaña de la ventana o la X situada en la esquina superior izquierda para seleccionarla y activarla, o bien gire el botón pulsador y giratorio para seleccionar la X (aparece enmarcada en amarillo) y, a continuación, púlselo para activar su selección.



### Para ajustar un control

1. Toque el control para seleccionarlo y activarlo; o bien gire el botón pulsador y giratorio para seleccionar el control (aparece enmarcado en amarillo) y, a continuación, pulse el botón para activar la selección.



El control activado se vuelve naranja.

2. Gire el botón para aumentar o reducir el valor.
3. Pulse el botón o bien toque el control para confirmar el ajuste y desactivarlo.

### Para desplazarse por una lista mediante la barra de desplazamiento o las flechas

1. Toque la barra de desplazamiento para seleccionarla y activarla, o bien gire el botón pulsador y giratorio para seleccionar la barra de desplazamiento (aparece enmarcada en amarillo) y, a continuación, púlselo para activar la selección.



Al activarla, la selección cambiará a color naranja.

2. Gire el botón pulsador y giratorio para desplazarse por la lista.
3. Toque la barra de desplazamiento o pulse el botón para desactivarlo.

# 3

## Pruebas, calibraciones y herramientas

3.1	Visión general . . . . .	68
3.2	Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento . . . . .	69
3.3	Funciones del sistema . . . . .	70
3.4	Herramientas . . . . .	78
3.5	Pruebas de alarma . . . . .	79

### 3.1 Visión general

**AVISO**

El dispositivo compensa automáticamente la presión barométrica.

Las pruebas y las calibraciones descritas en este apartado contribuyen a comprobar la seguridad y la fiabilidad del HAMILTON-C3. Realice las pruebas y las calibraciones del HAMILTON-C3 tal y como se describe en la tabla 3-1. Si alguna de las pruebas no se realiza con éxito, solucione el problema del respirador según se indique o póngase en contacto con el servicio técnico. Asegúrese de que el equipo haya superado todas las pruebas antes de su uso clínico.

Tabla 3-1 Cuándo deben realizarse las pruebas y las calibraciones

Prueba o calibración	Cuándo deben realizarse
Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento	Antes de conectar el respirador a otro paciente

**PRECAUCIÓN**

*Para garantizar la seguridad de funcionamiento del respirador, ejecute todas las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento antes de utilizarlo con un paciente. Si el respirador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y este haya superado todas las pruebas.*

Tabla 3-1 Cuándo deben realizarse las pruebas y las calibraciones

Prueba o calibración	Cuándo deben realizarse
Prueba de estanqueidad; calibración del sensor de flujo	Después de instalar un componente o un circuito respiratorio nuevo o descontaminado (sensor de flujo o línea de monitorización de presión incluidos)
Calibración de la celda de oxígeno	Después de instalar una nueva celda de oxígeno o cuando se emiten alarmas relacionadas
Calibración del sensor CO2/adaptador (de flujo/intermedio)	Es necesaria tras instalar un sensor de CO2 nuevo, que no se ha utilizado previamente, o cuando se produce una alarma relacionada con el sensor; se recomienda tras cambiar de tipo de adaptador de vía aérea.

**AVISO**

Todos los datos de calibración se guardan en la cabeza del sensor. Por tanto, cuando se vuelve a conectar un sensor que se ha utilizado previamente, no es necesario volver a calibrarlo, a menos que haya cambiado el tipo de adaptador.

Pruebas de alarma	Cuando se desee
-------------------	-----------------

## 3.2 Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento

### PRECAUCIÓN

- Para que el paciente no sufra lesiones, desconecte el respirador del paciente antes de ejecutar esta prueba.
- Asegúrese de que hay disponible otra fuente de ventilación asistida.

**Cuándo deben realizarse:** antes de conectar el respirador a otro paciente.

**Material necesario:** utilice la configuración adecuada para el grupo del paciente. Para garantizar que el respirador también funciona de acuerdo con las especificaciones del paciente, se recomienda que el circuito de prueba sea equivalente al circuito utilizado para la ventilación.



Si desea más información sobre la comprobación previa a la puesta en funcionamiento para la ventilación asistida de neonatos, consulte el capítulo 5.

Tabla 3-2 Configuración del circuito respiratorio

Pacientes adultos/ pediátricos	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito respiratorio, 15-22 mm de DI con conectores de 2 F</li> <li>• Sensor de flujo, pediátrico/ adulto</li> <li>• Pulmón de prueba de 2 l, con tubo-ET para adultos entre el sensor de flujo y el pulmón (PN 151815 o equivalente)</li> </ul>

### Procedimiento:

Tabla 3-3 Cuándo deben realizarse las pruebas y las calibraciones

Pasos...	Verificar/notas
1. Conecte el respirador a la fuente de alimentación principal y al suministro de oxígeno.	
2. Instale el circuito respiratorio del paciente.	El circuito respiratorio se ha instalado correctamente. Consulte el apartado 2.3.4.
3. Encienda la alimentación.	Durante la auto-comprobación, la señal luminosa de alarma roja y amarilla parpadea en una secuencia y el timbre suena brevemente. Una vez finalizada, la señal luminosa de alarma vuelve a parpadear en rojo.
4. Asegúrese de que el respirador está en modo Standby y selección <b>Compr.</b> <b>Prev</b> en la ventana de configuración/Standby.	Se abrirá la ventana Sistema > Prueb. calibr.

Tabla 3-3 Cuándo deben realizarse las pruebas y las calibraciones

Pasos...	Verificar/notas
5. Seleccione y ejecute la prueba de estanqueidad y, a continuación, la calibración del sensor de flujo. Siga todas las indicaciones.	Estas pruebas y calibraciones se superan. Consulte el apartado 3.3.2.
6. Si es necesario, ejecute la calibración de la celda de O2. Cierre la ventana.	Esta calibración se supera correctamente. Consulte el apartado 3.3.2.3.
7. Genere una alarma (por ejemplo, puede desconectar el equipo de la fuente de alimentación principal).	Se muestra el mensaje de alarma correspondiente en la barra de mensajes (por ejemplo, Fallo de red eléctrica). Recuerde que en el modo Standby se suprimen las alarmas del paciente.
8. Solucione la situación de alarma (por ejemplo, vuelva a conectar el equipo a la red eléctrica).	La alarma se restablece.

**Medida correctiva:** si el respirador no supera las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, póngase en contacto con el servicio técnico.

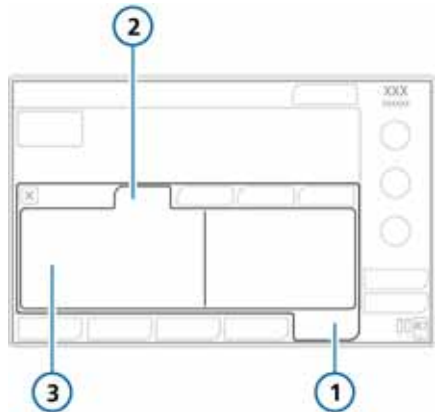
### 3.3 Funciones del sistema

Puede realizar pruebas y calibraciones, ver información específica del dispositivo y realizar otras funciones de sistema del respirador en la ventana Sistema.

#### 3.3.1 Información: visualización de información específica del dispositivo

Abra la ventana Sistema -> Información para ver información específica del dispositivo, como el número de serie, el modelo, las horas en servicio, las horas en marcha, el tiempo para el mantenimiento, la capacidad de la batería, el consumo de oxígeno, la versión de software y las opciones instaladas.

Figura 3-1 Ventana Información



- 1 Sistema
- 2 Información
- 3 Detalles del sistema

### 3.3.2 Prueb. calibr.: realización de la prueba de estanqueidad y las calibraciones

#### AVISO

- Para activar o desactivar la monitorización de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, consulte el apartado 3.3.3.
- La alarma acústica se silencia durante las funciones de calibración y 30 segundos después de estas.

En función del dispositivo y el modo de ventilación seleccionado, se proporcionan las siguientes pruebas y calibraciones:

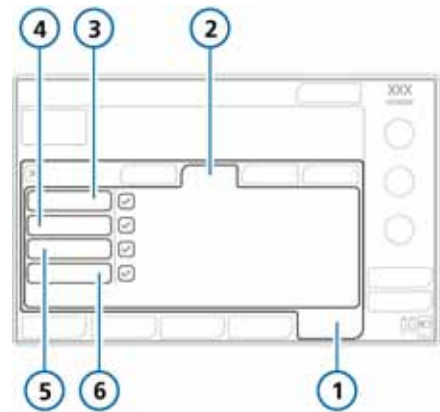
Tabla 3-4 Pruebas y calibraciones

	Consulte
Prueba de estanqueidad	Apartado 3.3.2.1
Calibración del sensor de flujo	Apartado 3.3.2.2 y capítulo 5 (neonatos)
Calibración de la celda de O <sub>2</sub> , si es necesaria	Apartado 3.3.2.3
Calibración del sensor de CO <sub>2</sub> , cuando esté activado	Apartado 3.3.2.4

#### Para acceder a las pruebas y funciones de calibración

- ▶ Toque el botón **Sistema** y, después, seleccione la pestaña **Prueb. calibr.**

Figura 3-2 Ventana Prueb. calibr.



- |                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 1 Sistema        | 4 Sensor flujo              |
| 2 Prueb. calibr. | 5 Celda de O <sub>2</sub>   |
| 3 Estanqueid.    | 6 Sensor de CO <sub>2</sub> |

#### 3.3.2.1 Realización de la prueba de estanqueidad

#### AVISO

- Asegúrese de que haya disponible otra fuente de ventilación asistida durante esta prueba. El paciente debe estar desconectado del respirador durante la prueba.
- La compensación de la resistencia del circuito se mide durante la calibración.

- Realice esta prueba después de instalar un componente o un circuito respiratorio nuevo o descontaminado (sensor de flujo incluido).
- Para cancelar la prueba de estanqueidad mientras se está realizando, toque el botón **Estanqueid.** de nuevo.

- Con la terapia Hi Flow O2, la prueba de estanqueidad solo verifica el funcionamiento correcto de la válvula de liberación de presión en el respirador.
- En este modo, la rama espiratoria y el sensor de flujo no necesitan estar conectados al dispositivo durante la prueba de estanqueidad ya que no mide la estanqueidad del circuito respiratorio cuando se utiliza la terapia Hi Flow O2.

**Descripción:** esta prueba verifica si existe alguna fuga en el circuito respiratorio del paciente. El respirador se presuriza a 45 cmH2O. Se considera que el circuito es estanco si es capaz de mantener esta presión.

Procedimiento:

1. Configure el respirador como si fuera a proporcionar una ventilación normal, con el circuito respiratorio.
2. En la ventana Sistema > Prueb. calibr., pulse **Estanqueid.**

Se mostrará el mensaje **Desconecte al paciente.**

3. Desconecte el circuito respiratorio del lado del paciente del sensor de flujo. No obstruya el extremo abierto del sensor de flujo.  
Se mostrará el mensaje **Hermetice circuito paciente.**
4. Bloquee la abertura (se recomienda usar guantes esterilizados).



Se mostrará el mensaje **Conecte al paciente.**

5. Conecte al paciente.
6. Cuando finalice la prueba, compruebe que hay una marca verde en la casilla **Estanqueid.**

#### **Si la prueba falla**

Si la prueba falla, en la casilla **Estanqueid.** aparecerá una X roja.

Realice las siguientes comprobaciones y repita la prueba de estanqueidad tras cada una de ellas hasta que se realice correctamente:

- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y el sensor de flujo en el circuito respiratorio o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).
- Compruebe la correcta instalación de la válvula espiratoria.
- Cambie el circuito respiratorio, el sensor de flujo y la válvula espiratoria.

Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.

#### **3.3.2.2 Calibración del sensor de flujo**

##### **AVISO**

- Asegúrese de que haya disponible otra fuente de soporte ventilatorio durante esta calibración. El paciente debe estar desconectado del respirador durante la prueba.
- Para cancelar la calibración del sensor de flujo mientras se está realizando, toque de nuevo **Sensor flujo.**



- La compensación de la resistencia del circuito se mide durante la calibración.
- Si el perfil de paciente activo no se corresponde con el tipo de sensor de flujo utilizado, la calibración fallará. Asegúrese de utilizar el sensor de flujo correcto para el tipo de paciente.
- Si desea más información sobre la ventilación, las pruebas y las calibraciones en la ventilación asistida de neonatos, consulte el capítulo 5.

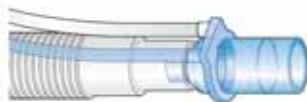
**Descripción:** esta calibración comprueba y restablece los puntos de calibración específicos para el sensor de flujo utilizado.

Elija el proceso adecuado para el grupo de paciente:

- Pacientes adultos/pediátricos
- Neonatos. Para obtener más información, consulte el capítulo 5.

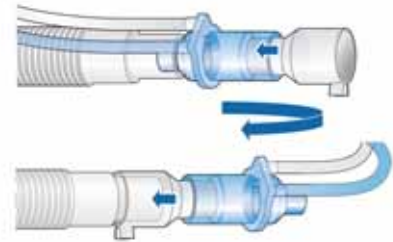
#### Para calibrar un sensor de flujo para pacientes adultos/pediátricos

1. Configure el respirador como si fuera a proporcionar una ventilación normal con el circuito respiratorio y el sensor de flujo.
2. En la ventana Sistema > Prueb. calibr., pulse **Sensor flujo**.  
Si no ha desconectado al paciente todavía, en la línea de mensajes aparecerá **Desconecte al paciente**.
3. Desconecte al paciente en este momento.



4. Siga las instrucciones que aparecen en la línea de mensajes, conecte el adaptador cuando sea necesario y gire el sensor de flujo según se indica.

Si se utiliza el sensor de flujo desechable PN 281637, debe conectarse el adaptador adicional para la calibración.



5. Siga las instrucciones que aparecen en la línea de mensajes y gire el sensor de flujo hasta su posición inicial cuando se le indique.
6. Cuando finalice la calibración, compruebe que hay una marca verde en la casilla Sensor flujo.
7. Cuando finalice correctamente, pulse el botón **Comenzar ventilación** de la ventana Standby y conecte al paciente según lo indicado.

#### Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla Sensor flujo aparecerá una X roja.

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y el sensor de flujo en el circuito respiratorio o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).

- Compruebe si se ha conectado el sensor de flujo correcto y que tanto este como la válvula espiratoria/membrana estén perfectamente encajados.
- Si la calibración vuelve a fallar, cambie el sensor de flujo.
- Si la calibración sigue fallando, cambie la válvula espiratoria/membrana.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

### 3.3.2.3 Calibración de la celda de oxígeno



- Cuando se selecciona el grupo de pacientes Neonatal, el respirador debe encontrarse en Standby para realizar la calibración de la celda de O2.

**Descripción:** durante la calibración de 2 minutos de la celda de oxígeno, el respirador fija la concentración de oxígeno tal y como se muestra en la tabla 3-5. El dispositivo comprueba la celda y restablece los puntos de calibración específicos para la celda utilizada.

#### AVISO

- La calibración de la celda de oxígeno necesita que se active la monitorización de oxígeno del respirador. Para comprobar la presencia de una celda de oxígeno, consulte el apartado 11.3.3. Para determinar si se ha activado la monitorización de oxígeno, abra la ventana Sistema -> Sensores -> Encend./apaga. y compruebe que la casilla Celda de O2 esté seleccionada.
- Si utiliza el modo de baja presión, desconecte todos los suministros de O2 para la calibración. Tras la reconexión, la concentración de oxígeno se fija en el 21 %.
- Para alcanzar valores estables, la celda de O2 necesita unos 30 minutos de calentamiento. Durante este tiempo, la monitorización de O2 puede variar más. Recomendamos la calibración de la celda de O2 una vez se haya calentado.

Tabla 3-5 Concentraciones de oxígeno durante la calibración de la celda de O2

Standby o ventilación activa	Fuente gas/estado de conexión	Ajuste Oxígeno (FiO2)	Concentración de oxígeno durante la calibración
<b>Ajustes recomendados para la calibración con oxígeno al 100 %</b>			
Standby	HPO/conectada	> 21 %	100 %
Ventilación activa	HPO/conectada	> 21 %	100 %
<b>Ajustes para la calibración con oxígeno al 21 %</b>			
Standby	HPO/desconectada	Cualquiera	21 %
Standby	HPO/conectada	21 %	21 %
Standby	LPO/desconectada	Cualquiera	21 %
Ventilación activa	HPO/conectada	21 %	21 %
Ventilación activa	LPO/desconectada	Cualquiera	21 %

Se recomienda calibrar la celda de O2 con oxígeno al 100 % para mejorar la estabilidad de las medidas a mayores concentraciones de oxígeno durante el uso. Con este fin, la información de la tabla 3-5 le ayudará a elegir los ajustes y las conexiones correspondientes para la calibración.

#### Procedimiento:

1. *Recomendado.* Para calibrar con oxígeno al 100 %, defina los ajustes del respirador según sea necesario (tabla 3-5).
2. En la ventana Prueb. calibr., pulse **Celda de O2**.
3. Cuando finalice la calibración, compruebe que hay una marca verde en la casilla Celda de O2.

#### Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla Celda de O2 aparecerá una X roja.

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Asegúrese de que la celda de O2 esté conectada y que sea de Hamilton Medical (PN 396200).
- Si el segundo intento de calibración falla, cambie la celda de O2.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

#### 3.3.2.4 Calibración en cero del sensor de CO2/adaptador

##### PRECAUCIÓN

- *Calibre siempre el sensor de CO2 con la vía aérea conectada al adaptador de vía aérea.*
- *NO cubra los extremos del adaptador de vía aérea con los dedos.*

##### AVISO

- Espere al menos 20 segundos (obtendrá mejores resultados si espera 2 minutos) para realizar la calibración del sensor de CO2/adap-

tador tras retirar el adaptador de la vía aérea del paciente. En este plazo, cualquier resto de CO<sub>2</sub> que quede en el adaptador se disipará.

- Si cierra la ventana Prueb. calibr. cuando falle la calibración, el HAMILTON-C3 iniciará la ventilación o continuará con ella, pero seguirá mostrando el mensaje **Calibración de CO<sub>2</sub> necesaria**. Esto puede dar lugar a una monitorización imprecisa.

**Descripción:** la calibración en cero del sensor de CO<sub>2</sub>/adaptador compensa las diferencias ópticas entre los adaptadores de vía aérea y el cambio del sensor.

Procedimiento:

1. Antes de comenzar, compruebe que:
  - La opción de hardware de CO<sub>2</sub> esté instalada y activada. Al activarse, el sensor necesita unos 90 segundos de calentamiento.
  - La monitorización de CO<sub>2</sub> esté activada (Sistema -> Sensores -> Encend./apaga.)
2. Desconecte el sensor de CO<sub>2</sub> del circuito respiratorio.
3. Conecte el adaptador de CO<sub>2</sub> al sensor. Consulte las figuras 2-10 (flujo) y 2-12 (intermedio).

Coloque el sensor/adaptador alejado de todas las fuentes de CO<sub>2</sub> (incluida su respiración y la del paciente) y del orificio de salida de la válvula espiratoria.

4. Conecte el cable del sensor a la conexión de CO<sub>2</sub> del respirador.
5. En la ventana Sistema -> Prueb. calibr., toque **CO<sub>2</sub>**.

Se llevará a cabo la calibración del sensor.

No mueva el sensor durante la calibración.

6. Compruebe que hay una marca verde en la casilla CO<sub>2</sub>.

### Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla CO<sub>2</sub> aparecerá una X roja.

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Compruebe el adaptador de vía aérea y límpielo si es preciso.
- Asegúrese de que no hay ninguna fuente de CO<sub>2</sub> cerca del adaptador de la vía aérea.
- Conecte un adaptador de vía aérea nuevo.
- Instale un nuevo sensor de CO<sub>2</sub>.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

### 3.3.3 Activación/desactivación de la monitorización de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>

#### PRECAUCIÓN

*La función de monitorización de oxígeno del HAMILTON-C3 se puede desactivar. Asegúrese de que siempre haya otro medio alternativo de monitorización de oxígeno activado.*

**AVISO**

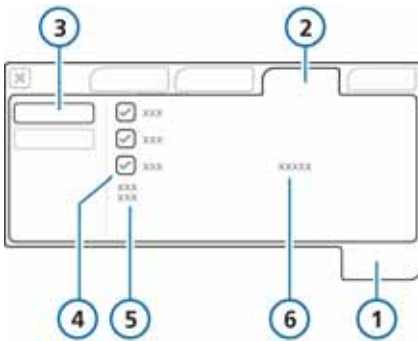
Para activar la monitorización de CO2 y/o SpO2 opcional, debe activar en primer lugar esta opción de hardware en Configuración.

**Para activar la monitorización del sensor**

1. Abra la ventana Sistema > Sensores > Encend./apaga.
2. Seleccione las casillas correspondientes (O2, CO2, SpO2) para activar/desactivar las funciones de monitorización, tal y como desee.

Al reiniciar, el respirador siempre activa la monitorización de O2.

Figura 3-3 Ventana Sensores > Encend./apaga.



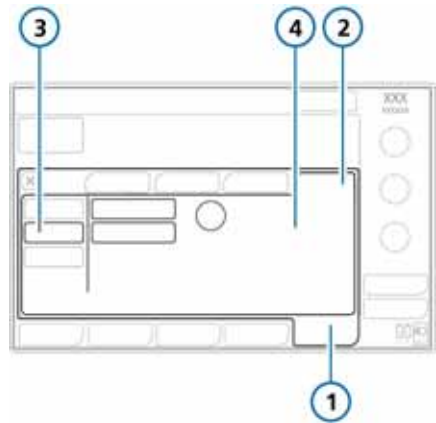
- |                  |  |
|------------------|--|
| 1 Sistema        | 4 Opciones del sensor (celda de O2, CO2, SpO2) |
| 2 Sensores       | 5 Estado del sensor de SpO2 <sup>1</sup>       |
| 3 Encend./apaga. | 6 Tipo de sensor de SpO2 <sup>1</sup>          |

1. Si la opción de SpO2 está instalada y activada.

### 3.3.4 Ajuste del brillo de la pantalla para día y noche

Estos ajustes definen el brillo de la pantalla que se usará durante el día y durante la noche.

Figura 3-4 Ventana Día y noche



- |           |                              |
|-----------|------------------------------|
| 1 Sistema | 3 Botón Día y noche          |
| 2 Ajustes | 4 Ajustes Día, Noche, Brillo |

**Para definir el brillo de la pantalla**

1. Abra la ventana Sistema > Ajustes.
2. Para seleccionar el modo Día con pantalla brillante, toque el botón **Día**. Para seleccionar el modo Noche con pantalla atenuada, toque el botón **Noche**.
3. Ajuste el brillo de la pantalla de ambos modos con el botón de control **Brillo**. La configuración que elija se convertirá en el nuevo ajuste predeterminado de ese modo.

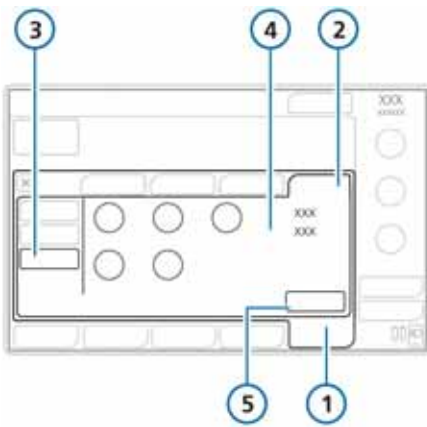
Parámetro	Intervalo de brillo	Prede-terminado
Día	Del 10 % al 100 %	80 %
Noche	Del 10 % al 100 %	40 %

### 3.3.5 Configuración de la fecha y la hora

**AVISO**

Asegúrese de que se establecen la fecha y la hora correctas, para que las entradas del registro de eventos reflejen la fecha y la hora con precisión.

Figura 3-5 Ajustes de Fecha y hora



- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| 1 Sistema      | 4 Ajustes de fecha y hora |
| 2 Ajustes      | 5 Botón Aplicar           |
| 3 Fecha y hora |                           |

#### Para definir la fecha y la hora

1. Abra la ventana Sistema > Ajustes.
2. Toque **Fecha y hora** y ajuste el día y la hora.
3. Toque el botón **Aplicar** para guardar los cambios.

## 3.4 Herramientas

A través de la ventana Herramientas se accede a las siguientes funciones:

- P/V Tool, si está instalada. Consulte el capítulo 10.
- Pausa inspiratoria y espiratoria. Consulte el apartado 9.7.
- Selección de la fuente de gas (HPO o LPO). Consulte el apartado 2.11.3.
- Acceso a la ventana Configuración. Consulte el apéndice I.
- Transferencia de datos del registro de eventos a un dispositivo de memoria USB.

### 3.4.1 copia de datos del registro de eventos en un dispositivo de memoria USB

**AVISO**

- Toque el HAMILTON-C3 antes de usar el puerto USB.
- El conector USB ha sido diseñado solamente para su uso junto con dispositivos de memoria pasivos.
- No extraiga el dispositivo de memoria hasta que los archivos se hayan transferido correctamente.
- El dispositivo de memoria debe ser compatible con USB 1.1.

- Los archivos .jpg se almacenan en el dispositivo de memoria mediante la tecla Imprimir pantalla.

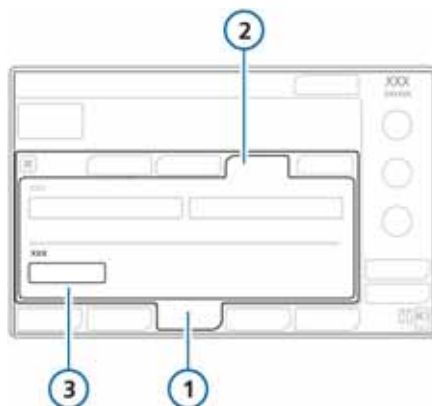
Puede guardar los registros de eventos y servicios en un dispositivo de memoria USB. El dispositivo debe tener un formato FAT o FAT32 y no debe tener un sistema operativo o sistema de seguridad instalado.

#### Para guardar los registros

1. Ponga el respirador en modo Standby e inserte un dispositivo de memoria en el conector USB.
2. Abra la ventana Herramientas -> Utilidades (figura 3-6) y seleccione **Exportar reg.**
3. Extraiga el dispositivo de memoria cuando se muestre **Exportación realizada correctamente**.

Se creará en el dispositivo de memoria una carpeta con el nombre *C3\_sn<Número de serie>* que contendrá todos los archivos de registro de eventos y de registro de servicios.

Figura 3-6 Ventana Transf. datos



- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| 1 Herramientas | 3 Transf. datos: Exportar registros |
| 2 Utilidades   |                                     |

## 3.5 Pruebas de alarma

El HAMILTON-C3 realiza autocomprobaciones durante el arranque y continuamente durante el funcionamiento. En ella se comprueba la funcionalidad de las alarmas. Es posible que también desee ejecutar pruebas de alarma, que muestran el funcionamiento de las mismas.

Antes de realizar las pruebas de alarma, configure el HAMILTON-C3 para una ventilación normal, con el circuito respiratorio y un pulmón de prueba de 2 l con tubo endotraqueal.

### 3.5.1 Presión alta

1. Asegúrese de que el pulmón de prueba se encuentra conectado al respirador.
2. Configure el respirador en modo PCV+.

3. Establezca el límite de alarma Presión en 15 cmH<sub>2</sub>O por encima de la Ppico medida.
4. Apriete fuertemente el pulmón de prueba durante la inspiración.
5. Compruebe que la alarma Presión alta se activa, que el respirador entra en el ciclo de espiración y que la presión desciende hasta el nivel de PEEP/CPAP.

### 3.5.2 Volumen minuto bajo

1. Configure el respirador en un modo de ventilación, por ejemplo en modo PCV+, e inicie la ventilación.
2. Espere a que el respirador proporcione 10 respiraciones sin que haya ninguna alarma.
3. Ajuste el límite mínimo de la alarma de VolMinEsp de modo que se sitúe por encima del valor medido.
4. Compruebe que la alarma Volumen minuto bajo se activa.

### 3.5.3 Oxígeno bajo

1. Configure el respirador en un modo de ventilación, por ejemplo en modo PCV+, e inicie la ventilación.
2. Establezca el control de **Oxígeno** en 50 %.
3. Espere 2 minutos.
4. Desconecte el suministro de oxígeno.
5. Compruebe que:
  - La concentración de oxígeno que se muestra en la ventana de monitorización disminuye.
  - Se activa la alarma **Oxígeno bajo**.
6. Espere 30 segundos hasta que la concentración de oxígeno descienda por debajo del 40 %.

7. Vuelva a conectar el suministro de oxígeno.
8. Compruebe que se restablece la alarma **Oxígeno bajo**. La alarma debe restablecerse cuando el oxígeno medido supera el 45 %.

### 3.5.4 Desconexión del paciente

1. Desconecte el pulmón de prueba durante la ventilación activa.
2. Compruebe que la alarma **Desconexión del paciente** está activa.
3. Vuelva a conectar el pulmón de prueba.
4. Compruebe que la alarma se restablece y que el respirador reanuda automáticamente la ventilación.

### 3.5.5 Fallo de red eléctrica

1. Conecte el respirador a la toma de alimentación de corriente alterna y enciéndalo.
2. Desconecte el cable de alimentación.
3. Compruebe que la alarma **Fallo de red eléctrica** se activa y que el respirador recibe la alimentación de la batería de reserva.
4. Vuelva a conectar el respirador a la toma de alimentación de corriente alterna.
5. Compruebe que la alarma se restablece y que el respirador recibe de nuevo alimentación de corriente alterna.



---

### 3.5.6 Espiración obstruida

1. Bloquee el orificio de salida de la válvula espiratoria durante la ventilación activa.
2. Observe que la presión aumenta.
3. Compruebe que se activa la alarma **Espiración obstruida**.

### 3.5.7 Apnea

1. Configure el respirador en modo ESPONT. Asegúrese de que la ventilación de respaldo de apnea está desactivada.
2. Espere el tiempo de apnea ajustado.
3. Compruebe que se activa la alarma **Apnea**.
4. Apriete el pulmón de prueba.
5. Compruebe que la alarma **Apnea** se restablece.



# 4

## Ajustes del respirador

4.1	Visión general . . . . .	84
4.2	Grupos de pacientes . . . . .	84
4.3	Configuración de los ajustes rápidos . . . . .	84
4.4	Configuración del paciente . . . . .	85
4.5	Configuración del modo ventilatorio . . . . .	89
4.6	Definición de los ajustes de modo . . . . .	92
4.7	Trabajar con las alarmas . . . . .	108

## 4.1 Visión general

### PRECAUCIÓN

- *Para evitar lesiones al paciente, asegúrese de que el respirador esté configurado para el grupo de pacientes apropiado y con los componentes del circuito adecuados, tal y como se describe en el capítulo 2.*
- *Para garantizar la seguridad en el funcionamiento del respirador, ejecute todas las pruebas y las calibraciones necesarias antes de usarlo con un paciente.*
- *Para garantizar el funcionamiento seguro del respirador, ejecute la comprobación previa a la puesta en funcionamiento antes de utilizarlo con un paciente. Si el respirador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y este haya superado todas las pruebas.*
- *Es responsabilidad del médico garantizar que todos los ajustes del respirador sean adecuados, incluso aunque se utilicen características automáticas como ASV o ajustes estándar.*

En este apartado se describe cómo configurar el HAMILTON-C3 para la ventilación de un paciente en concreto. Prepare el respirador tal y como se indica en el capítulo 2.



Para la ventilación de pacientes neonatos, consulte además el capítulo 5.

El usuario deberá estar familiarizado con el uso de la pantalla táctil y el botón pulsador y giratorio para la selección, la activación y la

confirmación de parámetros. Si desea más información, consulte el apartado 2.16.

## 4.2 Grupos de pacientes

El HAMILTON-C3 facilita la ventilación del paciente gracias a sus dos grupos de pacientes distintos, neonatos y adultos/ pediátricos.

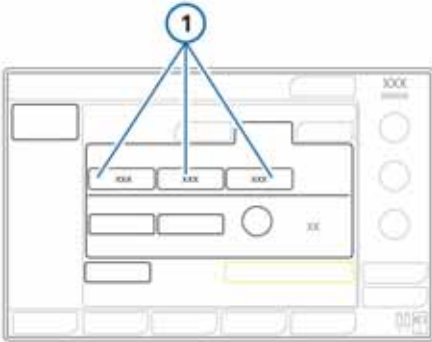
Tabla 4-1 Grupos de pacientes

Grupo de pacientes	Pacientes neonatos	Pacientes adultos/ pediátricos
Ajustes iniciales	<b>Peso:</b> De 0,2 a 30 kg	<b>Sexo:</b> M, V <b>Altura:</b> De 30 a 250 cm <b>PCI:</b> De 3 a 139 kg
Especialidades	nCPAP-PS	ASV, Pulm. dinámico, Estado ventil.

## 4.3 Configuración de los ajustes rápidos

El HAMILTON-C3 dispone de tres botones de ajustes rápidos por grupo de pacientes (figura 4-1). El modo, los ajustes de control de modo, las selecciones de gráficos, los ajustes de alarma, los ajustes del panel Estado ventil. y  $V_t/PCI$  o  $V_t/kg$  (neonatos) se almacenan independientemente de los ajustes rápidos.

Figura 4-1 Botones de ajustes rápidos (1) en la ventana Standby



Para configurar los ajustes rápidos, consulte el apartado I.6.

## 4.4 Configuración del paciente

### ⚠ ADVERTENCIA

- Asegúrese de seleccionar el grupo de pacientes correcto (adultos/ pediátricos o neonatos) y el sexo, cuando corresponda. Una selección adecuada evita una posible hiper o hipoventilación.
- Para el grupo de pacientes adultos y pediátricos, si introduce una altura que diste mucho de la realidad se generará un PCI incorrecto, que a su vez provocará una desviación en el ajuste de la frecuencia. Compruebe con atención el valor especificado en la ventana Standby.

### AVISO

- Al configurar el sistema para un nuevo paciente, los ajustes que ve son los predeterminados de modo, control y alarma.

- Si ha seleccionado la pestaña **Últ. paciente**, los ajustes visibles son los últimos parámetros que haya utilizado el respirador.
- Puede configurar los ajustes predeterminados para cada grupo de pacientes (modo y controles). Consulte el capítulo Configuración.
- Si se realiza un ajuste por error, pero no se ha confirmado todavía, se cancelará automáticamente una vez transcurridos 30 segundos. Del mismo modo, también se cancelan los ajustes una vez transcurridos 3 minutos, cuando se cierra la ventana de ajuste.
- Si selecciona el grupo de pacientes neonatos, aparecerá el mensaje **Neonatal** en la pantalla.



Después de encender el dispositivo, aparece la ventana de configuración/Standby del paciente (figura 4-2) con los ajustes predeterminados seleccionados. Seleccione, ajuste y active las opciones que desee.

Asegúrese de que el respirador esté configurado con los componentes adecuados del circuito respiratorio, tal y como se describe en el apartado 2.3. Consulte el capítulo 5 si desea más información sobre la ventilación de pacientes neonatos.

### Para comenzar la ventilación

1. Si no lo ha hecho ya, seleccione el botón **Compr. Prev** y realice las pruebas necesarias.
2. Seleccione el grupo de pacientes correspondiente:
  - **Adulto/Ped.** Para pacientes adultos y pediátricos (figura 4-2). Consulte la tabla 4-1 para conocer los intervalos de peso y edad.



- **Neonatal.** Para pacientes neonatos. Consulte la tabla 4-1 para conocer los intervalos de peso y edad. Consulte el capítulo 5 si desea más información sobre la ventilación de pacientes neonatos.
- **Últ. paciente.** Se reutilizan los últimos parámetros activos en el respirador.

El grupo de pacientes seleccionado (**Adulto/Ped.** o **Neonatal**) aparece bajo el nombre del modo, en la esquina superior derecha de la pantalla.

### 3. Configure los ajustes del siguiente modo:

- Para pacientes adultos y pediátricos, seleccione el **Sexo** y especifique la altura (**Altura pac.**).

Se mostrará el peso corporal ideal (PCI), que se calcula automáticamente.

Los siguientes parámetros se basan en el peso corporal ideal (PCI): **Vt**, **Frecuencia**, **T alto**, **T bajo** y **TI**, ajustes de respaldo y ajustes de seguridad.

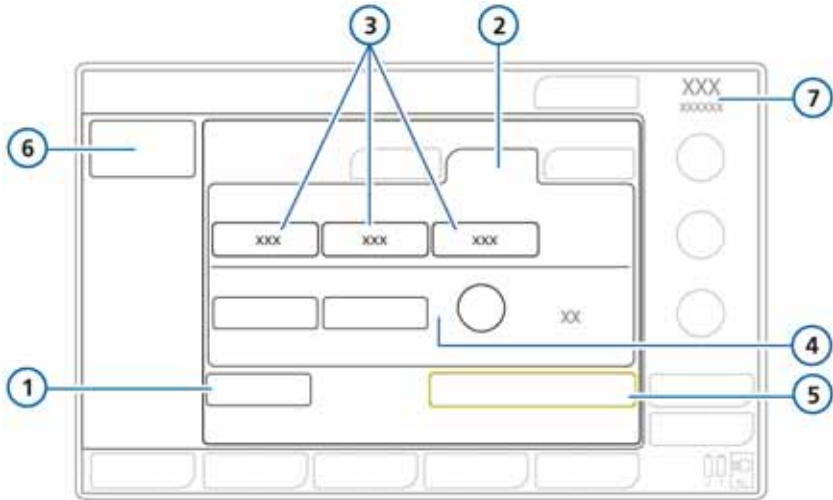
- Para pacientes neonatos, configure el ajuste **Peso**.

Para estos pacientes, el sistema emplea el peso corporal, no calcula el PCI.

Los siguientes parámetros se fijan en función del peso corporal (neonatos): **Vt**, **Frecuencia**, **T alto**, **T bajo** y **TI máx**, ajustes de respaldo y ajustes de seguridad.

- ### 4. Seleccione **Comenzar ventilación** para iniciar la ventilación del paciente.

Figura 4-2 Ventana de configuración del paciente/Standby (pacientes adultos/pediátricos)



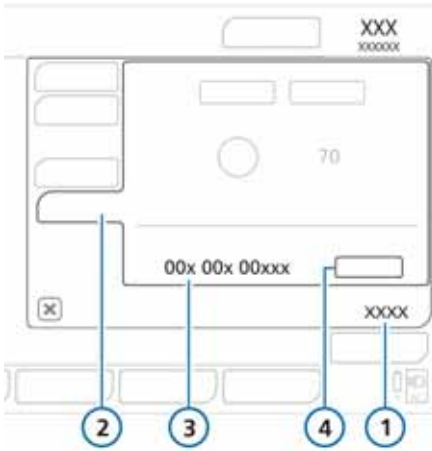
- |   |  |   |                                  |
|---|--|---|----------------------------------|
| 1 | Compr. Prev                            | 5 | Comenzar ventilación             |
| 2 | Grupo de pacientes adultos/pediátricos | 6 | Tiempo transcurrido en Standby   |
| 3 | Botones de los ajustes rápidos         | 7 | Grupo de pacientes (Adulto/Ped.) |
| 4 | Sexo, altura y PCI <sup>a</sup>        |   |                                  |

- a. El PCI, según el Centro Médico de Pensilvania (adultos) y Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980 (pacientes pediátricos), se calcula del siguiente modo:  
 PCI: peso corporal ideal [kg]    AC: altura corporal [cm]  
 $AC \leq 70 \text{ cm} \quad PCI = 0,125 \times AC - 0,75 \quad 70 < AC \leq 128$   
 $PCI = 0,0037 \times AC^2 - 0,4018 \times AC + 18,62 \quad AC \geq 129$   
 $PCI \text{ varón} = 0,9079 \times AC - 88,022, \quad PCI \text{ mujer} = 0,9049 \times AC - 92,006$

### 4.4.1 Visualización del tiempo de ventilación del paciente

En la ventana **Controles > Paciente** aparece un contador que muestra el tiempo que el paciente lleva sometido a ventilación.

Figura 4-3 Contador del tiempo de ventilación



- |   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
| 1 | Controles | 3 | Tiempo de ventilación (días, horas, minutos) |
| 2 | Paciente  | 4 | Reset  |

El contador registra el tiempo como se indica a continuación:

- El contador se inicia al comenzar la ventilación.
- Cuando el respirador pasa a Standby, el contador se detiene. Retoma la cuenta desde el último valor al salir de Standby y volver a la ventilación activa.

- Si selecciona **Nuevo paciente** en la ventana de configuración/Standby, al iniciar la ventilación el contador vuelve a 0.
- Si selecciona **Últ. paciente** en la ventana de configuración/Standby, el contador continúa desde el último valor total registrado.
- Si toca el botón **Reset**, el contador vuelve a 0.

Para obtener una medición precisa del tiempo de ventilación del paciente, se recomienda restablecer el contador a 0 al conectar al paciente al respirador.

Cuando se restablece el contador, se realiza una entrada en Event log con el momento del restablecimiento y el tiempo de funcionamiento del respirador antes de este.

#### Para restablecer el contador a 0

1. Abra la ventana **Controles > Paciente**.
2. Pulse el botón **Reset**.  
El contador se reiniciará desde 00d 00h 00min.
3. Cierre la ventana.



## 4.5 Configuración del modo ventilatorio

### AVISO



- Si desea más detalles sobre los modos, consulte:
  - El capítulo 5 para el modo exclusivo de neonatos, nCPAP-PS
  - El apéndice C (ventilación asistida adaptable, ASV)
  - El apéndice D (ventilación no invasiva)
  - El apéndice B (resto de modos)
  - *El manual del operador de INTELLiVENT-ASV*
- Los modos ASV e INTELLiVENT-ASV no son compatibles con los pacientes neonatos.

El modo ventilatorio activo aparece en la esquina superior derecha de la pantalla.

Al comenzar a ventilar al paciente, se selecciona previamente un modo predeterminado. Para cambiarlo, siga las instrucciones a continuación.

Si desea más información sobre los modos y sus controles, consulte el apartado 4.6 de la página 4-92.

### Para cambiar de modo

1. Toque el botón **Modo** para abrir la ventana Modo. Consulte la figura 4-4.
2. Seleccione el modo al que desee cambiar.
3. Toque **Confirmar** para seleccionar el modo y mostrar los ajustes de control del modo elegido. La ventana Controles se abrirá.
4. Revise y, si es necesario, configure los ajustes de control (apartado 4.6.1.1).

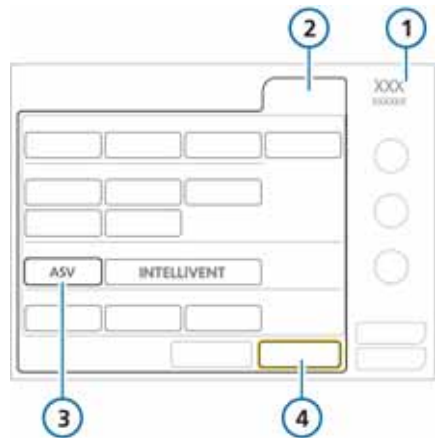
A continuación, toque **Confirmar** en la ventana Controles para activar el nuevo modo.

El modo recién seleccionado no se activará *hasta* que toque **Confirmar** en la ventana Controles. Si no lo hace, el modo activo en ese momento se mantendrá.

Recuerde que el botón **Confirmar** solo aparece al cambiar de modo.

Si no se confirman los ajustes de control, la ventana se cerrará automáticamente después de un período de tiempo determinado. La selección del nuevo modo no será válida y se mantendrá la configuración anterior.

Figura 4-4 Cambio de modo, ventana Modo



- |   |             |   |   |
|---|-------------|---|---|
| 1 | Modo activo | 3 | Nuevo modo que se va a aplicar (ASV, en este ejemplo) |
| 2 | Modo        | 4 | Botones Cancelar y Confirmar                          |

### 4.5.1 Trabajar con la terapia Hi Flow O2

#### ADVERTENCIA

- Para garantizar la seguridad del paciente, utilice solo interfaces destinadas a la terapia con alto flujo de oxígeno, como una cánula nasal de flujo alto no oclusiva, un adaptador traqueal o una máscara traqueal que permitan al paciente espirar.
- Para garantizar la seguridad y la comodidad del paciente, utilice siempre un humidificador activo durante la terapia con alto flujo de oxígeno.
- Para garantizar la seguridad del paciente, no utilice la terapia con alto flujo de oxígeno con un circuito respiratorio cerrado, un tubo endotraqueal o directamente conectado a una cánula traqueal ya que puede exponer al paciente a riesgos y presión excesiva. Asegúrese de que la interfaz permite al paciente espirar.
- Para garantizar la seguridad del paciente, no utilice la terapia con alto flujo de oxígeno con una máscara nasal, una máscara facial, un casco con un circuito respiratorio de dos ramas ni ninguna interfaz que aumente el volumen de espacio muerto del paciente.
- Siga las instrucciones del fabricante detalladas en este manual cuando utilice la terapia con alto flujo de oxígeno.
- No se puede espirar por la válvula espiratoria.

- El respirador es un dispositivo de flujo alto que puede funcionar con un ajuste de flujo mayor que 60 l/min y con una concentración de oxígeno alta.

Asegúrese de que el sistema de tuberías de gas del respirador no supera la capacidad de flujo del diseño de tuberías y tenga en cuenta que si el sistema de tuberías de gas del respirador supera dicha capacidad, puede interferir con el funcionamiento de otro equipo que utilice la misma fuente de gas.

La terapia Hi Flow O2 proporciona un flujo continuo de oxígeno y aire al paciente, que opcionalmente se calienta y humidifica con un humidificador. La terapia de flujo alto se puede utilizar con un circuito de una rama o de dos ramas (figura 2-6).

Si desea más información sobre la terapia, consulte el apéndice B.

La terapia Hi Flow O2 está indicada para pacientes adultos, pediátricos y neonatos.

#### Para suministrar la terapia Hi Flow O2

1. Configure al paciente con el circuito respiratorio adecuado. La figura 2-6 muestra un equipo de circuito no invasivo.
2. Pulse el botón **Modo**.
3. En la ventana Modo, pulse el botón de modo **HiFlowO2** y, a continuación **Confirmar**.  
La ventana Controles > Básico se abrirá.  
Asegúrese de leer detenidamente la información de seguridad.
4. Establezca los valores deseados para Oxígeno y Flujo y, a continuación, toque **Confirmar**.

Puede cambiar estos ajustes en cualquier momento.

Aparecerá la ventana Standby, que muestra el botón **Comenzar tratamiento**.

5. Toque **Comenzar tratamiento** para iniciar la terapia de oxígeno.

La pantalla principal cambia para mostrar los gráficos de tendencia Control Flujo/Oxígeno, SpO2 y un pletismograma.

Figura 4-5 Visualización de la terapia con alto flujo de oxígeno



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Modo HiFlowO2 activo                         | 5 | Información de seguridad: Terapia Hi Flow O2, ¡No se detecta apnea! ¡No se detecta desconexión! |
| 2 | Gráfico de tendencia SpO2                    | 6 | Pletismograma   |
| 3 | Gráfico de tendencia Control Flujo y Oxígeno | 7 | MMP: Control Flujo, Oxígeno, SpO2   |
| 4 | Controles Flujo y Oxígeno                    |   |   |

### 4.6 Definición de los ajustes de modo

#### AVISO

- Además de los ajustes de control, la ventana Básico muestra los parámetros de temporización de la respiración determinados en los ajustes de control de temporización, consulte la figura 4-7.
- Para los modos ventilatorios no invasiva (NIV, NIV-ST), consulte el apéndice D.
- Para los modos para pacientes neonatos (nCPAP-PS incluido), consulte el capítulo 5.



Los controles se definen en cuatro ventanas Controles: Básico, Más, Apnea y TRC. La función Suspiro y otros controles se activan en la ventana Más. El respaldo de apnea se fija en la ventana Apnea. Desde la ventana TRC se accede a los controles de la compensación de resistencia del tubo. Si desea más información sobre los parámetros de control, consulte:

- La tabla 4-2, que enumera todos los ajustes de los parámetros de control.
- La tabla A-2, que describe los intervalos de los parámetros de control y los ajustes predeterminados, como la precisión.
- La tabla A-5, que enumera los ajustes de control aplicables a los distintos modos ventilatorios.

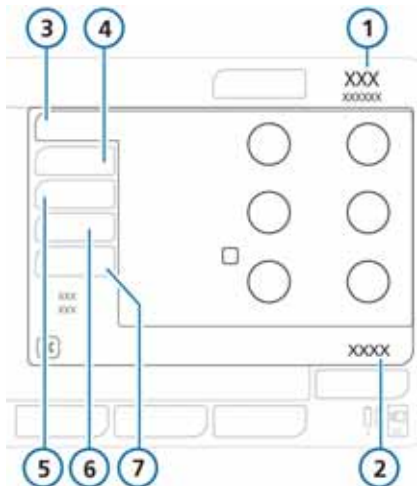
### 4.6.1 Modificación de los ajustes de los parámetros

#### AVISO

- En la pantalla principal, también puede ajustar PEEP/CPAP, Oxígeno y otro ajuste de control (que depende del modo activo) sin tener que abrir la ventana Controles.
- Al cambiar de modo, también aparecen los botones **Confirmar** y **Cancelar** y el nombre del nuevo modo se muestra en la esquina inferior izquierda de la ventana Controles.

A través de la ventana Controles se accede a los ajustes de los parámetros del modo activo, accesible desde distintas pestañas. Las pestañas disponibles dependerán del modo seleccionado, así como de si están en Standby o en ventilación activa.

Figura 4-6 Pestañas de la ventana Controles



- |               |            |
|---------------|------------|
| 1 Modo activo | 5 Apnea    |
| 2 Controles   | 6 TRC      |
| 3 Básico      | 7 Paciente |
| 4 Más         |            |

### Para cambiar los ajustes de los parámetros del modo activo

1. Abra la ventana Controles > Básico (figura 4-7).
2. Seleccione un parámetro y ajuste el valor. El cambio entrará en vigor inmediatamente. Repita el proceso para cualquier otro parámetro que desee.  
Si desea más información sobre el cambio del tipo de disparo, consulte el apartado 4.6.1.1.
3. Toque la pestaña **Más** para abrir la ventana Controles > Más (figura 4-7), y seleccione y ajuste los parámetros que desee.
4. Si corresponde, toque la pestaña **Apnea** para abrir la ventana Controles > Apnea (figura 4-11). Seleccione o

elimine la selección de **Respaldo**, según desee.

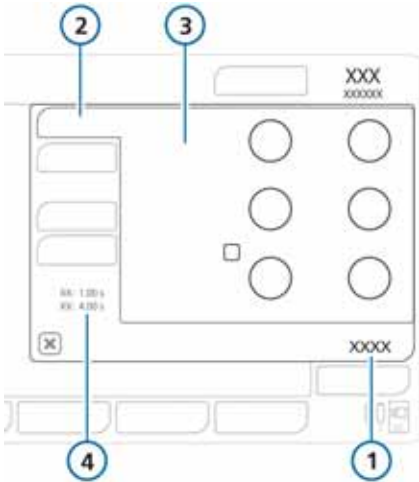
5. Si corresponde, toque la pestaña **TRC** para abrir la ventana Controles > TRC (figura 4-12), y seleccione y ajuste los parámetros que desee. Consulte el apartado 4.6.4.
6. Si corresponde, toque la pestaña **Paciente** para abrir la ventana Controles > Paciente, y revise/ajuste la altura/sexo del paciente (peso para neonatos).

La pestaña **Paciente** solo está disponible en la ventana Controles durante la ventilación activa.

Durante Standby, los controles del paciente se atenúan en la ventana Standby y están accesibles en la pestaña de paciente si se selecciona el ajuste **Últ. paciente**.

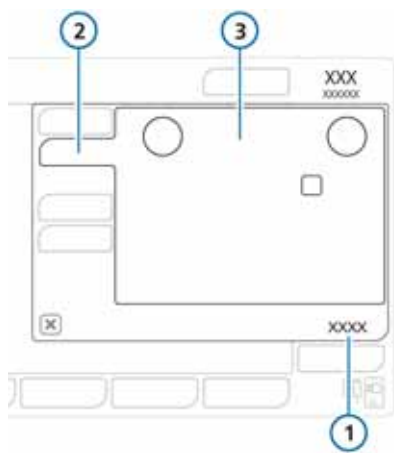
Durante Standby, los controles del paciente están accesibles en la ventana Standby si se selecciona una nueva configuración de paciente.

Figura 4-7 Ventana Controles, pestaña Básico



- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Controles</li> <li>2 Básico</li> <li>3 Ajustes de control correspondientes al modo activo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>4 Los parámetros de temporización, determinados a partir de los ajustes de temporización (si se permiten las respiraciones de control en el modo seleccionado)</li> </ul> |
|---|--|

Figura 4-8 Ventana Controles, pestaña Más



- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Controles</li> <li>2 Más</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>3 Ajustes de control correspondientes al modo</li> </ul> |
|--|---|

#### 4.6.1.1 Cambio del tipo de disparo

##### AVISO

La válvula ambiente del HAMILTON-C3 se abre a  $-3$  cmH<sub>2</sub>O por debajo de la presión ambiental. Por lo tanto, asegúrese de establecer un ajuste de P disparo por encima de este valor para garantizar una sensibilidad de disparo precisa. Por ejemplo, si PEEP está establecido en 5 cmH<sub>2</sub>O, entonces P disparo no se debe establecer en un valor superior a  $-7$  cmH<sub>2</sub>O (en total,  $-2$  cmH<sub>2</sub>O por debajo de la presión ambiental), para garantizar una sensibilidad de disparo precisa.

Dispone de dos tipos de activación de la respiración: disparo por flujo y disparo por presión. El disparo por flujo está activo de forma predeterminada. Si desea una des-

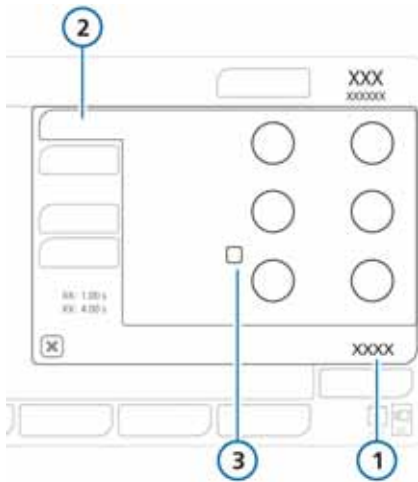
cripción de cada tipo de disparo, consulte la tabla 4-2 de la página 101.

#### Para cambiar el tipo de disparo

1. Abra la ventana Controles > Básico.
2. Toque el cuadro situado a la izquierda del control Disparo para cambiar de un tipo de disparo a otro.

La etiqueta del control cambia de Disp. flujo a P disparo, y viceversa.

Figura 4-9 Cuadro de selección de disparo



- |   |           |   |                                |
|---|-----------|---|--------------------------------|
| 1 | Controles | 3 | Cuadro de selección de disparo |
| 2 | Básico    |   |                                |

3. Ajuste el valor del disparo según sea necesario.
4. Toque **X** para cerrar la ventana.

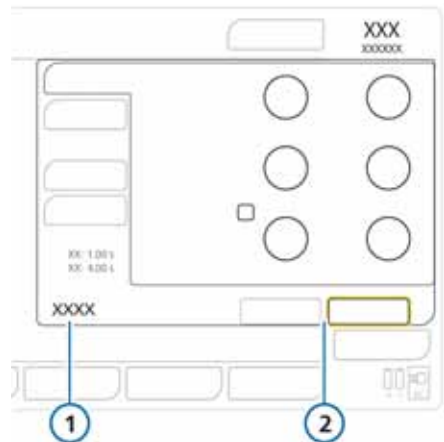
#### 4.6.2 Cambio de los ajustes de los parámetros al cambiar el modo

Después de seleccionar un modo distinto en la ventana Modo y tocar **Confirmar**, se abre automáticamente la ventana Controles > Básico (figura 4-7), donde aparecerá el nombre del nuevo modo y los ajustes de los parámetros correspondientes.

Aparecen los botones **Confirmar** y **Cancelar** al cambiar los modos y el nombre del nuevo modo se muestra en la esquina inferior izquierda de la ventana Controles.

Revise y confirme los ajustes propuestos ya que, de lo contrario, no se aceptará el cambio de modo.

Figura 4-10 Cambio de modo



- |   |            |   |                      |
|---|------------|---|----------------------|
| 1 | Nuevo modo | 2 | Confirmar y Cancelar |
|---|------------|---|----------------------|

#### Para revisar y confirmar los ajustes de control

1. Seleccione un control y ajuste el valor. El cambio tendrá efecto tan pronto como confirme el cambio de modo. Repita el proceso para cualquier otro control que desee.

2. Realice los cambios necesarios en las demás ventanas: Más, Apnea, TRC, Paciente.
3. Cierre la ventana Controles.

### 4.6.3 Acerca de la ventilación de respaldo de apnea

#### PRECAUCIÓN

*Hamilton Medical recomienda activar la ventilación de respaldo de apnea cuando esté seleccionado un modo que permita la respiración espontánea. Por motivos de seguridad, el respaldo de apnea está activado de forma predeterminada.*

El HAMILTON-C3 proporciona ventilación de respaldo de apnea, un mecanismo que reduce al mínimo el riesgo de lesiones para el paciente debido a la apnea o al cese de la respiración. Está disponible el respaldo de apnea en los modos SIMV, APVcmv, DuoPAP, APRV, ESPONT, NIV.

En estos modos, si está activada la ventilación de respaldo de apnea y no se detectan esfuerzos inspiratorios ni se suministran respiraciones de control durante un intervalo establecido por el operador, la ventilación continuará.

**Cuando la ventilación de respaldo de apnea está activada.** El respaldo de apnea proporciona ventilación una vez transcurrido el tiempo de apnea sin que se haya detectado ningún intento de respiración. (Podrá establecer el parámetro **Tiempo apnea** en la ventana Alarmas). Cuando esto sucede, el respirador cambia de forma automática e inmediata a la ventilación de respaldo de apnea. Genera una alarma de prioridad baja, muestra el texto **Ventilación de apnea** y suministra ventilación con los siguientes ajustes:

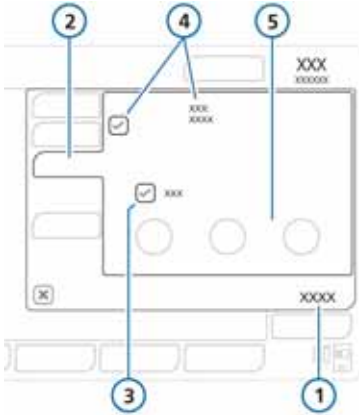
Si el modo de asistencia original es...	El respirador entra en este modo de respaldo...
APVsimv (o SIMV+ <sup>a</sup> )	APVsimv (o SIMV+ <sup>a</sup> )
ESPONT	APVsimv (o SIMV+ <sup>a</sup> )
DuoPAP/APRV	APVsimv (o SIMV+ <sup>a</sup> )
NIV	PCV+
nCPAP-PS	PCV+

a. En Configuración, defina la nomenclatura del modo correspondiente. Consulte el apartado 1.4.2.

El ajuste de control para el modo de respaldo de apnea depende del peso corporal ideal del paciente (o el peso, si se trata de neonatos). Se pueden sobrescribir los valores predeterminados si se desactiva el botón **Automático**.



Figura 4-11 Ventana Apnea, botón Automático



1	Controles	4	Casilla y modo Respaldo
2	Apnea	5	Ajustes de control correspondientes al modo
3	Casilla Automático		

Si el paciente inicia dos respiraciones consecutivas, el respirador vuelve a la ventilación con la configuración y el modo de asistencia originales, y muestra el mensaje Fin de ventilación de apnea.

Una vez que se ha activado o desactivado la ventilación de respaldo de apnea, mantendrá este estado en todos los modos aplicables. La ventilación de respaldo de apnea no requiere intervención médica, aunque puede cambiar libremente el modo durante su ejecución, tanto si cambia a un modo nuevo o si acepta el modo de respaldo como modo nuevo.

**Cuando está desactivada la ventilación de respaldo de apnea**, se emite la alarma de prioridad alta Apnea si se produce apnea y no hay ninguna activación de la respiración por parte del paciente durante el intervalo establecido por el operador.

#### 4.6.4 Trabajar con la compensación de resistencia del tubo (TRC)

##### ⚠ ADVERTENCIA

- Para garantizar la seguridad del paciente, compruebe que el límite de alarma Presión está establecido de forma adecuada al utilizar TRC, ya que la presión real puede ser superior a la presión establecida.
- Para evitar lesiones al paciente, preste especial atención al definir los ajustes de TRC, puesto que el ajuste de un tipo o tamaño de tubo incorrectos pone en peligro al paciente.
- La TRC puede inducir el auto-disparo. Si se produce autodesparo, descarte primero el estado del paciente, el circuito respiratorio y otros ajustes como posibles causas antes de disminuir los ajustes de compensación o desactivar TRC.

##### AVISO

- TRC debe utilizarse con pacientes que respiran espontáneamente.
- Cuando está activada la TRC, la Ppico mostrada puede ser superior a la PEEP/CPAP establecida más Pcontrol/Psoporte, debido a la presión adicional necesaria para que funcione contra la resistencia del tubo. Examine detenidamente la presión traqueal calculada, que se muestra simultáneamente como una forma de onda naranja. Consulte la figura 4-13.
- La forma de onda de presión traqueal mostrada se calcula a partir de las señales de flujo proximal y de presión.

- *Una compensación del 100 %* indica que se compensa toda la resistencia debida al tubo en sí mismo. Tenga en cuenta que la resistencia interna (por ejemplo, por las secreciones) y la resistencia externa (por ejemplo, por dobleces en el tubo) no se compensan.
- La elección de ajustes que compensen la resistencia del tubo más o menos de lo necesario provoca hipoventilación o barotrauma.

---

Para reducir el esfuerzo respiratorio del paciente cuando está conectado al HAMILTON-C3, la función de compensación de resistencia del tubo (TRC) iguala la resistencia de flujo que impone el tubo endotraqueal (ET) o de traqueotomía. La TRC está activa durante la inspiración. De manera opcional, puede fijar la compensación durante la espiración.

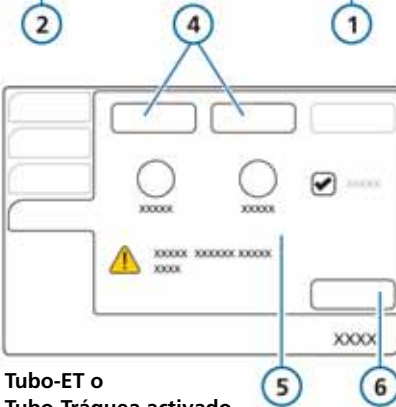
Los controles de TRC se muestran en la figura 4-12.

### Para definir ajustes de TRC o desactivar TRC

1. Abra la ventana Controles -> TRC (figura 4-12).  
De manera predeterminada, aparecerá la ventana TRC apg. Para desactivar TRC, vaya al paso 5.
2. Para fijar los ajustes de compensación del tubo endotraqueal, pulse el botón **Tubo-ET** (figura ).  
Para fijar los ajustes de compensación del tubo de traqueotomía, pulse el botón **Tubo-Tráquea**.
3. Con los controles **DI tubo** y **Compensar**, especifique el diámetro del tubo (en mm) y el porcentaje de compensación (%) que quiera aplicar (figura 4-12 ).  
Si se reduce el tubo, reduzca también el porcentaje de compensación.
4. Si así lo desea, seleccione la casilla **Espiración** para activar la compensación durante la espiración.
5. Pulse **Aplicar** para confirmar los ajustes.

Figura 4-12 Controles de TRC, selección de TRC app.

**TRC apagado**

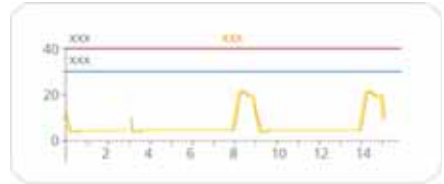


**Tubo-ET o Tubo-Tráquea activado**

- 1 Controles
- 2 TRC
- 3 Desactivado
- 4 Tubo-ET y Tubo-Tráquea
- 5 Controles DI tubo (mm) y Compensar (%), casilla Espiración
- 6 Aplicar

Cuando se activa TRC, la forma de onda de presión traqueal naranja, Ptraq., también aparece con la forma de onda de presión de vía aérea amarilla, Pva.

Figura 4-13 Formas de onda de Ptraq. y Pva, con TRC activo



**4.6.5 Acceso a los ajustes del paciente durante la ventilación**

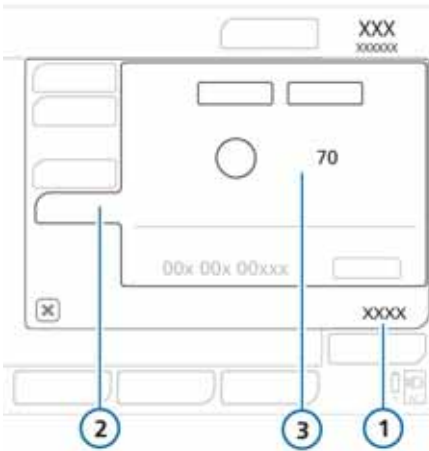
Una vez comenzada la ventilación, en la ventana Controles > Paciente se muestra el perfil básico del paciente, como el sexo, la altura y el tiempo de conexión al respirador (apartado 4.4.1).

En Standby, los controles del paciente se proporcionan en la ventana Standby. Si la ventilación se realiza con la configuración **Últ. paciente**, estos controles aparecen atenuados.

**AVISO**

Si se cambia la altura del paciente durante la ventilación activa, los controles o los límites de alarma no se adaptarán automáticamente al nuevo ajuste de altura, excepto los controles de respaldo de apnea (si se establece la apnea en automática) y los valores iniciales para el modo Seguridad.

Figura 4-14 Ventana Controles > Paciente (pacientes adultos/pediátricos)



- |   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
| 1 | Controles | 3 | Pacientes adultos/pequeños:<br>ajustes de sexo, altura y PCI<br>Pacientes neonatos: Peso |
| 2 | Paciente  |   |  |

### 4.6.6 Ajustes de los parámetros de control

En la tabla 4-2 se describen brevemente los parámetros de control del respirador.

En la tabla A-2 del apéndice A se describen los intervalos de los parámetros de control y los ajustes predeterminados, como la precisión.

#### Para cambiar los datos del paciente durante la ventilación

1. Abra la ventana Controles > Paciente.
2. Configure los ajustes según sea necesario.

Tabla 4-2 Parámetros de control

Parámetro	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
Ajustes relacionados con TRC	<p>Compensación de la resistencia del tubo. Reduce el esfuerzo de respiración del paciente mediante la compensación de la resistencia del tubo.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>Si se produce autodisparo, descarte primero el estado del paciente, el circuito respiratorio y otros ajustes como posibles causas antes de disminuir el porcentaje de compensación o desactivar TRC.</p>
Altura pac.	Altura del paciente. Determina el peso corporal ideal (PCI) que se utiliza en los cálculos de ASV y los ajustes de arranque con pacientes adultos y pediátricos.
Compensar	Porcentaje de compensación (%).
DI tubo	Diámetro interior del tubo, en mm.

Tabla 4-2 Parámetros de control (continuación)

Parámetro	Definición
<p><i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i></p>	
<p>Disparo</p>	<p><b>Disp. flujo</b></p> <p>Flujo inspiratorio del paciente que hace que el respirador proporcione una respiración.</p> <p>El cambio del ajuste durante la fase inspiratoria afecta a la siguiente respiración. Si se produce en la fase espiratoria, afecta a la respiración de después.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones.</p> <p><b>P disparo</b></p> <p>El descenso de la presión en la vía aérea cuando el paciente intenta inspirar activa el respirador para que suministre una respiración.</p> <p>El cambio del ajuste durante la fase inspiratoria afecta a la siguiente respiración. Si se produce en la fase espiratoria, afecta a la respiración de después.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones.</p> <p>Si desea más información sobre la selección del disparo que utilizar, consulte el apartado 4.6.1.1.</p> <hr/> <p><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></p> <p><i>Si se produce autodisparo, compruebe si el paciente, el circuito respiratorio u otros ajustes son las causas antes de disminuir la sensibilidad de disparo.</i></p> <hr/> <p><b>AVISO</b></p> <p>Si el disparo se define en un valor mayor que el que consigue el paciente, no se activará la respiración. Restablezca el disparo a un valor alcanzable, ajustando la sensibilidad del disparo a la capacidad del paciente.</p> <hr/>
<p>Espiración</p>	<p>Activa la compensación durante la espiración.</p>

Tabla 4-2 Parámetros de control (continuación)

Parámetro	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
ETS	<p>Sensibilidad de disparo espiratorio. Porcentaje del flujo inspiratorio máximo en el que el respirador pasa de la inspiración a la espiración.</p> <p>El aumento del parámetro ETS provoca un acortamiento del tiempo inspiratorio, lo que puede ser beneficioso en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva. El parámetro ETS le permite ajustar el tiempo inspiratorio de las respiraciones con presión de soporte al tiempo neural.</p> <p>Se aplica a respiraciones espontáneas.</p>
Flujo	En la terapia con alto flujo de oxígeno, el flujo es el flujo continuo y constante de gas médico al paciente en litros por minuto.
Flujo máximo	<p>Flujo inspiratorio máximo.</p> <p>Se aplica a las respiraciones obligatorias controladas por volumen, cuando el respirador está configurado de esa manera.</p>
Forma flujo	<p>Forma de flujo para el suministro de gas.</p> <p>No se ve afectado por la presión del paciente u otras limitaciones mientras no se supere el flujo inspiratorio máximo o el límite de presión.</p> <p>Se aplica a las respiraciones obligatorias controladas por volumen.</p>
Frecuencia	Frecuencia respiratoria o número de respiraciones por minuto.
I:E	<p>Relación existente entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio.</p> <p>Se aplica a las respiraciones obligatorias, y a los modos APVcmv y PCV+.</p>
Límite Pasv	<p>Presión máxima que se aplica en el modo ASV.</p> <p>Para que el controlador de ASV funcione correctamente, Límite Pasv debe estar como mínimo 15 cmH<sub>2</sub>O por encima de PEEP/CPAP. Al cambiar el valor de Límite Pasv o el límite de alarma de presión, se modifica automáticamente el otro ajuste: El límite de alarma Presión es siempre 10 cmH<sub>2</sub>O superior a Límite Pasv.</p>
Oxígeno	<p>Concentración de oxígeno que debe suministrarse.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones. No está activo cuando se utiliza oxígeno a baja presión.</p>

Tabla 4-2 Parámetros de control (*continuación*)


Parámetro	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
P alta	Ajuste de presión alta en los modos APRV y DuoPAP. Presión absoluta, PEEP incluida.
P baja	Ajuste de presión baja en el modo APRV.
Pausa	<p>Pausa o meseta inspiratoria, como un porcentaje del tiempo de ciclo respiratorio total.</p> <p>Tras suministrar el gas requerido (tras alcanzar el valor de Vt establecido por el operador), el gas permanece en los pulmones y la espiración se ve bloqueada durante el tiempo de pausa. El uso de una pausa incrementa el tiempo que el gas permanece en los pulmones del paciente.</p> <p>Se aplica a las respiraciones obligatorias controladas por volumen, cuando el respirador está configurado de esa manera.</p>
Pcontrol	Presión (además de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria en los modos PCV+ y PSIMV+.
PEEP/CPAP	<p>Presión positiva al final de la espiración y presión positiva continua en la vía aérea, presiones base aplicadas en la fase espiratoria.</p> <p>Se aplica a todas las respiraciones, excepto en APRV.</p>
Peso 	Peso corporal real. Se utiliza solo para neonatos.
Pinsp	<p>Presión (además de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria.</p> <p>Se aplica en PSIMV+ PSync, NIV-ST y nCPAP-PS.</p>



Tabla 4-2 Parámetros de control (continuación)

Parámetro	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
P rampa	<p>Rampa de presión. Tiempo necesario para que la presión inspiratoria aumente a la presión programada (objetivo).</p> <p>Con el ajuste de P rampa puede definir con precisión la salida de flujo inicial durante una respiración controlada por presión o con presión de soporte para ajustar el flujo del respirador a la demanda del paciente.</p> <p>Los ajustes cortos de P rampa (de 0 a 50 ms) ofrecen intervalos de flujo iniciales superiores y la presión objetivo se consigue con mayor rapidez. Esto puede beneficiar a pacientes con impulso respiratorio elevado.</p> <p>Los valores bajos de P rampa se han relacionado con una reducción del trabajo respiratorio en ciertos pacientes.</p> <p>Si se establece P rampa en un valor demasiado bajo, especialmente en combinación con un tubo endotraqueal pequeño (resistencia alta), puede provocarse un exceso de presión considerable durante la fase inicial de inspiración y una alarma de Presión limitada.</p> <p>Si se ajusta P rampa en un valor demasiado elevado, el respirador no podrá alcanzar la presión inspiratoria establecida. El objetivo es conseguir un perfil de presión rectangular.</p> <hr/> <p>Se aplica a todas las respiraciones.</p> <hr/> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px; text-align: center;"><b>AVISO</b></div> <hr/> <p>Para evitar un posible exceso de presión en las aplicaciones pediátricas, se recomienda ajustar el valor de P rampa en 75 ms como mínimo.</p> <hr/>
Psoporte	<p>La presión de soporte que se aplica a respiraciones espontáneas en los modos ESPONT, NIV, APVsimv (SIMV+) y DuoPAP. Es la presión (además de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria.</p> <p>La presión de soporte ayuda al paciente a contrarrestar la resistencia al flujo del circuito respiratorio y del tubo endotraqueal. Esto compensa el descenso del volumen tidal y el aumento de la frecuencia respiratoria de un paciente que respira espontáneamente.</p>

Tabla 4-2 Parámetros de control (continuación)

Parámetro	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
Respaldo de apnea	<p>Una función que suministra ventilación al paciente si transcurre el tiempo de apnea ajustable sin que se haya producido ningún intento de respiración por parte del paciente.</p> <p>Si se activa Automático, los parámetros de control se calculan según el PCI del paciente.</p> <p>Se aplica en APVsimv (SIMV+), ESPONT, NIV, APRV y DuoPAP.</p>
Sexo	Sexo del paciente. Sirve para calcular el peso corporal ideal (PCI) de pacientes adultos y pediátricos.
Suspiro	<p>Respiraciones emitidas en intervalos regulares (cada 50 respiraciones) a una presión de hasta 10 cmH<sub>2</sub>O superior a las respiraciones que no son de suspiro, según lo permita el límite de alarma Presión.</p> <p>Durante los suspiros, los límites de alarma de presión y Vt permanecen vigentes para ayudar a proteger al paciente de presiones y volúmenes excesivos.</p> <p>No disponible para pacientes neonatos, ni en los modos DuoPAP ni APRV.</p>
T alto	Tiempo a la presión máxima, P alta, en los modos DuoPAP y APRV.
T bajo	Tiempo a la presión mínima, P baja, en el modo APRV.
TI	<p>Tiempo inspiratorio: tiempo para suministrar el gas necesario (tiempo para alcanzar el valor de Vt o Pcontrol que establece el operador). Se utiliza con la frecuencia para fijar el tiempo del ciclo respiratorio.</p> <p>Se aplica en PCV+, APVcmv ((S)CMV+), APVsimv (SIMV+), PSIMV+, NIV-ST y nCPAP-PS.</p> <p>En los modos PCV+ y APVcmv, el tiempo de la respiración obligatoria se controla mediante la combinación de la frecuencia y el tiempo inspiratorio (TI) o con la relación I:E; defina el método que prefiera en Configuración. Los demás modos se controlan mediante la combinación de la frecuencia y el tiempo inspiratorio (TI).</p>
TI máx	Tiempo inspiratorio máximo para las respiraciones cicladas por flujo en los modos NIV, NIV-ST y ESPONT para neonatos, así como en el modo neonatal, nCPAP-PS.

Tabla 4-2 Parámetros de control (continuación)

Parámetro	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de los parámetros, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
Tipo de tubo, TRC apg.	Las opciones son: Tubo-ET (endotraqueal), Tubo-Tráquea (de traqueotomía) o TRC apg. (TRC apagado)
Tpi	<p>Tiempo de pausa o meseta inspiratoria.</p> <p>Tras suministrar el gas necesario (tras alcanzar el valor de Vt establecido por el operador), el gas permanece en los pulmones y la espiración se ve bloqueada durante el tiempo de Tpi.</p> <p>El uso de Tpi incrementa el tiempo durante el que el gas permanece en los pulmones del paciente.</p> <p>Se aplica a las respiraciones obligatorias controladas por volumen, cuando el respirador está configurado de esa manera.</p>
%VolMin	<p>Porcentaje del volumen minuto que se ha de suministrar en el modo ASV. Para calcular la ventilación minuto objetivo, el respirador emplea los ajustes de %VolMin, Altura pac. y Sexo.</p> <p>Los valores típicos de %VolMin son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente normal, el 100 % (100 ml/min/kg de peso corporal para pacientes adultos y 300 ml/min/kg para pediátricos)</li> <li>• Paciente con hipercapnia crónica, 100 %</li> <li>• Paciente con SDRA, el 120 %</li> <li>• Añada un 20 % por grado de temperatura corporal &gt; 38,5 °C</li> </ul> <p>Añada un 5 % por cada 500 m por encima del nivel del mar</p>
Vt	Volumen tidal suministrado durante la inspiración en los modos APVcmv ((S)CMV+) y APVsimv (SIMV+).
Vt/kg	Volumen tidal por peso.

### 4.7 Trabajar con las alarmas

#### ADVERTENCIA

Asegúrese de fijar el volumen de las alarmas acústicas por encima del volumen del ruido del entorno. De lo contrario, no oír ni reconocerá los estados de alarma.

La ventana Alarmas sirve para:

- Definir límites de alarma (apartado 4.7.1)
- Ver las alarmas activas (apartado 4.7.3)
- Ver la ayuda en pantalla para la solución de problemas

Utilice la ventana Sistema para:

- Ajustar el volumen de las alarmas (apartado 4.7.2)

Los detalles sobre las alarmas del dispositivo se ofrecen en:

- La tabla 4-3, donde se describen las alarmas ajustables
- La tabla 8-2 del capítulo 8, que ofrece información sobre la solución de problemas
- La tabla A-8 del apéndice A, donde se proporciona información sobre los intervalos y la precisión

#### 4.7.1 Configuración de los límites de alarma

#### PRECAUCIÓN

- *Aunque puede establecer todas las alarmas rápidamente con la función Auto de alarma automática, puede que la configuración no sea la adecuada en todas las condiciones clínicas. Hamilton Medical le recomienda*

*establecer todas las alarmas manualmente cuando sea posible. Si las circunstancias requieren el uso de la función Auto de alarma automática, compruebe la validez de los ajustes lo antes posible. No activa para neonatos.*

- *Para evitar que el paciente sufra alguna lesión, asegúrese de que los límites de alarma están configurados adecuadamente antes de conectar el paciente al respirador.*

#### AVISO

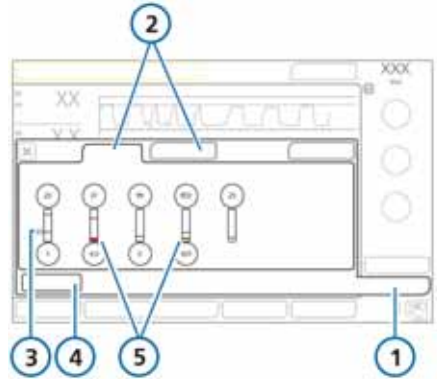
- Si el respirador está en el modo APVcmv ((S)CMV+) o APVsimv (SIMV+), asegúrese de que la alarma de presión esté ajustada correctamente. Esta alarma proporciona un límite de presión de seguridad para que el dispositivo ajuste de manera apropiada la presión inspiratoria necesaria para alcanzar el volumen tidal objetivo.

La presión inspiratoria máxima disponible se sitúa en 10 cmH<sub>2</sub>O por debajo del límite de presión, indicado por una línea azul en la representación de la forma de onda de presión.

Ajuste el valor de Presión en un valor seguro (por ejemplo, 45 cmH<sub>2</sub>O, que limita la presión objetivo a un máximo de 35 cmH<sub>2</sub>O). Si el valor de Presión es demasiado bajo, el dispositivo no tendrá suficiente margen para ajustar la presión inspiratoria con el fin de suministrar el volumen tidal objetivo.

- Al seleccionar **Auto** se establecen automáticamente todos los límites de alarma en los valores actuales de los parámetros de monitorización, excepto los límites de alarma Vt y Apnea. Los límites de alarma Vt permanecen inalterados y deben establecerse de forma manual en el nivel deseado.
- El botón **Auto** se desactiva durante la ventilación de pacientes neonatos.
- Si la alimentación se interrumpe durante 120 segundos como máximo, el dispositivo almacena los últimos ajustes, incluidos los límites de alarma definidos. Al reconectar la alimentación, el dispositivo retoma la ventilación con los ajustes guardados. Si el fallo de alimentación dura más de 120 segundos, los ajustes se guardan, pero el dispositivo se inicia en Standby cuando vuelva a recibir energía.

Figura 4-15 Ventana Límites



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 Alarmas                        | 4 Botón Auto  |
| 2 Límites 1, 2                   | 5 La barra roja o amarilla (según la prioridad de la alarma) indica que el valor monitorizado está fuera del intervalo. |
| 3 Valor monitorizado actualmente |   |

Podrá acceder a la ventana Alarmas y cambiar sus ajustes en cualquier momento, sin que la ventilación se vea afectada.

El dispositivo tiene dos opciones de ajuste de alarmas:

- Ajuste manualmente los límites de alarma individuales.
- Utilice la función de alarma automática **Auto**.

#### Para revisar y ajustar las alarmas

1. Toque el botón **Alarmas**.  
Aparecerá la ventana Límites 1 (figura 4-15).
2. Para establecer de manera individual una alarma, seleccione el control de alarma y ajuste el valor. Repita el proceso para cualquier otra alarma.  
En Límites 2 y Límites 3 (si está en uso), encontrará otros ajustes de alarma.
3. Para establecer los límites de alarma de forma automática, seleccione el botón **Auto** de la ventana Límites 1.  
Al seleccionar **Auto** se establecen automáticamente todos los límites de alarma en los valores actuales de los parámetros de monitorización, excepto los límites de alarma Vt y

Apnea. Los límites de alarma Vt permanecen inalterados y deben establecerse de forma manual en el nivel deseado.

4. Cierre la ventana.

### 4.7.2 Ajuste del volumen de la alarma

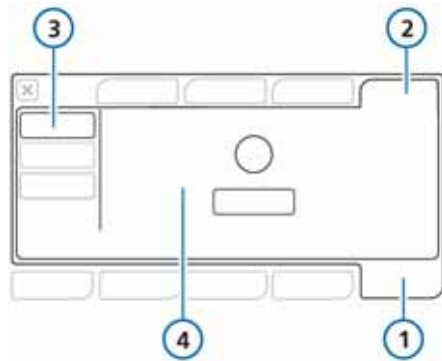
#### ⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de fijar el volumen de las alarmas acústicas por encima del volumen del ruido del entorno. De lo contrario, no oírás ni reconocerás los estados de alarma.

#### AVISO

- El volumen de alarma no se puede fijar por debajo del mínimo establecido para el dispositivo en Configuración (apartado 1.3.3).
- Si el volumen de alarma se fijó en un valor inferior al predeterminado (5 para pacientes adultos/pediátricos, 3 para neonatos) antes de que se apagara el respirador, se restablece a 5 (pacientes adultos/pediátricos) o a 3 (neonatos) al volver a encenderlo.
- Sin embargo, si el ajuste de volumen mínimo se configura y se define en un valor mayor que 5, el mayor valor se conserva.

Figura 4-16 Control del volumen de alarma



- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| 1 Sistema | 3 Volumen                        |
| 2 Ajustes | 4 Control Volumen y botón Prueba |

#### Para ajustar el volumen de las alarmas

1. Abra la ventana Sistema > Ajustes.
2. Active y ajuste el control **Volumen**, según proceda.
3. Toque **Prueba** para comprobar el volumen.  
Asegúrese de que el volumen supere el nivel del ruido del entorno.
4. Repita el proceso según corresponda y cierre la ventana.

### **4.7.3 Memoria: visualización de información de las alarmas y la ayuda en pantalla**

Consulte el capítulo 8, apartado 8.3 si desea una descripción de la memoria de alarmas y el capítulo 8, apartado 8.3.1 si desea la ayuda en pantalla.

### **4.7.4 Tabla de ajustes de los límites de alarma**

En la siguiente tabla se describen brevemente las alarmas ajustables del respirador. En la tabla A-8 del apéndice A se indican los intervalos de las alarmas ajustables y los ajustes predeterminados, como la precisión.

Tabla 4-3 Alarmas ajustables

Alarma <sup>a</sup>	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de las alarmas, consulte la tabla A-8 de la página 251.</i>	
fTotal (alta y baja)	Frecuencia respiratoria total monitorizada baja y alta (fTotal), que incluye las respiraciones espontáneas y obligatorias. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad media.
Oxígeno (alto y bajo)	Concentración de oxígeno monitorizado alto y bajo (Oxígeno). Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad alta. Solo se aplica cuando se utiliza oxígeno a baja presión.
PetCO <sub>2</sub> (alta y baja)	PetCO <sub>2</sub> monitorizada alta y baja. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad media.
Presión (baja y alta)	Presiones monitorizadas bajas y altas en la vía aérea del paciente (Ppico). Sonará una alarma de prioridad alta tanto si se alcanza la presión (alta) como si no (baja). Además, cuando se alcanza la presión (alta) menos 10 cmH <sub>2</sub> O, esta se limita: no se aplica más presión. Si se alcanza la presión (alta), el respirador detiene inmediatamente el flujo de gas al paciente y abre la válvula espiratoria para reducir la presión al nivel PEEP/CPAP. El respirador está diseñado para limitar la presión en la vía aérea del paciente a 60 cmH <sub>2</sub> O, pero si esta asciende a 75 cmH <sub>2</sub> O, la válvula ambiente se abrirá y liberará la presión al nivel ambiente. Los suspiros son una excepción, el respirador puede aplicar presiones inspiratorias de 3 cmH <sub>2</sub> O por debajo del límite de la alarma Presión.
Tiempo apnea	Tiempo máximo permitido desde el comienzo de una inspiración hasta el comienzo de la siguiente inspiración. Si el paciente no provoca una respiración durante este tiempo, sonará una alarma. Si está activada, entrará en funcionamiento la ventilación de respaldo de apnea. La alarma Apnea se puede apagar.
VolMinEsp (alto y bajo)	Volumen minuto espiratorio alto y bajo. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad alta.



Tabla 4-3 Alarmas ajustables (continuación)

Alarma <sup>a</sup>	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión de las alarmas, consulte la tabla A-8 de la página 251.</i>	
Vt (alto y bajo)	<p>Volumen tidal espiratorio bajo y alto, de dos respiraciones consecutivas. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad media.</p> <p>Cuando el Vt suministrado es 1,5 veces mayor que la alarma de Vt alto establecida, se genera la alarma <b>Resp. cancelada, límite Vt alto</b>.</p> <p>En ese caso, el dispositivo cancela la respiración y reduce la presión al nivel de PEEP.</p> <p>Los controles de APV reducen la presión de la siguiente respiración en 3 cmH<sub>2</sub>O.</p>

- a. Si desea información sobre las alarmas de SpO<sub>2</sub>, consulte las *instrucciones de uso - Pulsioximetría*. Si desea información sobre las alarmas de INTELLIVENT, consulte el *manual del operador de INTELLIVENT-ASV*.



# 5

## Ventilación para neonatos

5.1	Visión general . . . . .	116
5.2	Configuración de la ventilación para pacientes neonatos . . . . .	116
5.3	Modos ventilatorios para pacientes neonatos. . . . .	127
5.4	Parámetros para la ventilación de neonatos . . . . .	127
5.5	Alarmas para la ventilación de neonatos . . . . .	129
5.6	Enriquecimiento de O2 para neonatos. . . . .	129



## 5.1 Visión general

### ADVERTENCIA

- Para evitar que el paciente sufra lesiones, asegúrese de que el respirador está correctamente configurado para el paciente neonato. El respirador debe disponer de las piezas del circuito respiratorio adecuadas y el sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos.
- Asegúrese de realizar todas las pruebas y las calibraciones antes de usar el respirador.
- Si el respirador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y haya superado todas las pruebas.
- Es responsabilidad del médico garantizar que todos los ajustes del respirador sean adecuados, incluso aunque se utilicen ajustes estándar.

### PRECAUCIÓN

*Para evitar un aumento de PaCO<sub>2</sub>, no utilice el adaptador de vía aérea para adultos con pacientes neonatos, ya que el espacio muerto aumentará.*

### AVISO

- Al cambiar el grupo de pacientes de adultos/pediátricos a neonatos y viceversa, debe calibrar el sensor de flujo y realizar la prueba de estanqueidad.
- Al conectar un componente o un circuito respiratorio nuevo o descontaminado, realice una prueba de estanqueidad y calibre el sensor de flujo.

- La nebulización neumática se desactiva durante la ventilación de pacientes neonatos.
- La compensación de la resistencia del circuito se mide durante la calibración.

Aunque la ventilación de pacientes neonatos es muy parecida a la del resto de pacientes, presenta características y requisitos exclusivos. En este capítulo se muestra una visión global completa de estos requisitos y condiciones especiales.

## 5.2 Configuración de la ventilación para pacientes neonatos

Para configurar la ventilación de pacientes neonatos se deben seguir los siguientes pasos:

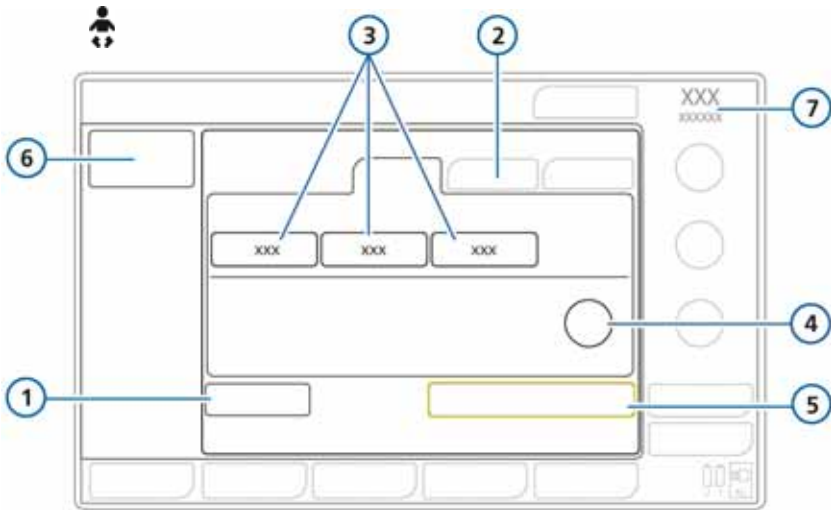
	Consulte
1. Instalar la válvula espiratoria.	El apartado 2.3.2
2. En el respirador, seleccionar el grupo de pacientes y defina el peso.	El apartado 5.2.1
3. Seleccionar el modo de ventilación.	El apartado 5.2.2
4. Configurar el circuito respiratorio.	El apartado 5.2.3
5. Realizar las pruebas necesarias (de estanqueidad y calibraciones) y la comprobación previa a la puesta en funcionamiento.	El apartado 5.2.4

## 5.2.1 Configuración del grupo de pacientes y el peso

Seleccione el grupo de pacientes y el peso

en la ventana de configuración/Standby al configurar por primera vez el respirador para el paciente.

Figura 5-1 Ventana Standby neonatal: Selección del grupo de pacientes neonatos y el peso



- |   |                                |   |                                |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Compr. Prev                    | 5 | Comenzar ventilación           |
| 2 | Grupo de pacientes Neonatal    | 6 | Tiempo transcurrido en Standby |
| 3 | Botones de los ajustes rápidos | 7 | Grupo de pacientes (Neonatal)  |
| 4 | Peso                           |   |                                |

### Para seleccionar el grupo de pacientes

1. En la ventana Standby, toque la pestaña **Neonatal**. Consulte la figura 5-1.
2. Toque el botón del ajuste rápido que corresponda.

De forma predeterminada, llevan la etiqueta **Neonatal 1**, **Neonatal 2** y **Neonatal 3**. Los nombres y la configuración de los ajustes rápidos se definen en la configuración (apartado I.6).

El modo, los ajustes de control de modo, las selecciones de gráfico, los ajustes de alarma, los ajustes del panel Estado ventil. y Vt/kg se pueden alma-

menar en los ajustes rápidos de cada paciente neonato.

3. Toque el control **Peso** y defina el peso corporal del paciente.

Es *fundamental* definir el peso de forma adecuada para garantizar el ajuste correcto de lo siguiente:

- Alarmas de volumen tidal y volumen minuto
- Respaldo de apnea
- Ventilación de seguridad

El peso que se fija de manera predeterminada es 2 kg.

Ahora podrá seleccionar el modo de ventilación, en caso de que no se haya seleccionado el que desee.

### 5.2.2 Selección del modo ventilatorio

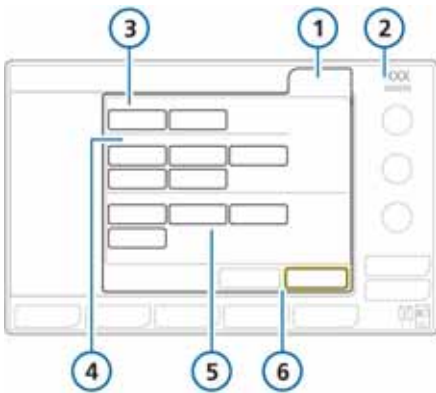
El dispositivo proporciona un espectro completo de modos controlados por volumen, controlados por presión y no invasivos, incluida la terapia Hi Flow O2 para pacientes neonatos.

Si desea más información sobre cada modo, consulte el apéndice B.

#### Para seleccionar el modo ventilatorio

1. Toque el botón **Modo** de la parte superior derecha de la pantalla.  
Aparecerá la ventana Modo.

Figura 5-2 Modos para pacientes neonatos



- |   |                               |   |                               |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Modo                          | 4 | Modos controlados por presión |
| 2 | Modo activo                   | 5 | Modos no invasivos            |
| 3 | Modos controlados por volumen | 6 | Confirmar, Cancelar           |

2. Toque el modo que desee aplicar y, a continuación, **Confirmar**.

Se mostrará la ventana Controles del modo seleccionado.

3. Fije los valores que desee para los parámetros de las distintas pestañas (Básico, Más, Apnea, TRC) según proceda y estén disponibles, y toque **Confirmar**.
4. Toque el botón **Alarmas** y defina los límites de alarma correspondientes en las ventanas Alarmas > Límites 1 y Límites 2 (figura 4-15).

El dispositivo estará listo para realizar las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento y las calibraciones pertinentes.

### 5.2.3 Configuración del circuito respiratorio

La configuración del circuito respiratorio para neonatos implica los siguientes pasos:

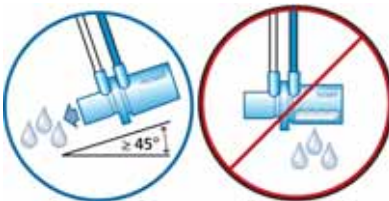
Tabla 5-1 Montaje del circuito respiratorio

		Consulte
1.	Selección de los componentes	Apartado 5.2.3.1
2.	Conexión del circuito respiratorio	Apartado 5.2.3.2
3.	Conexión del sensor de flujo	Apartado 5.2.3.3
4.	Colocación del circuito	Apartado 5.2.3.4

### 5.2.3.1 Componentes para la ventilación de neonatos

#### **PRECAUCIÓN**

- Para determinar el volumen tidal y el volumen minuto adecuados para los pacientes neonatos, debe tener en cuenta el espacio muerto (anatómico). Las vías artificiales (pieza en Y, sensor de flujo, tubo endotraqueal, adaptador de vía aérea de CO<sub>2</sub>, etc.) aumentan el espacio muerto.
- Utilice siempre el adaptador de CO<sub>2</sub> para neonatos que minimiza el espacio muerto. Si el adaptador es grande, el CO<sub>2</sub> no se eliminará correctamente con pacientes neonatos.
- Un circuito respiratorio con un cable calefactor puede aumentar considerablemente la resistencia inspiratoria del circuito respiratorio para neonatos.
- Con humidificadores activos, evite la acumulación de agua en el sensor de flujo; para ello, compruebe que la posición angular de este sea  $\geq 45^\circ$  respecto al suelo. El exceso de agua afecta a las mediciones del sensor de flujo y provoca un suministro de volumen impreciso, que puede derivar en hipoventilación.



#### **AVISO**

- Con los circuitos respiratorios se necesita un sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos en todos los modos ventilatorios.
- El sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos se denominaba anteriormente *sensor de flujo para neonatos*.

Elija los componentes del circuito respiratorio adecuados para el paciente a partir de las tablas 5-2 y 5-3.

Tabla 5-2 Especificaciones de los componentes del circuito respiratorio neonatal

Grupo de pacientes:	Neonatal
<b>Peso (kg)</b>	De 0,2 a 30
<b>Diámetro interior del tubo traqueal (mm)</b>	$\leq 4$
<b>DI del tubo del circuito respiratorio (mm)</b>	12
<b>Sensor de flujo</b>	Neonatal/ pediátrico
<b>Adaptador de vía aérea de CO<sub>2</sub></b>	Neonatal

Tabla 5-3 Tubos traqueales y CO<sub>2</sub>

Diámetro interior del tubo traqueal (mm)	Adaptador de vía aérea de CO <sub>2</sub>
$\leq 4$	Neonatal

### 5.2.3.2 Conexión del circuito respiratorio neonatal

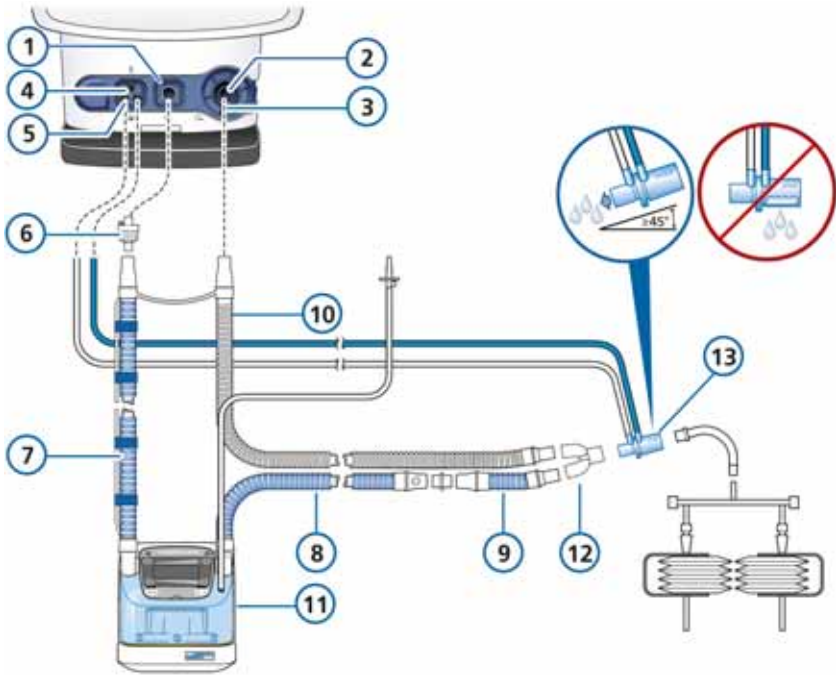
En las figuras 5-3 y 5-4 se muestran los circuitos respiratorios típicos con humidificador o HME/HMEF, válidos para la mayoría de modos ventilatorios. En la figura 5-5 se muestra un circuito respiratorio típico para el modo nCPAP-PS.

Para obtener información sobre los pedidos, póngase en contacto con el representante de Hamilton Medical. Siga las directrices específicas para los distintos componentes.

Conecte los componentes como corresponda según el paciente.



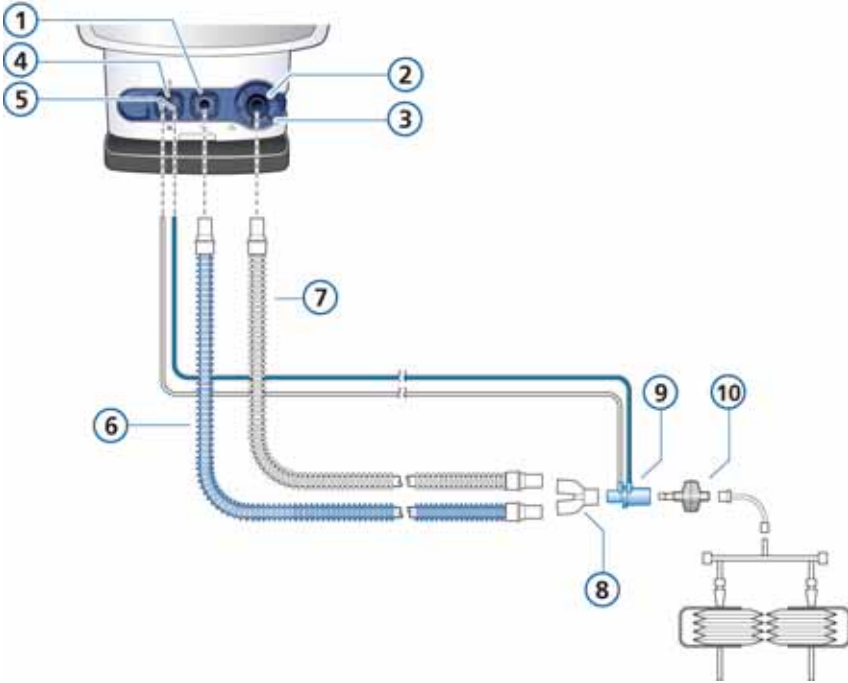
Figura 5-3 Circuito respiratorio de dos ramas con humidificador (neonatos)



- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Hacia el paciente                              | 8  | Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura      |
| 2 | Desde el paciente                              | 9  | Ampliación de rama inspiratoria extraíble sin calefacción para uso en incubadora |
| 3 | Válvula espiratoria (con cubierta de membrana) | 10 | Rama espiratoria   |
| 4 | Salida del nebulizador                         | 11 | Humidificador  |
| 5 | Conectores del sensor de flujo                 | 12 | Pieza en Y   |
| 6 | Filtro antibacteriano                          | 13 | Sensor de flujo (neonatal/pediátrico)  |
| 7 | Rama inspiratoria hacia el humidificador       |    |  |

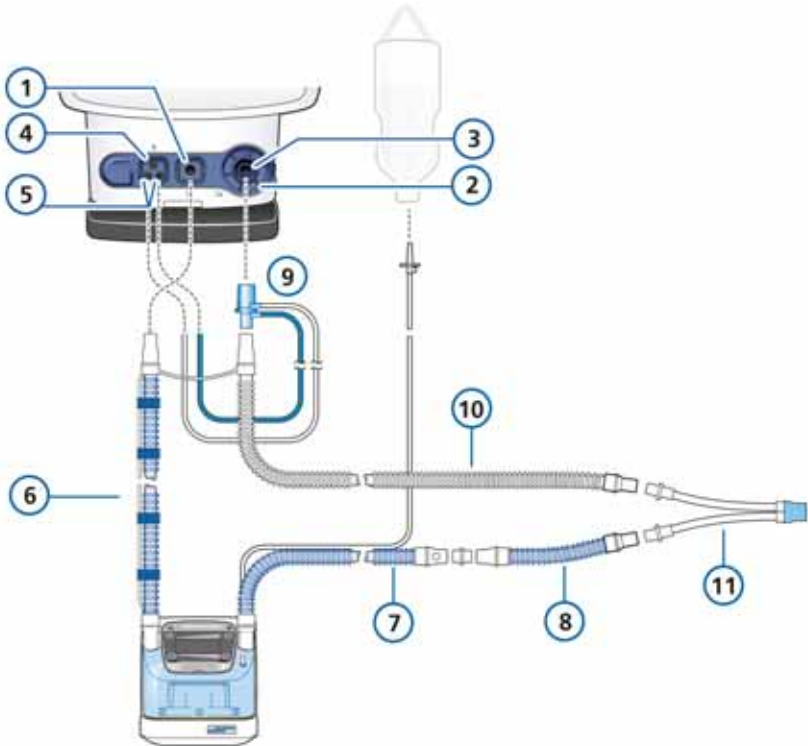
**PRECAUCIÓN:** con humidificadores activos, evite la acumulación de agua en el sensor de flujo; para ello, compruebe que la posición angular de este sea de  $\geq 45^\circ$  respecto al suelo.

Figura 5-4 Circuito respiratorio de dos ramas con HMEF/HME (neonatos)



- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Hacia el paciente                              | 6  | Rama inspiratoria                      |
| 2 | Desde el paciente                              | 7  | Rama espiratoria                       |
| 3 | Válvula espiratoria (con cubierta de membrana) | 8  | Pieza en Y                             |
| 4 | Salida del nebulizador                         | 9  | Sensor de flujo (neonatal/ pediátrico) |
| 5 | Conectores del sensor de flujo                 | 10 | HMEF/HME (neonatos)                    |

Figura 5-5 Circuito respiratorio con humidificador, para el modo nCPAP-PS (neonatos)



- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Hacia el paciente                              | 7  | Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura      |
| 2 | Desde el paciente                              | 8  | Ampliación de rama inspiratoria extraíble sin calefacción para uso en incubadora |
| 3 | Válvula espiratoria (con cubierta de membrana) | 9  | Sensor de flujo (conectado a la válvula espiratoria)                             |
| 4 | Salida del nebulizador                         | 10 | Rama espiratoria   |
| 5 | Conectores del sensor de flujo                 | 11 | Interfaz del paciente  |
| 6 | Rama inspiratoria hacia el humidificador       |    |  |

**NOTA:** para el modo nCPAP-PS, el sensor de flujo se conecta a la válvula espiratoria. Sin embargo, durante la calibración, el sensor de flujo se pone después de la pieza en Y, al igual que para el resto de modos. Consulte el apartado 5.2.4.1.

### 5.2.3.3 Conexión del sensor de flujo

#### AVISO

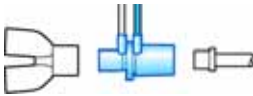
- Para evitar lecturas erróneas, asegúrese de que el sensor de flujo está correctamente instalado. Los tubos del sensor de flujo no deben estar doblados.
- Con el modo nCPAP-PS, el sensor de flujo se conecta a la rama espiratoria de la válvula espiratoria del respirador. Consulte la figura 5-5.

Para la ventilación asistida de pacientes neonatos, utilice un sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos de Hamilton Medical. No utilice sensores de flujo para adultos. El sensor de flujo para neonatos tiene un espacio muerto < 1,3 ml.

#### Para conectar el sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos

1. Para todos los modos excepto nCPAP-PS, inserte un sensor de flujo entre la pieza en Y del circuito respiratorio y la conexión al paciente (figura 5-6).

Figura 5-6 Conexión del sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos



Con el modo nCPAP-PS, inserte el sensor de flujo entre el extremo de la rama espiratoria y la válvula espiratoria del respirador (figura 5-7).

Figura 5-7 Conexión del sensor de flujo a la válvula espiratoria, modo nCPAP-PS



2. Conecte el tubo azul y el transparente a los conectores del sensor de flujo del respirador.

El tubo azul se conecta al conector azul. El tubo transparente se conecta al conector de color plata.

3. Calibre el sensor de flujo. Consulte el apartado 5.2.4.1.

### 5.2.3.4 Colocación del circuito respiratorio

Una vez montado, coloque el circuito respiratorio de manera que nadie empuje los cables, tire de ellos ni los doble cuando el paciente se mueva, ni durante la nebulización u otros procedimientos.

### 5.2.4 Realización de las pruebas y las calibraciones

Asegúrese de realizar una prueba de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo o el circuito respiratorio, además de las pruebas previas a la puesta en funcionamiento. Si desea más detalles, consulte el capítulo 3 y las demás pruebas y procesos, como la calibración de la celda de O<sub>2</sub> y del sensor de CO<sub>2</sub>.

En este apartado se describen las siguientes pruebas y calibraciones básicas necesarias para la ventilación de neonatos.

Tabla 5-4 Pruebas y calibraciones

	Consulte
1 Realizar la comprobación previa a la puesta en funcionamiento	Apartado 3.2 del capítulo 3
2 Realizar la prueba de estanqueidad	Apartado 3.3.2.1 del capítulo 3
3 Calibrar el sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos	Apartado 5.2.4.1

### 5.2.4.1 Calibración del sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos

#### AVISO

- Con los circuitos respiratorios se necesita un sensor de flujo en todos los modos ventilatorios.
- Asegúrese de que haya disponible otra fuente de ventilación asistida durante esta calibración. El paciente debe estar desconectado del respirador durante la prueba.
- Durante la calibración, el sensor de flujo siempre se coloca después de la pieza en Y, independientemente del modo de ventilación seleccionado. Si utiliza el modo nCPAP-PS, en el que el sensor de flujo se conecta directamente a la válvula espiratoria durante la ventilación, primero asegúrese de que el sensor de flujo se encuentra en el extremo del paciente del circuito respiratorio, después de la pieza en Y, y calíbrelo.

- Para cancelar la calibración del sensor de flujo mientras se está realizando, seleccione de nuevo **Sensor flujo**.
- Si el perfil de paciente activo no se corresponde con el tipo de sensor de flujo utilizado, la calibración fallará. Asegúrese de utilizar el sensor de flujo correcto para el tipo de paciente.

Calibre el sensor de flujo después de instalar un sensor de flujo nuevo o cuando se active la alarma **Calibración sensor de flujo** neces.

#### Procedimiento: Para calibrar el sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos

1. Configure el respirador como si fuera a proporcionar una ventilación normal, con el circuito respiratorio, la membrana y la cubierta de la válvula espiratoria.
2. Asegúrese de haber seleccionado el grupo de pacientes Neonatal, de haber instalado el sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos en el extremo del paciente del circuito respiratorio y de que el adaptador de calibración esté disponible.
3. En la ventana Sistema -> Prueb. calibr., seleccione **Sensor flujo**. Si no ha desconectado al paciente todavía, aparecerá el mensaje **Desconecte al paciente**.
4. Desconecte al paciente en este momento.



5. Siga las instrucciones que aparezcan en los mensajes:
- Conecte el adaptador de calibración al extremo del paciente del sensor de flujo.



- Cuando se le pida, gire el sensor de flujo como se le indica y conecte el extremo de calibración a la pieza en Y.



6. Cuando se le solicite que vuelva a girar el sensor de flujo, extraiga el adaptador de calibración y gire el sensor de flujo hasta volverlo a colocar en su posición inicial.



7. Cuando finalice la calibración, compruebe que hay una marca verde en la casilla Sensor flujo.
8. Si la calibración finaliza correctamente, conecte al paciente y toque el botón **Comenzar ventilación** de la ventana Standby para comenzar la ventilación.

#### Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla Sensor flujo aparecerá una X roja.

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas, hasta que finalice con éxito:

- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y el sensor de flujo en el circuito respiratorio y el tubo del sensor de flujo o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).
- Compruebe si se ha conectado el sensor de flujo correcto y que tanto este como la válvula espiratoria/membrana estén perfectamente encajados.
- Si la calibración vuelve a fallar, cambie el sensor de flujo.
- Si la calibración sigue fallando, cambie la válvula espiratoria/membrana.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

### 5.2.5 Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento

#### PRECAUCIÓN

- *Para garantizar la seguridad de funcionamiento del respirador, ejecute todas las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento antes*

de utilizarlo con un paciente. Si el respirador no supera alguna de las pruebas, retírelo inmediatamente del uso clínico. No utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y haya superado todas las pruebas.

- Para que el paciente no sufra lesiones, desconecte el respirador del paciente antes de ejecutar esta prueba. Asegúrese de que hay disponible otra fuente de soporte ventilatorio.

**Cuándo debe realizarse:** Antes de conectar el respirador a otro paciente.

**Material necesario:** Para garantizar que el respirador también funciona de acuerdo con las especificaciones del paciente, se recomienda que el circuito de prueba sea equivalente al circuito utilizado para la ventilación.

Tabla 5-5 Recomendaciones para el circuito respiratorio

Circuito respiratorio	Neonatal, 12 mm de DI con conectores de 12 F
Sensor de flujo	Neonatal/pediátrico
Pulmón de prueba	Para neonatos, con tubo endotraqueal neonatal entre el sensor de flujo y el pulmón de prueba (se recomienda un pulmón de prueba IngMar para neonatos)

#### Procedimiento:

Si desea instrucciones para realizar las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, consulte el apartado 3.2 del capítulo 3.

## 5.3 Modos ventilatorios para pacientes neonatos

### ⚠ PRECAUCIÓN

El autodisparo es perjudicial y puede producirse fácilmente si la sensibilidad de los ajustes de disparo es alta, a causa de fugas de gas alrededor de los tubos endotraqueales.

### AVISO

- Dado que los tubos endotraqueales para neonatos a menudo no disponen de manguito, la fuga puede ser considerable, es decir, que el volumen tidal inspiratorio (VTI) puede ser mucho mayor que el volumen tidal espiratorio medido (VTE).
- Compruebe periódicamente el parámetro VFugas en la ventana Monitorización; puede que la fuga no sea previsible.

Los modos para neonatos disponibles en el HAMILTON-C3 son adaptables o controlados por presión (regulación por presión y con volumen objetivo).

Si desea obtener la lista de modos compatibles y detalles sobre cada uno de ellos, consulte el apéndice B.

## 5.4 Parámetros para la ventilación de neonatos

### ⚠ ADVERTENCIA

- Una exposición prolongada a concentraciones de oxígeno altas puede causar ceguera irreversible y fibrosis pulmonar en neonatos prematuros.

- Unos ajustes de frecuencia altos, o unos TI o TE muy cortos, pueden causar una inspiración o espiración incompletas.

### AVISO

- En la ventilación de pacientes neonatos, la nebulización neumática se desactiva. Si es necesario, para ventilar al neonato utilice el nebulizador Aerogen.
- El respirador genera un flujo de base continuo y constante desde el orificio de salida inspiratorio hasta el orificio de salida espiratorio durante la última parte de la espiración. El flujo de base se fija en 6 l/min.

Algunos parámetros del respirador requieren una consideración especial durante la configuración para los pacientes neonatos.

En este apartado se describen brevemente los siguientes parámetros:

- Peso
- P rampa
- TI máx

Si desea más información sobre estos y los demás parámetros, consulte:

- La tabla 4-2 (capítulo 4) para conocer las definiciones de los parámetros de control del respirador
- Las tablas A-2 y A-6 para ver los intervalos de los parámetros, los ajustes predeterminados y la precisión de las mediciones aplicables a los pacientes neonatos

### 5.4.1 Peso

Para pacientes neonatos, el respirador utiliza el peso corporal real. Asegúrese de definir el peso correcto del paciente en la

pantalla de configuración de este antes de comenzar la ventilación. Consulte el apartado 5.2 de la página 116.

Para la ventilación de neonatos, es muy importante definir correctamente el parámetro **Peso**, ya que los límites de alarma del volumen tidal y el volumen minuto se basan en el peso del paciente.

Por defecto, el peso del neonato se fija en 2 kg.

Para obtener información sobre los parámetros, consulte la tabla A-2, "Ajustes de control, intervalos y precisión," de la página 239.

### 5.4.2 TI máx

El parámetro **TI máx** (tiempo inspiratorio máximo) se fija para las respiraciones espontáneas en los modos NIV, NIV-ST y nCPAP-PS.

Como norma general para todos los grupos de pacientes, la ETS (sensibilidad de activación espiratoria) controla el cambio de inspiración a espiración en las respiraciones espontáneas. Sin embargo, si la fuga de gas es considerable, jamás se podrá alcanzar el valor establecido de ETS. El ajuste de **TI máx** es un respaldo para que la inspiración pueda finalizar. El respirador pasa a la espiración al alcanzar el valor de **TI máx** establecido.

Para obtener información sobre los parámetros, consulte la tabla A-2, "Ajustes de control, intervalos y precisión," de la página 239.

### 5.4.3 P rampa

**P rampa** es la rampa de presión, que describe el tiempo necesario para alcanzar la presión objetivo.

El tiempo de **P rampa** no puede ser mayor que un tercio del tiempo inspiratorio (TI).



Además, el ajuste del tiempo TI puede anular P rampa.

Por defecto, para los pacientes neonatos, P rampa se fija en 50 ms. En los siguientes modos, el ajuste máximo es 200 ms: ESPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PS.

Si un paciente neonato tiene los pulmones rígidos (por ejemplo, el síndrome de distrés respiratorio), extreme la precaución al utilizar una P rampa (tiempo de subida de presión) breve. Un tiempo muy breve de P rampa puede causar, en este caso, un exceso de presión.

Para obtener información sobre los parámetros, consulte la tabla A-2, "Ajustes de control, intervalos y precisión," de la página 239.

## 5.5 Alarmas para la ventilación de neonatos

Para los pacientes neonatos, es importante prestar una atención especial a las siguientes alarmas ajustables:

- Alarmas relacionadas con el volumen, Vt y VolMinEsp (consulte el apartado 5.5.1)

Si desea más información sobre las alarmas y los ajustes, consulte las tablas 8-2 y A-8.

### 5.5.1 Alarmas relacionadas con el volumen, Vt y VolMinEsp

Las siguientes alarmas ajustables se sirven del peso del paciente para fijar los límites de alarma iniciales:

- Volumen tidal, alto y bajo (Vt)
- Volumen minuto, alto y bajo (VolMinEsp)

Asegúrese de definir el peso correcto del paciente en la pantalla de configuración de este en Standby antes de comenzar la ventilación. Consulte el apartado 5.2.1.

## 5.6 Enriquecimiento de O2 para neonatos

### ADVERTENCIA

Una exposición prolongada a concentraciones de oxígeno altas puede causar ceguera irreversible y fibrosis pulmonar en neonatos prematuros.

Durante la maniobra de enriquecimiento de O2, la concentración de oxígeno aplicada aumenta en un 25 % con respecto al último valor de oxígeno. Por ejemplo, con un último valor de oxígeno del 40 %, la concentración de oxígeno resultante durante la maniobra de enriquecimiento de O2 es del 50 %.

Si desea más detalles sobre la ejecución del enriquecimiento de O2, consulte el capítulo 9.



# 6

## Monitorización de la ventilación

6.1	Visión general . . . . .	132
6.2	Visualización de datos numéricos del paciente . . .	133
6.3	Visualización de los datos gráficos del paciente . .	134
6.4	Tendencias . . . . .	142
6.5	Bucles . . . . .	144
6.6	Tabla de parámetros monitorizados . . . . .	145
6.7	Congelación y medición con el cursor . . . . .	154

## 6.1 Visión general

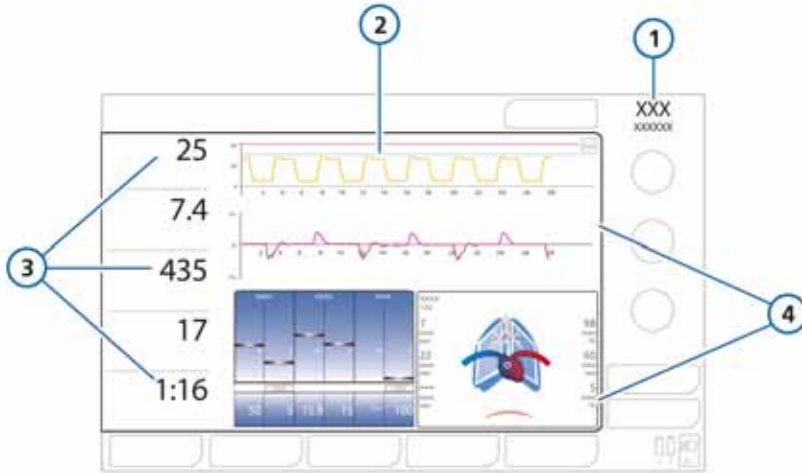
### ⚠ PRECAUCIÓN

- Para garantizar que la monitorización de oxígeno funciona siempre correctamente, sustituya la celda de oxígeno gastada o que falte tan pronto como sea posible o utilice un monitor externo que cumpla la norma ISO 80601-2-55.
- La función de monitorización de oxígeno del HAMILTON-C3 se puede desactivar. Asegúrese de que siempre haya otro medio alternativo de monitorización de oxígeno activado.
- En caso de error en la monitorización incorporada en el respirador y con el fin de mantener la monitorización del paciente suficiente en todo

momento, le recomendamos que utilice dispositivos de monitorización independientes adicionales. El operador del respirador seguirá siendo el responsable de proporcionar una ventilación adecuada y de la seguridad del paciente en todos los casos.

Durante la ventilación, puede ver los datos del paciente en la pantalla del HAMILTON-C3 (figura 6-1). Puede configurar la disposición de la pantalla con diferentes formas de onda, bucles, tendencias o gráficos de paneles inteligentes que se ajusten a las necesidades del centro sanitario. Podrá acceder a la ventana Monitorización en cualquier momento sin que ello afecte al suministro respiratorio.

Figura 6-1 Pantalla principal



- |   |   |
|---|---|
| <p>1 Modo actual</p> <p>2 Formas de onda de longitud completa</p> | <p>3 Parámetros de monitorización principales (MMP) (apartado 6.2.1)</p> <p>4 Visualización gráfica, configurable (apartado 6.3.1)</p> <p><i>Las opciones disponibles dependen del diseño seleccionado.</i></p> |
|---|---|

## 6.2 Visualización de datos numéricos del paciente

Los datos numéricos del paciente están disponibles en los siguientes lugares:

- En la pantalla principal se muestran claramente los parámetros de monitorización principales (MMP) configurados. Consulte el apartado 6.2.1.
- Desde la ventana Monitorización se accede a todos los datos de los parámetros, que incluyen los valores de CO<sub>2</sub>, cuando están activados. Consulte el apartado 6.2.2.

### 6.2.1 Acerca de los parámetros de monitorización principales (MMP)

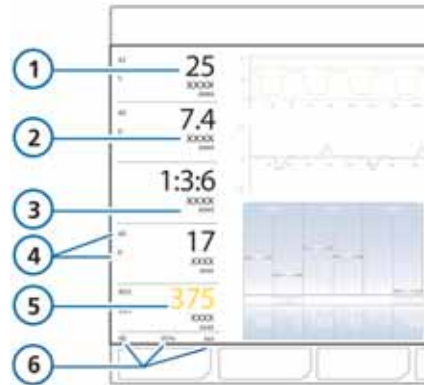
Los MMP son los parámetros de monitorización numéricos que aparecen a la izquierda de la pantalla. Cada uno cuenta con tres elementos importantes: el valor actual, el nombre y la unidad.

Los MMP predeterminados de fábrica son la presión máxima, el volumen minuto espiratorio, el volumen tidal, la frecuencia respiratoria total e I:E. Los MMP que aparecen en pantalla y su ubicación se pueden cambiar en Configuración (apartado I.5).

Tenga en cuenta que Ppico siempre aparece. Cualquiera de los parámetros monitorizados puede mostrarse como MMP; en consecuencia y dado que la pantalla se puede configurar, la lista de MMP varía de un respirador a otro.

Los MMP suelen aparecer en blanco, pero también pueden mostrarse en amarillo o rojo, en caso de que tengan relación directa con una alarma activa, como **Presión alta** o **Vt bajo**. El color del MMP corresponde a la prioridad de la alarma (capítulo 8). Cuando se restablece la alarma, el MMP correspondiente cambia de nuevo a blanco.

Figura 6-2 Componentes de los MMP



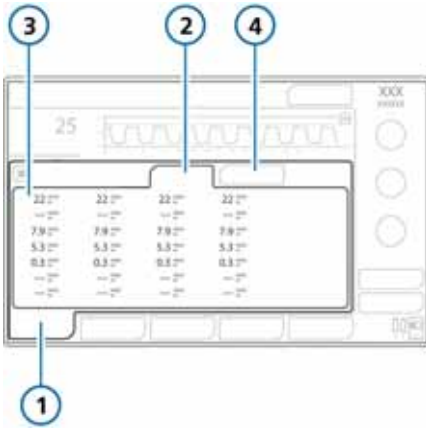
1	Valor del MMP	4	Límites superior e inferior de las alarmas
2	Nombre del parámetro	5	Parámetro asociado a una alarma activa
3	Unidad de medida	6	Límite de alarma inferior de SpO <sub>2</sub> y valor de SpO <sub>2</sub> actual (cuando SpO <sub>2</sub> está activado)

### 6.2.2 Visualización de los datos del paciente en la ventana Monitorización

Desde la ventana Monitorización se accede a todos los datos de los parámetros, que incluyen los valores de CO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>, cuando están activados.

La figura 6-3 muestra los parámetros monitorizados en la ventana Monitorización > Generales. Los parámetros adicionales aparecen en las pestañas CO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>, cuando están disponibles.

Figura 6-3 Ventana Monitorización > Generales



- |                  |   |
|------------------|---|
| 1 Monitorización | 3 Valores de los parámetros                 |
| 2 Generales      | 4 CO2 y SpO2 (si está instalado y activado) |

**Para que aparezca la ventana Monitorización**

- Toque el botón **Monitorización**.

La ventana Monitorización > Generales muestra los valores de parámetros de ventilación.

Si están disponibles las pestañas **CO2** y **SpO2**, desde ellas podrá acceder a los valores de los parámetros relacionados con el CO2 y la SpO2, respectivamente.

### 6.3 Visualización de los datos gráficos del paciente

Además de los datos numéricos, en el respirador aparecen gráficos de datos del paciente en tiempo real que puede seleccionar el usuario.

El HAMILTON-C3 ofrece una serie de zonas gráficas en la pantalla donde se muestran formas de onda largas y cortas, así como paneles de gráficos. En la tabla 6-1 se muestran las opciones para cada tipo de gráfico.

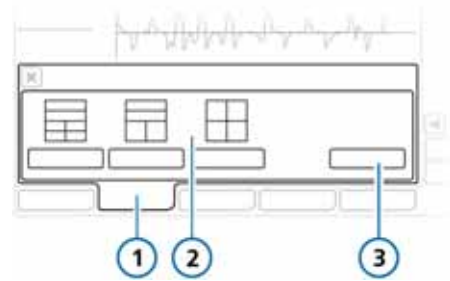
Tabla 6-1 Opciones gráficas

Tipo de gráfico/ nombre de la pestaña	Opciones
Tendencias	Datos de la tendencia en 1, 6, 12, 24 o 72 horas para el parámetro o combinación de parámetros seleccionados
Bucles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión/volumen</li> <li>• Presión/flujo</li> <li>• Volumen/flujo</li> <li>• Volumen/PCO<sub>2</sub><sup>1</sup></li> <li>• Volumen/FCO<sub>2</sub><sup>1</sup></li> </ul>
Gráficos (paneles inteligentes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulm. dinámico<sup>2</sup></li> <li>• Estado ventil.</li> <li>• Gráfico ASV</li> </ul>
Formas onda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión</li> <li>• Flujo</li> <li>• Volumen</li> <li>• Apg.</li> <li>• PCO<sub>2</sub><sup>1</sup></li> <li>• FCO<sub>2</sub><sup>1</sup></li> <li>• Pletismo-grama<sup>3</sup></li> </ul>

1. Opción CO<sub>2</sub> necesaria
2. Solo pacientes adultos/pediátricos
3. Opción SpO<sub>2</sub> necesaria

También se puede configurar cómo se organizan los gráficos en la pantalla seleccionando uno de los distintos diseños, descritos en la tabla 6-2.

Figura 6-4 Ventana Gráficos



- 1 Gráficos
- 2 Diseño 1, 2, 3
- 3 Valores pre-determinados

Hay los siguientes diseños disponibles:

Tabla 6-2 Opciones de diseño de gráficos

	Diseño 1. Cuatro formas de onda de longitud completa
	Diseño 2. Dos formas de onda de longitud completa y cualquier combinación de paneles y formas de onda cortas que se describen en la tabla 6-1
	Diseño 3. Cualquier combinación de formas de onda cortas y paneles de gráficos que se describen en la tabla 6-1

Cada grupo de pacientes (adultos/pediátricos y neonatos) se puede configurar con un diseño de gráficos predeterminado en cada uno de los tres ajustes rápidos disponibles. Para obtener más información, consulte el apartado I.6.1.

Al configurar un nuevo paciente, se aplica el diseño predeterminado.

El diseño y los gráficos que aparecen se pueden cambiar en cualquier momento.

También puede volver al diseño predeterminado.

**Para cambiar el diseño de los gráficos**

1. Toque el botón **Gráficos** (figura 6-4).
2. Toque la opción de diseño que desee, **Diseño 1**, **Diseño 2** o **Diseño 3**.

Para volver al diseño predeterminado especificado para los ajustes rápidos seleccionados, toque **Valores predet.**

La ventana se cierra automáticamente y la pantalla se ajusta a la nueva selección.

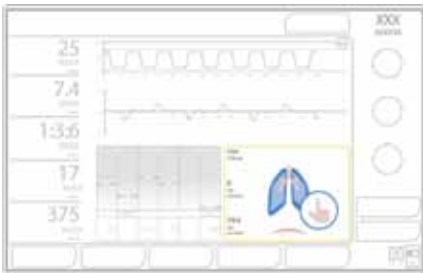
**Para cambiar el contenido de un panel de gráficos**

1. Pulse la zona de la pantalla que desee configurar.

Por ejemplo, si utiliza el **Diseño 3** y desea seleccionar o cambiar el gráfico para el panel inferior derecho, toque la parte inferior derecha de la pantalla (figura 6-5).

El panel seleccionado se resaltará en amarillo.

Figura 6-5 Seleccionar el área para el gráfico

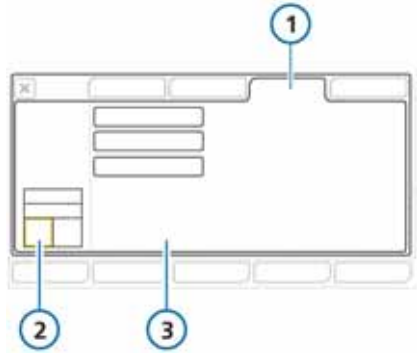


Aparecerá la ventana de selección de gráficos (figura 6-6), que muestra la selección actual y otras opciones disponibles para el área seleccionada. En la tabla 6-2 se describe qué opciones

están disponibles en cada zona de la pantalla.

En la ventana también aparece una miniatura del diseño seleccionado, con la zona que se va a cambiar resaltada en amarillo.

Figura 6-6 Ventana de selección de gráficos



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| 1 Tendencias, Bucles, Gráficos, Formas onda                      | 3 Opciones disponibles de cada vista |
| 2 Diseño seleccionado, que resalta la zona de la pantalla activa |                                      |

2. Toque la opción que desee para seleccionarla, o bien toque una pestaña (**Tendencias**, **Bucles**, **Gráficos**, **Formas onda**) para acceder a opciones adicionales. En la tabla 6-1 se enumeran las opciones de cada pestaña.

Tras la selección, la ventana se cierra automáticamente y la pantalla se ajusta.



### 6.3.1 Acerca de los tipos de gráficos

En los siguientes apartados se describen las distintas opciones de visualización de gráficos con más detalle.

Tabla 6-3 Tipo de gráfico

Consulte	
Formas de onda	Apartado 6.3.2
Tendencias	Apartado 6.4.1
Bucles	Apartado 6.5.1
Paneles inteligentes (Pulm. dinámico, Estado ventil., Gráfico ASV)	El capítulo 7

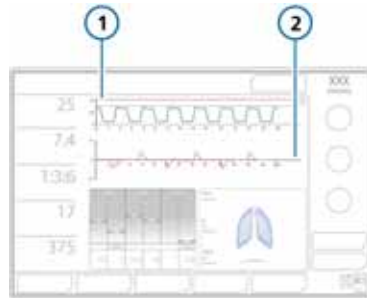
Si desea más información sobre el acceso a la ventana de selección de gráficos, consulte el apartado 6.3.

### 6.3.2 Formas de onda

El respirador puede trazar la presión, el volumen y el flujo respecto al tiempo, además de los datos relacionados con el CO<sub>2</sub> y la SpO<sub>2</sub> (si están instalados).

De forma predeterminada, el gráfico de presión/tiempo se muestra en la parte superior de la pantalla, pero también puede seleccionar cualquier otra forma de onda. Si desea más información, consulte el apartado 6.3.2.3.

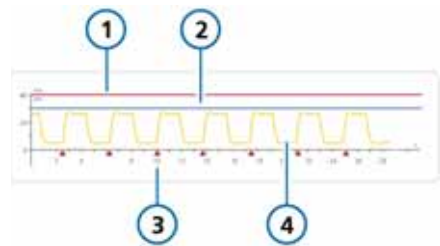
Figura 6-7 Visualización de forma de onda



- 1 Forma de onda de presión/tiempo
- 2 Forma de onda de flujo/tiempo

En la forma de onda de presión/tiempo, una línea de presión limitada de color azul muestra la presión máxima aplicada, que es 10 cmH<sub>2</sub>O inferior al límite de alarma de presión alta establecido. El límite de presión aparece como una línea roja.

Figura 6-8 Gráfico de presión/tiempo



- 1 Presión alta, límite de alarma
- 2 Presión limitada: límite de alarma de presión alta: 10 cmH<sub>2</sub>O
- 3 Indicador de activación por parte del paciente
- 4 Forma de onda de presión en la vía aérea (Pva)

Cuando el respirador se encuentra en modo APVcmv/(S)CMV+ o APVsimv/SIMV+, utiliza el límite de presión como límite de seguridad para ajustar la presión

inspiratoria. El respirador no aplica presiones inspiratorias por encima de este valor de presión limitada. Los suspiros son una excepción, el respirador puede aplicar presiones inspiratorias de 3 cmH2O por debajo del límite de la alarma Presión.

### 6.3.2.1 Ajuste de la escala de una forma de onda

#### AVISO

Cambiar la escala de **una** forma de onda afecta a **todas** las formas de onda que se muestran en el diseño actual.

La escala se refiere a los valores que se muestran del eje de tiempo de una forma de onda.

El eje X representa el tiempo, mientras que el eje Y puede representar varios parámetros, como el volumen tidal, la presión, el flujo, etc. Puede cambiar la escala de cualquier forma de onda, sin embargo, el cambio está limitado por el diseño de gráficos que utilice.

Un valor de escala hace referencia a la longitud del eje X. Por ejemplo, un valor de escala de 14 significa que el eje X muestra la forma de onda de 0 a 14 segundos.

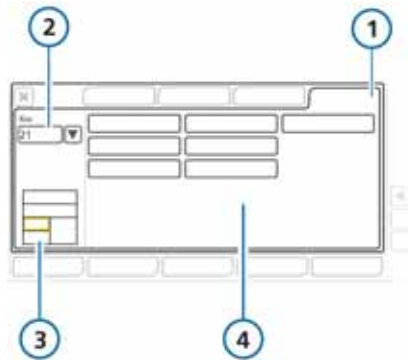
Si cambia el diseño, la forma de onda cambiará automáticamente al siguiente valor de escala superior o inferior, según el diseño al que cambie. Por ejemplo, un valor de escala de 28 s en una forma de onda de longitud completa cambiará a 21 s cuando cambie a una forma de onda corta.

El HAMILTON-C3 ofrece las siguientes opciones de escala, en segundos:

- Formas de onda de longitud completa: 7, 14, 21, 28, 56
- Formas de onda cortas: 3,5, 7, 14, 21, 28, 56

Si desea más detalles sobre las opciones de diseño de formas de onda, consulte el Apartado 6.3.2.2.

Figura 6-9 Ventana Formas onda



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Formas onda                   | 3 Diseño seleccionado, que resalta la zona de la pantalla activa |
| 2 Selección de escala de tiempo | 4 Opciones de las formas de onda                                 |

#### Para cambiar la escala

1. Toque la forma de onda para ajustarla. Se abrirá la ventana Formas onda.
2. Toque el botón de flecha. Aparecerá un menú desplegable con los valores que se pueden seleccionar.
3. Gire el botón pulsador y giratorio para seleccionar el valor de escala que desee y, después, pulse el botón para confirmar la selección.

El nombre del botón de la escala de tiempo cambiará para coincidir con la selección.

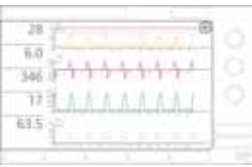
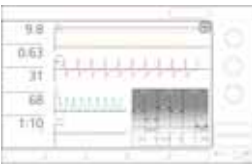
4. Seleccione el valor que desee trazar en función del tiempo.

Una vez realizada la selección, la ventana se cierra y la forma de onda seleccionada aparece.

### 6.3.2.2 Opciones de diseño de formas de onda

Puede mostrar una o varias formas de onda en la pantalla, según la opción de diseño que seleccione (tabla 6-2).

Tabla 6-4 Opciones de diseño de formas de onda

<p>Diseño 1. Hasta cuatro formas de onda completas</p>	
<p>Diseños 2 y 3. Hasta dos formas de onda completas y dos o más cortas</p>	

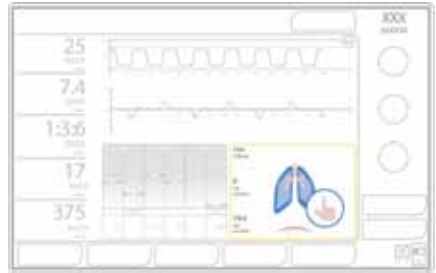
### 6.3.2.3 Visualización de otras formas de onda

Como se describe en la tabla 6-4, puede seleccionar conjuntos de una o dos formas cortas u otras formas de onda de longitud completa (página 141).

### Para mostrar otras formas de onda cortas

1. Pulse la zona de visualización en la que desee que aparezca la forma de onda. Consulte la tabla 6-4 si desea detalles sobre los diseños y formas de onda disponibles.

Por ejemplo, para seleccionar formas de onda cortas en la parte inferior derecha de la pantalla, toque la zona de la parte inferior derecha.



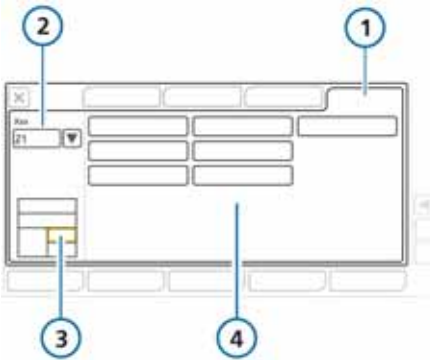
En el ejemplo anterior, puesto que toca Pulm. dinámico, que es un panel de gráficos, se abre la ventana de selección de gráficos con la pestaña **Gráficos** seleccionada.

2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Formas onda**.

Las selecciones disponibles para la zona de visualización resaltada se muestran en la ventana.

Al cambiar de un panel de gráficos a una forma de onda, de forma predefinida, se selecciona primero la zona de forma de onda superior.

Figura 6-10 Ventana Formas onda, área de forma de onda corta superior seleccionada

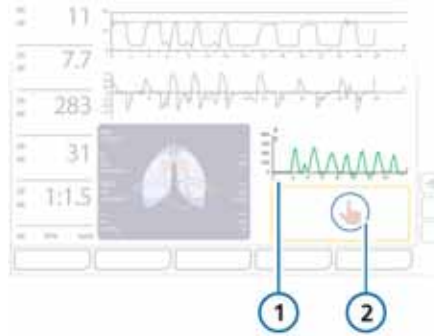


- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1 Formas onda      | 3 Diseño seleccionado, que resalta la zona de la pantalla activa |
| 2 Escala de tiempo | 4 Opciones de las formas de onda                                 |

3. Seleccione la escala de tiempo que desee utilizar.
4. Seleccione el valor que desee trazar en función del tiempo.

Una vez realizada la selección, la ventana se cierra y la forma de onda seleccionada aparece.

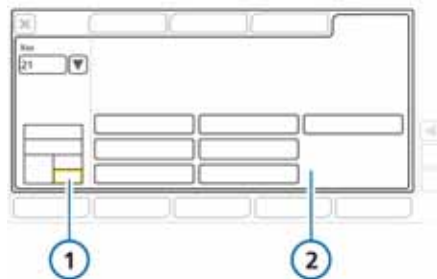
5. Para definir la segunda forma de onda, toque la zona de la pantalla bajo la forma de onda que acaba de añadir.



- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 Forma de onda recién añadida | 2 Toque la zona bajo la forma de onda para seleccionar otra |
|--------------------------------|---|

Aparecerá la ventana de selección de gráficos, con la pestaña **Formas onda** seleccionada y la mitad inferior de la zona de visualización seleccionada.

Figura 6-11 Ventana Formas onda, área de forma de onda corta inferior seleccionada



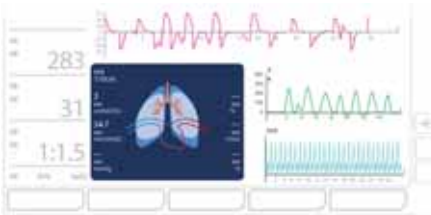
- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1 Diseño seleccionado, que resalta la zona de la pantalla activa | 2 Opciones de las formas de onda |
|--|----------------------------------|

6. Seleccione la escala de tiempo que desee utilizar.
7. Seleccione el valor que desee trazar en función del tiempo.

Para dejar una zona en blanco, seleccione **Apg**.

Una vez realizada la selección, la ventana se cierra y la forma de onda seleccionada aparece. En la esquina inferior derecha se muestran ahora las dos formas de onda cortas que ha seleccionado.

Figura 6-12 Dos formas de onda cortas mostradas



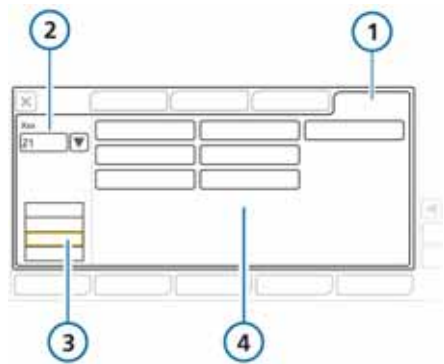
**Para mostrar otras formas de onda de longitud completa**

1. Pulse la zona de la pantalla donde desee que aparezca una forma de onda de longitud completa. Consulte la tabla 6-4 si desea detalles sobre los diseños y formas de onda disponibles. Por ejemplo, para que aparezca una tercera forma de onda de longitud completa, asegúrese de que está seleccionado Diseño 1 y toque la pantalla como se muestra a continuación.



Aparecerá la ventana de selección de gráficos, con la pestaña **Formas onda** seleccionada.

Figura 6-13 Ventana Formas onda, selección de forma de onda de longitud completa



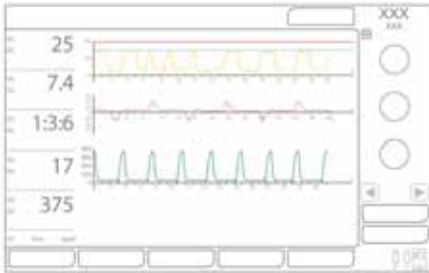
- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Formas onda                   | 3 Diseño seleccionado, que resalta la zona de la pantalla activa |
| 2 Selección de escala de tiempo | 4 Opción de forma de onda  |

2. Seleccione la escala de tiempo que desee utilizar.
3. Seleccione el valor que desee trazar en función del tiempo. Para dejar una zona en blanco, seleccione **Apg**.

Una vez realizada la selección, la ventana se cierra y la forma de onda seleccionada aparece.

- Para añadir una cuarta forma de onda, toque la zona vacía de la pantalla y repita los pasos 2 y 3.

Figura 6-14 Formas de onda de longitud completa



### 6.3.3 Pulm. dinámico

El panel Pulm. dinámico permite visualizar el volumen tidal, la compliance pulmonar, la activación por parte del paciente y la resistencia en tiempo real.

Si desea más información sobre el panel y cómo mostrarlo, consulte el capítulo 7.

### 6.3.4 Estado ventil.

El panel Estado ventil. permite visualizar parámetros relacionados con la oxigenación, la eliminación de CO<sub>2</sub> y la actividad del paciente, e indica el nivel de dependencia del paciente del respirador, así como cuándo debería interrumpirse la ventilación.

Si desea más información sobre el panel y cómo mostrarlo, consulte el capítulo 7.

### 6.3.5 Gráfico ASV

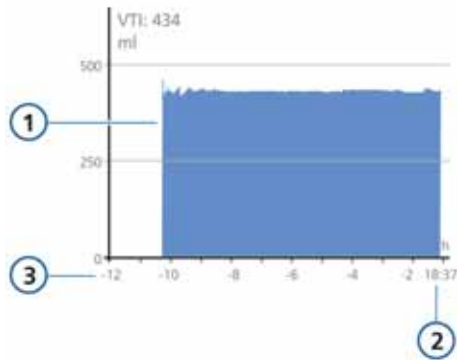
El gráfico de ASV disponible en el modo ASV muestra cómo el controlador del pulmón adaptable se desplaza hacia los valores objetivo. En el gráfico se muestran tanto los datos del paciente objetivo como los datos de volumen tidal, frecuencia, presión y ventilación por minuto en tiempo real.

Si desea más información sobre el panel y cómo mostrarlo, consulte el capítulo 7 y el apéndice C.

## 6.4 Tendencias

Puede ver los parámetros monitorizados como tendencias en 1, 6, 12, 24 o 72 horas. Los datos de tendencias incluyen todos los datos del parámetro seleccionado desde que se encendió el respirador en las últimas 1, 6, 12, 24 o 72 horas.

Figura 6-15 Visualización de tendencias



- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1 El gráfico Tendencia | 3 Tiempo transcurrido en relación con el presente |
| 2 Tiempo actual        |   |

Desde el momento en que se enciende el HAMILTON-C3, el respirador almacena en la memoria de forma continua hasta 72 horas de parámetros monitorizados, de modo que se puede acceder a cualquier dato incluso después de poner el equipo en modo Standby. Si apaga el HAMILTON-C3, los datos del último paciente estarán disponibles en la memoria al encender el respirador de nuevo.

La función de congelación y medición con el cursor (apartado 6.7) se puede utilizar también para examinar puntos de las formas de onda de las tendencias. Cuando las tendencias se inmovilizan, el eje temporal muestra el tiempo transcurrido con relación al presente y los valores correspondientes del parámetro monitorizado.

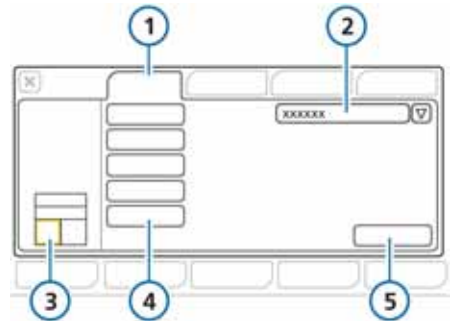
Se pueden determinar las tendencias de todos los parámetros de monitorización. Se pueden determinar de forma combinada las tendencias de los siguientes parámetros:

- Ppico/PEEP
- fTotal/fControl
- VMinEspont/VolMinEsp
- Vtalv/VTE

### 6.4.1 Visualización de tendencias

Los gráficos de tendencia se pueden visualizar mediante los diseños de gráficos 2 y 3 (tabla 6-2).

Figura 6-16 Pestaña Tendencias

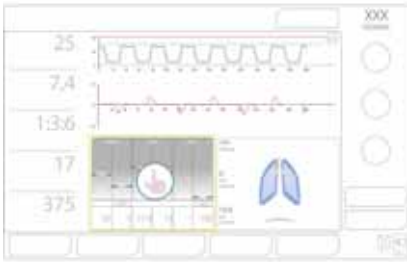


- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 Tendencias   | 4 Tiempo de tendencia, en horas |
| 2 Lista de parámetros  | 5 Botón Confirmar               |
| 3 Diseño seleccionado, con la zona de visualización seleccionada resaltada |                                 |

**Para visualizar tendencias**

1. Pulse la zona de visualización en la que desee que aparezca el gráfico de tendencias.

Por ejemplo, para que aparezca un gráfico de tendencias en el panel de gráficos inferior izquierdo, pulse esa zona de la pantalla.



2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Tendencias** (figura 6-16).
3. Seleccione los parámetros de los que desee ver la tendencia:
  - a. Toque la flecha junto a la lista de parámetros y gire el botón pulsador y giratorio para desplazarse por la lista.
  - b. Pulse el botón para seleccionar una entrada.
4. Seleccione el botón de tiempo de tendencia que desee.
5. Toque el botón **Confirmar**.

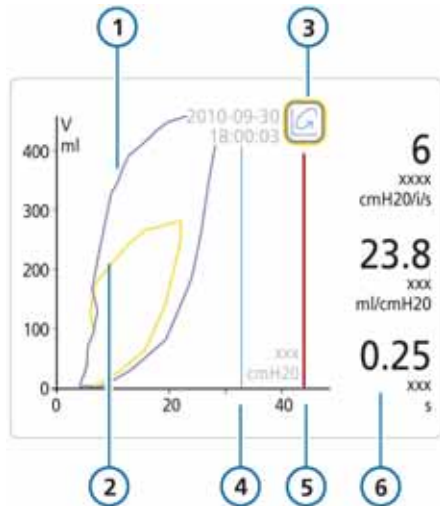
Aparecerá la información de la tendencia seleccionada (figura 6-15).

**6.5 Bucles**

El HAMILTON-C3 puede mostrar bucles dinámicos según las siguientes combinaciones de parámetros, que dependen de las opciones instaladas.

- Presión/volumen
- Presión/flujo
- Volumen/flujo
- Volumen/FCO2
- Volumen/PCO2

Figura 6-17 Visualización de bucles



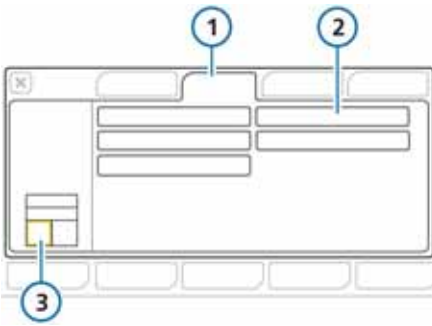
- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1 Curva anterior (referencia) | 4 Presión alta, límite de alarma                                |
| 2 Curva actual                | 5 Presión limitada: límite de alarma de presión alta – 10 cmH2O |
| 3 Botón Referencia de bucles  | 6 Parámetros clave: Rinsp, Cestát, RCesp                        |



### 6.5.1 Visualización de bucles

Los bucles se pueden visualizar en los diseños 2 y 3. Consulte la tabla 6-2.

Figura 6-18 Pestaña Bucles



- |   |  |
|---|--|
| 1 Bucles                                | 3 Diseño seleccionado, con la zona de visualización seleccionada resaltada |
| 2 Opciones de combinación de parámetros |  |

#### Para visualizar bucles

1. Pulse la zona de visualización en la que desee que aparezca el bucle. Consulte el apartado 6.3.
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Bucles**.
3. Toque el botón de la combinación de parámetros que desee mostrar.

Aparecerá la combinación seleccionada (figura 6-17).

### 6.5.2 Almacenamiento de bucles

#### Para almacenar un nuevo bucle

En la pantalla Bucles (figura 6-17), toque el botón **Referencia de bucles** (figura 6-17) para almacenar la curva del bucle con la fecha y la hora actuales. Se muestran las características anteriores y las actuales.

Si la combinación de parámetros se cambia y se pulsa de nuevo el botón **Referencia de bucles**, se almacenará la curva actual. La anterior se pierde.

## 6.6 Tabla de parámetros monitorizados

### AVISO

- El HAMILTON-C3 calcula automáticamente la resistencia inspiratoria (R<sub>insp</sub>), la compliance (C<sub>estát</sub>) y la AutoPEEP respiración a respiración, durante las respiraciones obligatorias y espontáneas en todos los modos, sin interrumpir la ventilación.
- Sin embargo, los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones. Cuanto más activo esté el paciente, menos precisas serán las mediciones.

La tabla 6-5 es una lista en orden alfabético de los parámetros monitorizados en el HAMILTON-C3. Estos parámetros se muestran en la ventana Monitorización (figura 6-3). Los parámetros monitorizados que aparecen en pantalla se actualizan con cada respiración.

En la tabla A-6 del apéndice A se indican los intervalos y la precisión de los parámetros.

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
AutoPEEP (cmH <sub>2</sub> O)	<p>La diferencia entre la PEEP establecida y la PEEP total calculada en los pulmones. AutoPEEP es la presión anormal generada por el aire que queda “atrapado” en los alveolos debido a un vaciamiento inadecuado del pulmón. Lo ideal es que su valor sea cero. AutoPEEP se calcula mediante el método de ajuste por mínimos cuadrados aplicado a toda la respiración.</p> <p>En presencia de AutoPEEP, puede que se desarrolle volutrauma o barotrauma. En pacientes activos, AutoPEEP puede suponer una carga adicional para el paciente.</p> <p>Se puede producir AutoPEEP o atrapamiento de aire como resultado de una fase espiratoria demasiado breve, que puede aparecer en las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El volumen tidal suministrado es demasiado elevado</li> <li>• El tiempo espiratorio es demasiado breve o la frecuencia respiratoria es demasiado elevada</li> <li>• La impedancia del circuito es demasiado alta o existe obstrucción en las vías aéreas espiratorias</li> <li>• El flujo espiratorio máximo es demasiado bajo</li> </ul>
Cestát (ml/cmH <sub>2</sub> O)	<p>La compliance estática del sistema respiratorio, que incluye la compliance pulmonar y de la pared torácica, se calcula utilizando el método de ajuste por mínimos cuadrados. Cestát puede ayudar a diagnosticar cambios en las características elásticas de los pulmones del paciente. También se muestra en el panel Pulm. dinámico.</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"><b>AVISO</b></div> <p>Los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones.</p>
fControl (c/min)	<p>Frecuencia de respiración obligatoria. El promedio variable de las respiraciones por minuto suministradas por el equipo durante las 8 últimas respiraciones.</p>

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
fEspont (c/min)	<p>Frecuencia de respiración espontánea. El promedio variable de respiraciones espontáneas por minuto durante las 8 últimas respiraciones totales.</p> <p>Un aumento en el valor de fEspont puede apuntar a que el paciente está compensando una compliance baja. Esto puede indicar fatiga respiratoria debido a un esfuerzo respiratorio impuesto.</p>
FetCO2 (%)	<p>Concentración de CO2 fraccional al final del volumen tidal.</p> <p><b>PetCO2/(Pambient – PH2O)</b></p> <p>donde <math>P_{H_2O} = 47</math> mmHg</p> <p>Permite analizar el CO2 arterial. Tenga en cuenta la imprecisión en caso de embolia pulmonar.</p> <p>Disponible con el sensor de CO2 opcional conectado y activado.</p>
Flujo esp (l/min)	Flujo espiratorio máximo.
Flujo ins (l/min)	Flujo inspiratorio máximo, espontáneo u obligatorio, medido por respiración.
fTotal (c/min)	Frecuencia respiratoria total. Promedio variable de la frecuencia respiratoria total del paciente durante las 8 últimas respiraciones, incluidas las respiraciones obligatorias y espontáneas. Cuando el paciente activa una respiración o la inicia el usuario, puede que fTotal sea superior al ajuste de Frecuencia.
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>AVISO</b></div>	
<p>Para monitorizar la frecuencia respiratoria en el HAMILTON-C3, es necesario un suministro respiratorio seguido de la detección del flujo espiratorio en el sensor de flujo proximal.</p>	
I:E	Relación inspiración:espiración. Relación entre el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio del paciente para cada ciclo respiratorio. Esto incluye tanto las respiraciones obligatorias como las espontáneas. I:E puede variar del valor de la relación I:E establecida si el paciente respira espontáneamente.

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
Oxígeno (%)	<p>Concentración de oxígeno del gas suministrado. Se mide por la celda de oxígeno del sistema neumático inspiratorio.</p> <p>Este parámetro no se muestra cuando la celda de oxígeno no está instalada o está defectuosa, o si no es un componente original de Hamilton Medical; tampoco cuando la monitorización de oxígeno está desactivada.</p>
P0.1 (cmH2O)	<p style="text-align: center;"><b>AVISO</b></p> <p>Debido a cambios en la impedancia neumática, los valores de P0.1 pueden variar con distintos ajustes de la función de disparo.</p> <p>Presión de oclusión en la vía aérea. Descenso de la presión durante los primeros 100 ms cuando se activa la respiración. P0.1 indica el impulso respiratorio y el esfuerzo inspiratorio del paciente.</p> <p>P0.1 se aplica únicamente a las respiraciones iniciadas por el paciente.</p> <p>Un valor para P0.1 de -3 cmH2O indica un trabajo inspiratorio fuerte, y un valor de -5 cmH2O, un trabajo excesivo, posiblemente porque el paciente está "hambriento de aire" (el flujo inspiratorio máximo o la ventilación asistida total son inadecuados) o tiene un impulso excesivo.</p> <p>Si P0.1 se encuentra por debajo de -3 cmH2O:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumente los ajustes de presión o de volumen (según el modo)</li> <li>• Incremente %VolMin en modo manual</li> <li>• Acorte el tiempo de P rampa</li> </ul>
PEEP/CPAP (cmH2O)	<p>PEEP (presión positiva al final de la espiración)/CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) monitorizada. Presión en las vías aéreas al final de la espiración.</p> <p>La PEEP/CPAP medida puede diferir ligeramente de la PEEP/CPAP establecida, sobre todo en pacientes que respiran activamente.</p>
pend.CO2 (%CO2/l)	<p>Pendiente de la meseta alveolar en la curva de PetCO2, que indica el estado de la relación volumen/flujo en los pulmones. Permite el análisis en caso de hipercapnia crónica, asma y ventilación insuficiente.</p> <p>Disponible con el sensor de flujo de CO2 opcional conectado y activado.</p>

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
PetCO <sub>2</sub> (mmHg)	<p>Presión de CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal. La presión parcial máxima del CO<sub>2</sub> espirado durante una respiración tidal (justo antes del inicio de la inspiración). Representa la parte final de aire que se incluía en el intercambio de gases en el área alveolar. En ciertas condiciones, representa un índice fiable de presión parcial de CO<sub>2</sub> en la sangre arterial.</p>
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>AVISO</b></div>	
<p>PetCO<sub>2</sub> no refleja PaCO<sub>2</sub> en caso de embolia pulmonar.</p>	
<p>Disponible con el sensor de CO<sub>2</sub> opcional conectado y activado.</p>	
Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Presión inspiratoria, la presión objetivo calculada automáticamente (además de PEEP/CPAP) que se aplica durante la fase inspiratoria. Disponible en el panel Estado ventil.</p> <p>Pinsp aparece en los siguientes valores, en función del modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APVcmv, APVsimv: presión objetivo calculada automáticamente</li> <li>• PCV+: ajuste Pcontrol</li> <li>• PSIMV+, NIV-ST, nCPAP-PS: ajuste Pinsp</li> <li>• ESPONT, NIV: ajuste Psoporte</li> <li>• APRV, DuoPAP: ajuste P alta</li> </ul>
Pmed (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Presión media en las vías aéreas. La presión absoluta; promedio durante el ciclo respiratorio.</p> <p>Pmed es un indicador importante del posible impacto que tiene la presión positiva sobre la hemodinámica y los órganos adyacentes.</p>
Pmeseta (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Presión de meseta o al final de la inspiración. Presión medida al final de la inspiración cuando el flujo es cero o casi cero. Sirve como representación aproximada de la presión alveolar.</p> <p>Pmeseta se muestra para respiraciones obligatorias y cicladas por tiempo.</p>
Ppico (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Presión máxima en la vía aérea. Presión más alta durante el ciclo respiratorio anterior. Está influenciada por la resistencia de las vías aéreas o la compliance. Ppico puede diferir notablemente de la presión alveolar si el flujo de las vías aéreas es alto. Este valor se muestra siempre.</p>

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición										
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>											
PTP (cmH <sub>2</sub> O*s)	<p>Producto de tiempo y presión inspiratoria. El descenso de presión medida necesario para disparar la respiración multiplicado por el intervalo de tiempo hasta que se alcanza el nivel de PEEP/CPAP al comienzo de la inspiración.</p> <p>El PTP indica el trabajo del paciente para activar la respiración. El trabajo depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La intensidad del esfuerzo del paciente</li> <li>• La sensibilidad del disparo</li> <li>• El volumen y la resistencia del circuito respiratorio</li> </ul> <p>El PTP no indica el trabajo total del paciente, pero es un buen indicador de la adaptación del respirador al paciente.</p> <p>El PTP es válido exclusivamente para respiraciones iniciadas por el paciente.</p> <p>Si el valor de PTP aumenta, tome estas medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise y retire el agua de los tubos</li> <li>• Incremente la sensibilidad del disparo</li> <li>• Descenso de P rampa</li> </ul>										
RCesp (s)	<p>Constante de tiempo espiratorio. Frecuencia con la que se vacían los pulmones, como se indica a continuación:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TE real</th> <th>% de vaciado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 x RCesp</td> <td>63 %</td> </tr> <tr> <td>2 x RCesp</td> <td>86,5 %</td> </tr> <tr> <td>3 x RCesp</td> <td>95 %</td> </tr> <tr> <td>4 x RCesp</td> <td>98 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>RCesp se calcula a partir de la relación entre VTE y el flujo al 75 % de VTE.</p> <p>En adultos, un valor de RCesp por encima de 1,2 s indica una obstrucción en las vías aéreas y un valor por debajo de 0,5 s indica una enfermedad restrictiva grave.</p> <p>Utilice RCesp para establecer el TE óptimo (objetivo: <math>TE \geq 3 \times RCesp</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de pacientes pasivos: ajuste la frecuencia e I:E</li> <li>• En el caso de pacientes activos: incremente Psoporte o ETS para obtener un TE más prolongado</li> </ul> <p>Estas acciones pueden reducir la incidencia de AutoPEEP.</p>	TE real	% de vaciado	1 x RCesp	63 %	2 x RCesp	86,5 %	3 x RCesp	95 %	4 x RCesp	98 %
TE real	% de vaciado										
1 x RCesp	63 %										
2 x RCesp	86,5 %										
3 x RCesp	95 %										
4 x RCesp	98 %										

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
Rinsp (cmH <sub>2</sub> O/[l/s])	Resistencia al flujo inspiratorio causada por el tubo endotraqueal y las vías aéreas del paciente durante la inspiración. Se calcula mediante el método de ajuste por mínimos cuadrados aplicado a la fase inspiratoria. También se muestra en el panel Pulm. dinámico.
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>AVISO</b></div> <p>Los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones.</p>	
TE (s)	<p>Tiempo espiratorio.</p> <p>En las respiraciones obligatorias, el valor TE se mide desde el comienzo de la espiración hasta que transcurre el tiempo establecido para el paso a la inspiración.</p> <p>En respiraciones espontáneas, TE se mide desde el comienzo de la espiración, tal y como lo indica el parámetro ETS, hasta que el paciente activa la siguiente inspiración. TE puede diferir del tiempo espiratorio establecido si el paciente respira espontáneamente.</p>
TI (s)	<p>Tiempo inspiratorio.</p> <p>En las respiraciones obligatorias, el valor TI se mide desde el comienzo de la activación de una respiración hasta que transcurre el tiempo establecido para el paso a la espiración.</p> <p>En las respiraciones espontáneas, el valor TI se mide desde el disparo por parte del paciente hasta que el flujo desciende al valor de ETS, para el paso a la espiración. TI puede diferir del tiempo inspiratorio establecido si el paciente respira espontáneamente.</p>
V'alv (ml/min)	<p>Ventilación minuto alveolar. Permite evaluar la ventilación alveolar real (en contraposición a la ventilación minuto).</p> <p><b>Valv * f</b> (normalizado a 1 min)</p> <p>Disponible con el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional conectado y activado.</p>
V'CO <sub>2</sub> (ml/min)	<p>Eliminación de CO<sub>2</sub>. Volumen de CO<sub>2</sub> espirado neto por minuto. Permite evaluar la tasa metabólica (por ejemplo, es alta en caso de septicemia, tétanos, etc.) y la evolución del tratamiento.</p> <p>Disponible con el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional conectado y activado.</p>

Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
VDaw (ml)	<p>Espacio muerto en la vía aérea.</p> <p>Da una medida efectiva, en directo, del volumen perdido en los conductos de aire. Un aumento relativo en los puntos de espacio muerto indica un aumento de la insuficiencia respiratoria y puede interpretarse como un indicador de la situación actual del paciente. Los pacientes que presenten valores altos de espacio muerto corren un riesgo especial si los músculos también muestran síntomas de fatiga.</p> <p>Disponible con el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional conectado y activado.</p>
VDaw/VTE (%)	<p>Fracción del espacio muerto en la abertura de la vía aérea.</p> <p>Disponible con el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional conectado y activado.</p>
VeCO <sub>2</sub> (ml)	<p>Volumen de CO<sub>2</sub> espirado. Se actualiza con cada respiración.</p> <p>Disponible con el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional conectado y activado.</p>
VFugas (%)/ VMinFuga (l/min)	<p>Debido a las fugas en la interfaz del paciente, los volúmenes espirados mostrados en los modos no invasivos pueden ser significativamente más pequeños que los volúmenes suministrados. El sensor de flujo mide el volumen suministrado y el volumen tidal espiratorio; el respirador muestra la diferencia como VFugas en % y como VMinFuga en l/min, calculada como la media de las últimas 8 respiraciones.</p> <p>VFugas/VMinFuga pueden indicar fugas en el lado del paciente del sensor de flujo (tubo endotraqueal, tubo torácico, máscara). No incluyen fugas entre el respirador y el sensor de flujo.</p> <p>Utilice VFugas y VMinFuga para evaluar la adecuación de la máscara o de cualquier otra interfaz de paciente no invasiva.</p>
ViCO <sub>2</sub> (ml)	<p>Volumen de CO<sub>2</sub> inspirado. Se actualiza con cada respiración.</p> <p>Disponible si se ha instalado el sensor de flujo de CO<sub>2</sub> opcional.</p>



Tabla 6-5 Parámetros monitorizados (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea conocer los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-6 de la página 245.</i>	
VMinEspont/ VMinEspont NIV (l/min)	Volumen minuto espiratorio espontáneo. Promedio variable del volumen espiratorio monitorizado por minuto para respiraciones espontáneas, durante las últimas 8 respiraciones obligatorias y espontáneas.  En modos de ventilación no invasiva, VMinEspont se sustituye por VMinEspont NIV. VMinEspont NIV es un parámetro ajustado que tiene en cuenta las fugas.
VolMinEsp (l/min) VolMin NIV	Volumen minuto espiratorio. Promedio variable del volumen espiratorio monitorizado por minuto durante las 8 últimas respiraciones. VolMinEsp cambia a VolMin NIV en los modos no invasivos. VolMin NIV es un parámetro ajustado que tiene en cuenta las fugas.
Vt/PCI y Vt/peso (kg)	El volumen tidal se calcula según el peso corporal ideal (PCI) para pacientes adultos/pediátricos y según el peso real del paciente para pacientes neonatos.
Vtalv (ml)	Ventilación tidal alveolar. <b>VTE - VDaw</b>  Disponible si se ha instalado el sensor de flujo de CO2 opcional.
VTE Espont (ml)	Volumen tidal espiratorio espontáneo. Volumen que espira el paciente.  Si existe una fuga de gas en el extremo del paciente, el valor de VTE Espont mostrado puede ser menor que el volumen tidal que el paciente recibe realmente.  Solo se muestra para respiraciones espontáneas.
VTE/VTE NIV (ml)	Volumen tidal espiratorio. Volumen que espira el paciente. Se determina a partir de la medición del sensor de flujo, por lo que no muestra ningún volumen añadido como consecuencia de la compresión o pérdida debido a fugas en el circuito respiratorio.  Si existe una fuga de gas en el extremo del paciente, el valor de VTE mostrado puede ser menor que el volumen tidal que el paciente recibe realmente.  En modos de ventilación no invasiva, VTE se sustituye por VTE NIV. VTE NIV es un parámetro ajustado que tiene en cuenta las fugas.
VTI (ml)	Volumen tidal inspiratorio. Volumen suministrado al paciente, determinado a partir de la medición del sensor de flujo.  Si existe una fuga de gas en el extremo del paciente, el valor de VTI mostrado puede ser mayor que el VTE mostrado.

### 6.7 Congelación y medición con el cursor

Esta función le permite congelar la visualización de formas de onda, bucles y tendencias durante un máximo de 30 segundos.

Si está activada, se congelan todas las formas de onda mostradas, lo que permite desplazarse por ellas para realizar una revisión detallada. La función de congelación está sincronizada por tiempo en todas las formas de onda mostradas, independientemente de la escala de tiempo seleccionada de cada forma de onda.

La función de congelación resulta especialmente útil cuando se realiza una maniobra de pausa respiratoria. La pantalla se congela automáticamente justo después de una maniobra de pausa inspiratoria realizada correctamente.

#### Para congelar el gráfico

1. Toque el botón **Congelar**  de la esquina superior derecha de la pantalla.

Todas las formas de onda mostradas se congelan durante 30 segundos.

2. Para desplazarse de una forma de onda a otra para el análisis, gire el botón pulsador y giratorio en el sentido horario o antihorario.

Las visualizaciones de formas de onda se mueven a la izquierda y a la derecha. El cursor se muestra en el mismo punto en el tiempo en todas las formas de onda.

3. Para descongelar la pantalla y volver a mostrar las formas de onda en tiempo real, pulse el botón **Congelar** de nuevo o el botón pulsador y giratorio.

# 7

## Paneles inteligentes

7.1	Visión general . . . . .	156
7.2	Panel Pulm. dinámico . . . . .	156
7.3	Panel Estado ventil. . . . .	158
7.4	Panel Gráfico ASV . . . . .	160

## 7.1 Visión general

Puede configurar la pantalla del respirador para que muestre cualquiera de los tres tipos de paneles inteligentes:

- Pulm. dinámico
- Estado ventil. (apartado 7.3)
- Gráfico ASV (apartado 7.4)

## 7.2 Panel Pulm. dinámico

### AVISO



El panel Pulm. dinámico no está disponible para neonatos.

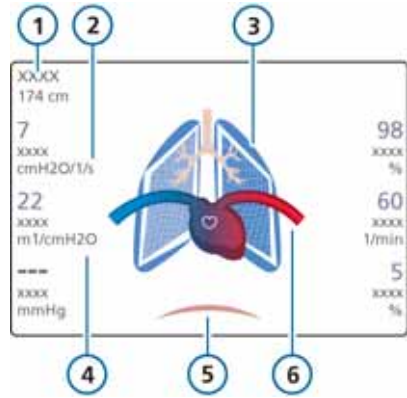
El panel Pulm. dinámico permite visualizar el volumen tidal, la compliance pulmonar, la activación por parte del paciente y la resistencia en tiempo real. Los pulmones se expanden y se contraen en sincronía con las respiraciones reales.

Cuando la opción de SpO<sub>2</sub> está activada, el panel Pulm. dinámico se amplía para mostrar la circulación de la sangre a través del corazón, que se superpone a la respiración de los pulmones. Si desea más información, consulte las *instrucciones de uso - Pulsioximetría* para el HAMILTON-C3.

Se muestran los valores numéricos de la resistencia (R<sub>insp</sub>) y la compliance (C<sub>estát</sub>). Por otra parte, la forma de los pulmones y el árbol bronquial también están relacionados con los valores de resistencia y compliance. Si todos los valores se encuentran dentro del intervalo normal, el panel aparece enmarcado en verde.

En los siguientes apartados se describen los componentes de los paneles con más detalle.

Figura 7-1 Panel Pulm. dinámico



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Sexo y altura   | 4 | Compliance del pulmón, C <sub>estát</sub> (apartado 7.2.3)   |
| 2 | Compliance del pulmón, R <sub>insp</sub> (apartado 7.2.5) | 5 | Activación por parte del paciente (diagrama)   |
| 3 | Pulmones "normales" (referencia)                          | 6 | Visualización del corazón y el pulso (cuando el sensor SpO <sub>2</sub> está activado y conectado) |

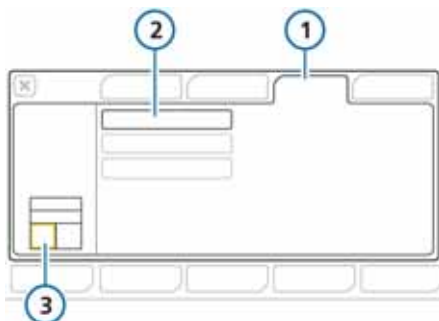
### 7.2.1 Visualización del panel Pulm. dinámico

El panel Pulm. dinámico se puede visualizar en los diseños 2 y 3. Consulte la tabla 6-2.

#### Para visualizar Pulm. dinámico

1. Pulse la zona de visualización en la que desee que aparezca el panel Pulm. dinámico. Consulte el apartado 6.3.
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Gráficos**.

Figura 7-2 Pestaña Gráficos, panel Pulm. dinámico



- |                  |  |
|------------------|--|
| 1 Gráficos       | 3 Diseño seleccionado, con la zona de visualización seleccionada resaltada |
| 2 Pulm. dinámico |  |

3. Toque el botón **Pulm. dinámico**. Aparecerá Pulm. dinámico (figura 7-1).

## 7.2.2 Volumen tidal (Vt)

El pulmón dinámico se expande y se contrae para mostrar el volumen tidal (Vt) en tiempo real. Se mueve en sincronía con las respiraciones reales, en función de la señal del sensor de flujo proximal. El tamaño del pulmón que aparece es el relativo al tamaño "normal" para la altura del paciente (PCI), basado en un valor "normal" de 10 ml/kg.

Se visualiza una alarma de *desconexión* si el pulmón aparece desinflado. Se visualiza una alarma de *Espiración obstruida* si el pulmón está inflado.

## 7.2.3 Compliance (Cestát)

Pulm. dinámico muestra la compliance (Cestát) con cada respiración en relación con los valores "normales" para la altura del paciente. Tal y como muestra la figura, la forma de los pulmones cambia con la compliance. También se muestra el valor numérico. El pulmón del centro muestra la compliance "normal".

Figura 7-3 Compliance mostrada por el Pulm. dinámico



- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1 Compliance baja   | 3 Compliance alta |
| 2 Compliance normal |                   |

## 7.2.4 Respiración iniciada por el paciente: músculo

El músculo en el Pulm. dinámico muestra la respiración que activa el paciente.

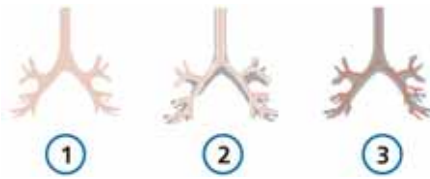
Figura 7-4 Activación del paciente mostrada por el músculo del Pulm. dinámico



### 7.2.5 Resistencia (Rinsp): árbol bronquial

El árbol bronquial en Pulm. dinámico muestra la resistencia (Rinsp) con cada respiración en relación con los valores "normales" para la altura del paciente. También se muestra el valor numérico. La parte gris de la imagen muestra la resistencia relativa: el árbol de la izquierda muestra la resistencia "normal".

Figura 7-5 Rinsp mostrada por el árbol bronquial del Pulm. dinámico



- 1 Resistencia normal
- 2 Resistencia moderadamente alta
- 3 Resistencia alta

Tabla 7-1 Valores normales del panel Pulm. dinámico

Parámetro	Definición de valor normal
Volumen tidal (Vt)	10 ml/kg de PCI (calculado a partir de Altura pac.)
Compliance (Cestát)	Para Altura pac. entre 30 y 135 cm: $0,000395 * \text{Altura pac.}^{2,38}$ Para Altura pac. > 135 cm: $-0,0028 * \text{Altura pac.}^2 + 1,3493 * \text{Altura pac.} - 84,268$
Resistencia (Rinsp)	Para Altura pac. $\leq$ 210 cm: $(1,993 - 0,0092 * \text{Altura pac.}) * 10,2 + 5$ Para Altura pac. > 210 cm: 5,5

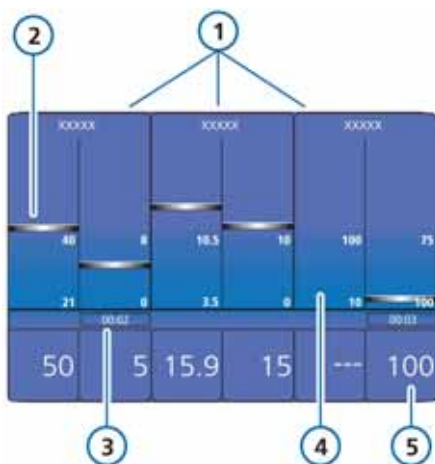
### 7.3 Panel Estado ventil.

En el panel Estado ventil. (Figura 7-6) aparecen seis parámetros relacionados con la dependencia del paciente del respirador, incluidas la oxigenación, la eliminación de CO2 y la actividad del paciente.

Un indicador flotante se mueve hacia arriba y hacia abajo en la columna para mostrar el valor de un parámetro determinado. Cuando el indicador flotante se encuentra en la zona azul claro (zona de retirada de la ventilación), se inicia un temporizador que muestra cuánto tiempo ha permanecido ese valor en la zona de retirada. Cuando todos los valores se encuentran en la zona de retirada de la ventilación, el marco del panel Estado ventil. cambia a verde e indica así que puede realizarse la retirada de ventilación. El panel se actualiza con cada respiración.

La tabla 7-2 describe los parámetros que aparecen en el panel Estado ventil. Puede ajustar los intervalos de la zona de retirada en Configuración. Para configurar estos valores, consulte el apartado I.6.1, punto 9. Si desea conocer los intervalos y otros datos, consulte las tablas del apéndice A.

Figura 7-6 Panel Estado ventil.



- 1 Nombre del grupo
- 2 Valor monitorizado, gráfico (indicador flotante)
- 3 Valor del tiempo transcurrido en la zona de retirada de la ventilación
- 4 Zona azul claro de retirada de la ventilación con límites que puede configurar el usuario
- 5 Valor monitorizado, numérico

Tabla 7-2 Parámetros del panel Estado ventil.

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
Oxígeno (%)	Ajuste Oxígeno.
PEEP (cmH2O)	Ajuste PEEP/CPAP.

Tabla 7-2 Parámetros del panel Estado ventil. (continuación)

Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
VolMin (l/min)	Ventilación minuto normal (definida en el apéndice C).
Pinsp (cmH2O)	Presión inspiratoria, presión objetivo (además de PEEP/CPAP) aplicada durante la fase inspiratoria.
RSB (1/[l*min]) <sup>a</sup>	Índice de respiración superficial rápida. Frecuencia respiratoria total (fTotal) dividida por el volumen tidal espiratorio (VTE).  Puesto que un paciente con disnea suele respirar más rápida y superficialmente que un paciente sin ella, RSB es más alto en el primer caso y más bajo en el segundo.  RSB se suele utilizar clínicamente como indicador para evaluar si un paciente ventilado está preparado para la retirada.  RSB solo es significativo en pacientes con respiración espontánea y se muestra únicamente si el 80 % de las últimas 25 respiraciones son espontáneas.

Tabla 7-2 Parámetros del panel Estado ventil. (continuación)

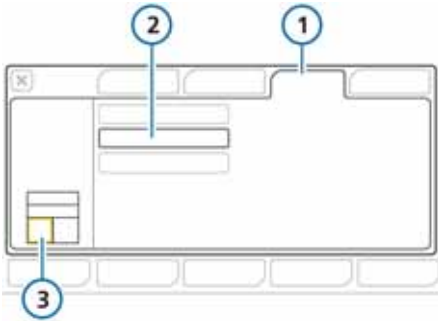
Parámetro (unidad)	Definición
<i>Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión, consulte la tabla A-2 de la página 239.</i>	
%fEspont (%)	Porcentaje de respiración espontánea. Promedio variable del porcentaje de respiraciones espontáneas durante las 8 últimas respiraciones.

a. Los valores predeterminados de la zona de retirada se basan en un valor normal < 100/(l\*min) para pacientes adultos.

### 7.3.1 Visualización del panel Estado ventil.

El panel Estado ventil. se puede visualizar en los diseños 2 y 3. Consulte la tabla 6-2.

Figura 7-7 Pestaña Gráficos, panel Estado ventil.



- 1 Gráficos
- 2 Estado ventil.
- 3 Diseño seleccionado, con la zona de visualización seleccionada resaltada

### Para visualizar el panel Estado ventil.

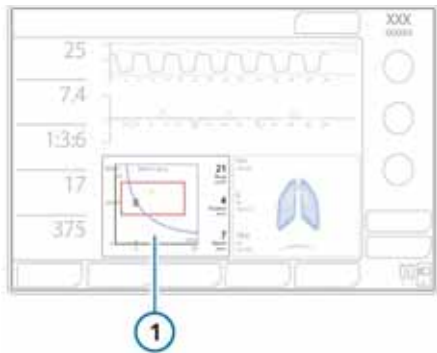
1. Pulse la zona de visualización en la que desee que aparezca el panel Estado ventil. Consulte el apartado 6.3.
  2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Gráficos**.
  3. Toque el botón **Estado ventil.**
- Aparecerá el panel Estado ventil. (figura ).

## 7.4 Panel Gráfico ASV

El panel Gráfico ASV disponible en el modo ASV muestra cómo el controlador del pulmón adaptable se desplaza hacia los valores objetivo. En el gráfico se muestran tanto los datos del paciente objetivo como los datos de volumen tidal, frecuencia, presión y ventilación por minuto en tiempo real.

Si desea más información sobre el gráfico, consulte la Figura C-3 en el Apéndice C.

Figura 7-8 Ventana de gráficos objetivo de ASV (1)

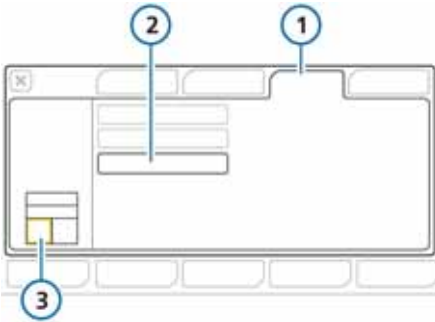




## 7.4.1 Visualización del panel Gráfico ASV

El panel Gráfico ASV se puede visualizar en los diseños 2 y 3. Consulte la tabla 6-2.

Figura 7-9 Pestaña Gráficos



- |               |  |
|---------------|--|
| 1 Gráficos    | 3 Diseño seleccionado, con la zona de visualización seleccionada resaltada |
| 2 Gráfico ASV |  |

### Para visualizar el panel Gráfico ASV

1. Pulse la zona de visualización en la que desee que aparezca el panel Gráfico ASV. Consulte el apartado 6.3.
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Gráficos**.
3. Toque el botón **Gráfico ASV**.

Aparecerá el gráfico objetivo de ASV (figura 7-8). Si desea más información sobre el gráfico, consulte la Figura C-3 en el Apéndice C.



# 8

## Respuesta ante las alarmas

8.1	Visión general . . . . .	164
8.2	Respuesta ante las alarmas . . . . .	167
8.3	Memoria de alarmas . . . . .	168
8.4	Acerca del registro de eventos. . . . .	170
8.5	Tabla de solución de problemas con las alarmas .	171

### 8.1 Visión general

Las alarmas del HAMILTON-C3 avisan al operador de la existencia de problemas.

Estas alarmas se pueden categorizar del siguiente modo:

- Prioridad alta
- Prioridad media
- Prioridad baja

Además, existen otras condiciones de alarma asociadas a alarmas generales, avisos técnicos o mensajes para el operador.

Los parámetros principales de monitorización (MMP) cambian de color cuando se activa la alarma correspondiente. El color refleja la prioridad de la alarma.

En la tabla 8-1 se describen las características visuales y acústicas de estos tipos de

alarma y se le enseña el modo de respuesta. La figura 8-1 muestra las indicaciones de alarma visuales del respirador.

Puede ver las alarmas activas en la memoria de alarmas (figura 8-2). La información sobre la alarma también se guarda en un registro de eventos (apartado 8.4).

Cuando un estado de alarma es lo suficientemente grave como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el dispositivo cambia de forma predeterminada a estado Ambient (apéndice B). Se cerrará la válvula inspiratoria y se abrirán las válvulas ambiente y espiratoria, por lo que el paciente podrá respirar aire ambiente sin recibir ventilación asistida.

Si desea más información sobre cómo se ajustan los límites de alarma, consulte el apartado 4.7.

Tabla 8-1 Indicadores de alarmas

Tipo de alarma	Barra de mensajes	Señal luminosa de alarma	Sonido	Acción necesaria
Alarma de prioridad alta	Roja, con mensaje de alarma	Roja intermitente	Se repite una secuencia de 5 pitidos hasta que se restablece la alarma. Si la alarma acústica no se silencia durante el primer minuto, también suena el timbre de tono continuo.	Esto indica que la seguridad del paciente está en peligro. El problema requiere atención inmediata.

Tabla 8-1 Indicadores de alarmas

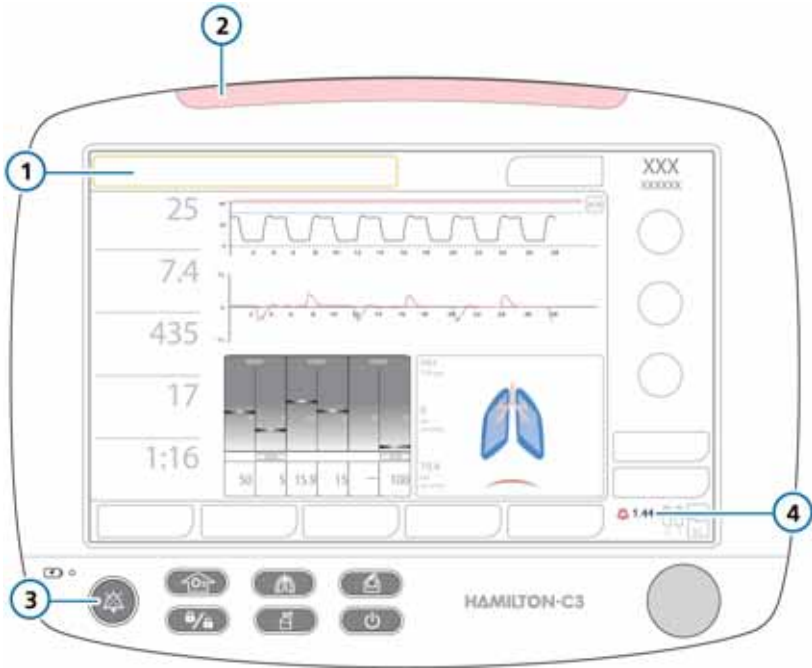
Tipo de alarma	Barra de mensajes	Señal luminosa de alarma	Sonido	Acción necesaria
Alarma de prioridad media	Amarilla, con mensaje de alarma	Amarilla intermitente	Se repite una secuencia de 3 pitidos periódicamente. Si la alarma acústica no se silencia durante el primer minuto, también suena el timbre de tono continuo.	El paciente requiere atención rápida.
Alarma de prioridad baja	Amarilla, con mensaje de alarma	Amarilla constante	Dos secuencias de pitidos. No se repiten.	Se requiere la atención del operador.
Alarma general	Roja, con el texto <b>Ventilación de seguridad/Modo Seguridad o Alarma general: xxxxxx</b>	Roja intermitente	La misma que para la alarma de prioridad alta, si es técnicamente posible. Como mínimo, un timbre de tono continuo. Este timbre no se puede silenciar.	El respirador entra en modo Seguridad, o, si no puede ventilar con seguridad, en estado Ambient <sup>a</sup> . Suministre otro tipo de ventilación. Apague el respirador. Póngase en contacto con el servicio técnico.
Evento técnico	Depende de la gravedad del evento. Puede ser baja, media o alta.	Igual que la alarma correspondiente (como se describe anteriormente).	Igual que la alarma correspondiente (como se describe anteriormente).	Normalmente, el operador no puede corregir las alarmas generales. La ventilación continúa. Póngase en contacto con el servicio técnico.

Tabla 8-1 Indicadores de alarmas

Tipo de alarma	Barra de mensajes	Señal luminosa de alarma	Sonido	Acción necesaria
Aviso técnico	Proporciona datos técnicos sobre un problema de hardware o de software, aparece solo en el registro de eventos.	--	--	No es necesario emprender ninguna acción.

a. Si desea más información sobre el estado Ambient, consulte el capítulo B, Apéndice B, apartado B.19

Figura 8-1 Indicaciones visuales de alarma



- |   |                          |   |  |
|---|--------------------------|---|--|
| 1 | Barra de mensajes        | 3 | Tecla Silenciador de alarma                        |
| 2 | Señal luminosa de alarma | 4 | Indicador y cuenta atrás del silenciador de alarma |

Si desea más información sobre el modo Seguridad y el estado Ambient, consulte el apéndice B.

## 8.2 Respuesta ante las alarmas

### **⚠ ADVERTENCIA**

- Para evitar que el paciente sufra lesiones cuando están activadas las alarmas, compruebe que recibe la ventilación adecuada. Identifique y elimine la causa de las alarmas. Rea-

juste los límites de alarma únicamente cuando su configuración no sea la adecuada para las condiciones actuales.

- Para evitar que el paciente sufra lesiones por fallos del dispositivo, Hamilton Medical recomienda que retire inmediatamente cualquier respirador que presente un fallo técnico, registre el código de fallo técnico y se ponga en contacto con el servicio técnico.

- Cuando el silenciador de alarma está activo, las alarmas que se produzcan (excepto las graves) aparecerán únicamente en pantalla en la barra de mensajes y en la memoria de alarmas. No activan señales acústicas. Las siguientes alarmas se consideran graves y activan señal acústica:
  - Apnea
  - Fallo de red eléctrica
  - Suministro de oxígeno fallo
  - Evento Técnico: 231003 (flujo bajo)
  - Evento Técnico: 243001 (error del silenciador de alarma)
  - Evento Técnico: 243002 (alarma desconocida)
  - Evento Técnico: 283007 (error de los últimos ajustes)
  - Evento Técnico: 284003 (reparación necesaria)
  - Evento Técnico: 285003 (retroiluminación defectuosa)
  - Todas las alarmas generales

las demás son derivadas. Para identificar las causas de la condición de alarma, utilice los mensajes de alarma que aparecen en la pantalla, pero no se limite solo a ellos.

#### Para responder ante una alarma

1. Diríjase inmediatamente al paciente. Asegúrese de que la ventilación que recibe es suficiente y eficaz. Puede silenciar la alarma, si es posible.
2. Corrija la condición de alarma indicada por los mensajes correspondientes; para ello, consulte la tabla 8-2. Para las alarmas de prioridad baja, media y alta, cuando la condición de activación de la alarma se ha corregido, el respirador restablece la alarma automáticamente. En el caso de una alarma general, apague primero la alimentación del respirador y, a continuación, solucione el problema.

### 8.3 Memoria de alarmas

La memoria de alarmas muestra hasta seis mensajes de alarma:

- Si hay alarmas activas en ese momento, la memoria de alarmas muestra las que han estado activas más recientemente (figura 8-2). Los mensajes de alarma asociados también se mostrarán de forma alterna en la barra de mensajes. Las alarmas activas se muestran en recuadros con esquinas redondeadas.
- Si no hay alarmas activas, la memoria de alarmas muestra las que han estado inactivas más recientemente (figura 8-3). Las alarmas inactivas se muestran en recuadros con esquinas cuadradas.
- Las alarmas de prioridad alta se muestran en rojo.

#### PRECAUCIÓN

*Ajustar los límites de alarma en valores extremos puede hacer que el sistema de alarmas quede inutilizable.*

#### AVISO

- Tenga en cuenta que una alarma se puede deber a una condición clínica o a un problema del equipo.
- No olvide que una condición de alarma puede activar varias alarmas. Normalmente, solo una o dos alarmas indican su causa fundamental;



- Las alarmas de prioridad media y baja se muestran en amarillo.

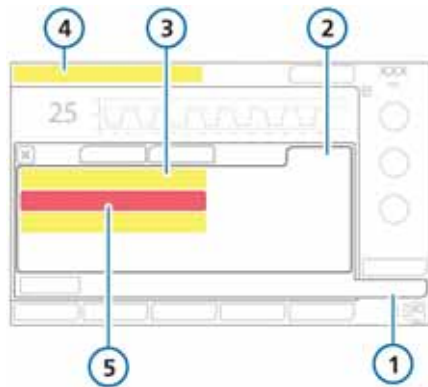
**Para visualizar las alarmas**

- Abra la ventana Alarmas -> Memoria; para ello, elija una de estas opciones:
  - Toque la barra de mensajes de la esquina superior izquierda
  - Toque el indicador de alarmas inactivas (icono i) (figura 8-3)

La alarma más reciente se muestra en la parte superior de la lista.

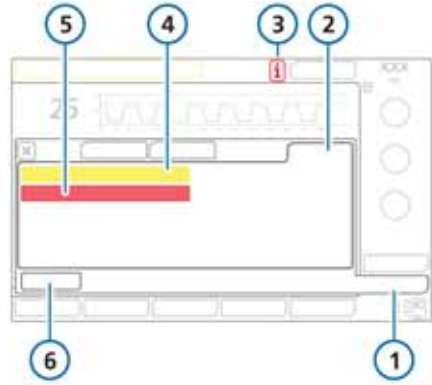
Para borrar los mensajes de alarma de todas las alarmas inactivas, toque el botón **Reset** (figura 8-3). Al cerrar la memoria no se borrará su contenido.

Figura 8-2 Memoria de alarmas con alarmas activas (esquinas redondeadas)



- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1 Alarmas                                     | 4 Alarma mostrada actualmente     |
| 2 Memoria                                     | 5 Alarma de prioridad alta (roja) |
| 3 Alarma de prioridad media o baja (amarilla) |                                   |

Figura 8-3 Memoria de alarmas con alarmas inactivas (esquinas cuadradas)



- |           |  |
|-----------|--|
| 1 Alarmas | 4 Alarma de prioridad media o baja inactiva (amarilla) |
| 2 Memoria | 5 Alarma de prioridad alta inactiva (roja)             |
| 3 Icono i | 6 Botón Reset  |

**8.3.1 Acceso a la ayuda en pantalla para alarmas**

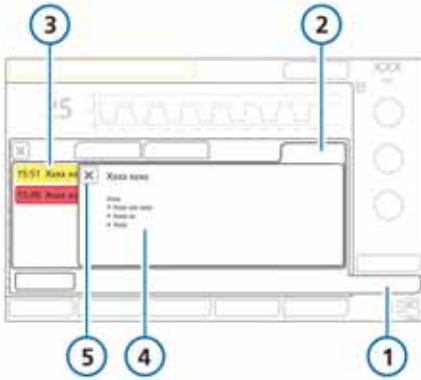
Dispone de ayuda de solución de problemas para las alarmas del dispositivo.

**Para ver la ayuda para una alarma**

- Toque el mensaje de alarma en la memoria. Aparecerá una ventana de ayuda en la memoria, en la que se proporciona información de solución de problemas para la alarma seleccionada.
- Para ver ayuda para otra alarma, toque el siguiente mensaje de alarma. El contenido de la ventana de ayuda se actualiza con la nueva información. La alarma se muestra mientras esté abierta la ventana incluso si la alarma ya no está activa.

3. Pulse **X** para cerrar la ventana de ayuda.

Figura 8-4 Ventana de ayuda en pantalla



- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1 Alarmas             | 4 Texto de alarma e información de solución de problemas |
| 2 Memoria             | 5 Cerrar la ventana de ayuda                             |
| 3 Alarma seleccionada |  |

## 8.4 Acerca del registro de eventos

Cuando se enciende el respirador, varios registros de eventos recopilan datos sobre las actividades clínicamente importantes del respirador, tales como alarmas, avisos técnicos, cambios de ajustes, calibraciones, maniobras y funciones especiales. Se incluyen la fecha, la hora y un identificador único de referencia (ID) para la clasificación de eventos. Las alarmas se muestran en color, en función de la prioridad (amarillo para prioridad media o baja y rojo para prioridad alta). Para los ingenieros de servicio hay disponible un registro más amplio, que incluye datos técnicos y de configuración.

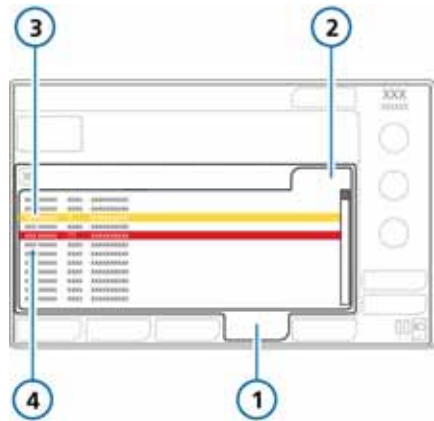
Durante la configuración para un paciente nuevo:

- Al seleccionar la pestaña **Últ. paciente**, se añaden datos al registro de eventos existente.
- Cuando selecciona una pestaña para un grupo de pacientes distinto (**Adulto/Ped.** o **Neonatal**), el registro de eventos se borra y se empieza uno nuevo.

Al apagar el respirador o si se produce una pérdida de alimentación, los datos del registro de eventos se conservan. Se pueden almacenar hasta 1000 eventos como máximo. Cuando una memoria se llena, los nuevos eventos sobrescriben los registros más antiguos.

El registro de eventos aparece en la ventana **Eventos**.

Figura 8-5 Ventana Eventos



- |           |   |
|-----------|---|
| 1 Eventos | 3 Alarma de prioridad media o baja (amarilla) |
| 2 Todos   | 4 Alarma de prioridad alta (roja)             |

## 8.5 Tabla de solución de problemas con las alarmas

En la tabla 8-2 se presenta una lista en orden alfabético de los mensajes de alarma que se muestran en el HAMILTON-C3, junto con sus definiciones y las medidas correctivas sugeridas.

Estas medidas tienen como objetivo corregir el fallo más probable o mostrar primero la medida correctiva más eficaz. Sin embargo, puede que las medidas propuestas no siempre corrijan el problema concreto.

Si el problema persiste una vez aplicadas las medidas recomendadas, póngase en contacto con el representante del servicio técnico autorizado de Hamilton Medical.

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes

Alarma	Definición	Acción necesaria
Alarma general: xxxxxx	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador cambia al estado Ambient o al modo Seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; display: inline-block;"><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></div> <i>Para evitar que el paciente sufra lesiones por fallos del dispositivo, Hamilton Medical recomienda que retire inmediatamente cualquier respirador que presente una alarma general, registre el código y se ponga en contacto con el servicio técnico.</i>		
Altavoz defectuoso	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del altavoz. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general. La ventilación continúa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Apnea	<i>Prioridad alta.</i> No hay activación de la respiración por parte del paciente durante el tiempo de apnea establecido por el operador en los modos ESPONT, APVsimv (SIMV+) o NIV. Se ha desactivado el respaldo de apnea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe la sensibilidad del disparo.</li> <li>• Considere la posibilidad de realizar una respiración obligatoria.</li> </ul>
ASV: Objetivo inalcanzable	<i>Prioridad baja.</i> No se puede suministrar el valor de %VolMin establecido por el operador, posiblemente debido a un conflicto entre los ajustes o las reglas de protección pulmonar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe los ajustes de Límite Pasv y modifíquelos si es necesario.</li> <li>• Considere un cambio de modo. Sin embargo, tenga en cuenta que puede que otros modos no ejecuten las reglas de protección pulmonar.</li> </ul>
Batería 1 o 2: Batería incorrecta	<i>Prioridad baja.</i> La batería en uso no es la batería correcta para este respirador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituya la batería por una batería de ión de litio correcta.</li> <li>• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA/CC).</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> </ul>
Batería 1, 2: cambio necesario	<i>Prioridad baja.</i> La batería no tiene la suficiente capacidad para un funcionamiento seguro y debe cambiarse inmediatamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA/CC).</li> <li>• Cambie la batería.</li> <li>• Si no está disponible una sustitución, utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>AVISO</b></div> <p>Las indicaciones relativas a la vida útil de las pilas son aproximadas. Esto significa que la vida útil real de la batería depende de los ajustes del respirador, la edad de la batería y el nivel de carga de la misma.</p>		
Batería 1, 2: defectuosa	<i>Prioridad alta.</i> Batería defectuosa. La ventilación continúa si se conecta una fuente de alimentación alternativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambie la batería.</li> <li>• Prepare una ventilación alternativa.</li> <li>• Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Batería agotada	<i>Prioridad alta.</i> La carga de la batería es inferior al 5 %. El respirador pasa al estado Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA/CC). Al conectarlo a la fuente de alimentación principal, también se cargará la batería.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Batería baja	<p>La alarma de batería baja tiene distintas prioridades en función de la carga restante y el tipo de fuente de alimentación en uso.</p> <p>Con una carga del 20 % de la batería, normalmente el respirador sigue funcionando unos 10 min, dependiendo de la batería y de las condiciones de funcionamiento.</p> <p><i>Prioridad alta.</i> El respirador funciona con batería, la carga de esta es inferior al 15 %.</p> <p><i>Prioridad media.</i> El respirador funciona con batería, la carga de esta es inferior al 20 %.</p> <p><i>Prioridad baja.</i> El respirador funciona con fuente de alimentación principal, la carga de la batería es inferior al 20 %.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal.</li> <li>• Instale una batería cargada.</li> <li>• Si es necesario, esté preparado para suministrar otro tipo de ventilación.</li> </ul>
Calibración batería 1 o 2 requerida	<i>Prioridad baja.</i> La batería necesita calibración.	Sustituya la batería por otra calibrada correctamente para continuar con la ventilación.

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Calibración de CO2 necesaria	<i>Prioridad baja.</i> Falló una calibración anterior del sensor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:</li> <li>• Limpie o sustituya el adaptador de vía aérea.</li> <li>• Calibre el sensor de nuevo y asegúrese de que no hay ninguna fuente de CO2 junto al adaptador de vía aérea.</li> <li>• Conecte un adaptador de vía aérea nuevo.</li> <li>• Instale un nuevo sensor de CO2.</li> <li>• Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Calibración sensor de flujo neces.	<i>Prioridad alta.</i> El respirador no dispone de los datos de calibración correctos o resulta imposible la recalibración automática del sensor de flujo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibre el sensor de flujo lo antes posible.</li> <li>• Las lecturas de flujo, volumen y presión son más imprecisas con un sensor de flujo sin calibrar.</li> </ul>
Calibre celda de O2	<i>Prioridad baja.</i> Los datos de calibración de la celda de oxígeno no se encuentran dentro del intervalo previsto, o bien la celda es nueva y necesita calibración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibre la celda de oxígeno.</li> <li>• Verifique si los ajustes de temperatura son acordes con las especificaciones del entorno.</li> <li>• Cambie la celda de O2 si es necesario.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Cambiar filtro HEPA	<i>Prioridad baja.</i> El filtro HEPA de la entrada de aire aumenta la resistencia.	Cambie el filtro HEPA lo antes posible.
Cambie la celda de O2	<i>Prioridad alta.</i> Error comunicación: celda O2 defectuosa. No tiene por qué afectar a la ventilación. No debe afectar a la concentración de oxígeno. Vent. puede continuar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituya la celda de oxígeno.</li> <li>• Si no puede sustituir la celda de oxígeno, considere desactivarla (ventana Sistema &gt; Sensores &gt; Encend./apaga., casilla Celda de O2).</li> </ul>
<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; display: inline-block;"><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></div> <p><i>Para garantizar que la monitorización de O2 funciona siempre, sustituya la celda de O2 defectuosa o que falte tan pronto como sea posible o utilice un monitor de O2 externo que cumpla la norma ISO 80601-2-55.</i></p>		

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Celda de O2 defectuosa	<i>Prioridad baja.</i> La celda de oxígeno está agotada.	Instale una celda de oxígeno nueva.
	<div style="background-color: #ffff00; padding: 5px; text-align: center;"><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></div> <p><i>Para garantizar que la monitorización de oxígeno funciona siempre correctamente, sustituya la celda de oxígeno gastada o que falte tan pronto como sea posible o utilice un monitor de O2 externo que cumpla la norma ISO 80601-2-55.</i></p>	
Celda de O2 no compatible	<i>Prioridad baja.</i> Hay instalado un tipo incorrecto de celda de oxígeno.	Asegúrese de que la celda de oxígeno esté conectada y que sea de Hamilton Medical (PN 396200).
Desconexión del paciente	<i>Prioridad alta.</i> VTE < 1/8 suministrado VTI, y VTI suministrado > 50 ml. Aplicable en los modos no invasivos. Para APRV/DuoPAP, solo durante la fase de presión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio para ver si se ha producido una desconexión entre el paciente y el sensor de flujo, o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el tubo-ET).</li> </ul>
Desconexión del ventilador	<i>Prioridad alta.</i> VTI medido en el sensor de flujo < 1/2 del VTI suministrado medido por el sensor interno, y VTI suministrado > 50 ml.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la válvula espiratoria: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe el estado de la válvula espiratoria y la membrana. Si algo está defectuoso, sustitúyalo.</li> <li>– Compruebe si la válvula espiratoria se ve afectada por cualquier agente nebulizador.</li> <li>– Asegúrese de que la válvula espiratoria está instalada correctamente.</li> <li>– Compruebe si hay alguna desconexión en la válvula espiratoria.</li> </ul> </li> <li>• Sustituya la válvula espiratoria.</li> <li>• Verifique el sensor de flujo. Si es necesario, sustituya el sensor de flujo.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Error de comunicación de batería	<i>Prioridad alta.</i> Datos de la batería no disponibles. La ventilación continúa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe los conectores de la batería y que la batería está instalada correctamente.</li> <li>• Asegúrese de que el cierre de la batería está cerrado correctamente.</li> <li>• Si el problema persiste, cambie la batería.</li> <li>• Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Error en la autocomprobación	<i>Prioridad alta.</i> Ha fallado la autocomprobación durante el arranque. El botón <b>Comenzar ventilación</b> se atenúa. Si este error ocurre cuando el dispositivo se está reiniciando tras una pérdida de alimentación total, pasará a estado Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinicie el dispositivo.</li> <li>• Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> <li>• Si el dispositivo pasa a estado Ambient, suministre ventilación alternativa y póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Espiración obstruida	<i>Prioridad alta.</i> La presión al final de la espiración es demasiado alta o el flujo al final de la espiración es demasiado bajo. Debe usar un filtro inspiratorio para evitar la contaminación. De lo contrario, el respirador puede contaminarse. No activo en el modo Hi Flow O2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Verifique el extremo espiratorio para ver si está obstruido.</li> <li>• Revise la cubierta y la membrana de la válvula espiratoria. Sustitúyala si es necesario.</li> <li>• Compruebe que los tubos del sensor de flujo no estén obstruidos.</li> <li>• Ajuste los controles de temporización de la respiración para aumentar el tiempo de espiración.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Estado técnico falló	Existe un problema con la configuración del hardware. Ventilación imposible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulte al representante local de Hamilton Medical.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>



Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)


Alarma	Definición	Acción necesaria
Evento Técnico: xxxxxx	<i>Prioridad baja, media o alta.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. Normalmente, el operador no puede corregir las alarmas generales. La ventilación continúa.	Consulte al representante local de Hamilton Medical. Póngase en contacto con el servicio técnico.
Fallo de red eléctrica	<i>Prioridad baja.</i> El respirador funciona en ese momento con la batería debido a la pérdida de la fuente de alimentación principal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silencie la alarma.</li> <li>• Compruebe la integridad de la conexión a la fuente de alimentación principal.</li> <li>• Compruebe el estado de la batería. Si dispone de baterías de reserva, prepárese para cambiar la alimentación, si fuera necesario.</li> <li>• Prepárese para una pérdida de alimentación.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> </ul>
Fallo de RTC	<i>Prioridad baja.</i> La fecha y la hora no están establecidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establezca la fecha y la hora. (Ventana Sistema &gt; Ajustes)</li> <li>• Reinicie el dispositivo.</li> </ul>
Fallo del fuelle	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del fuelle. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general. El respirador pasa al estado Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministre inmediatamente otro tipo de ventilación.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Fallo reloj en tiempo real	<i>Prioridad media.</i> La fecha y la hora no están establecidas.	Ajuste la fecha y la hora (ventana Sistema > Ajustes).
Fallo ventilador de enfriamiento	<i>Prioridad media.</i> Existe un problema con el ventilador de enfriamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Desconecte al paciente del respirador.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
 <b>PRECAUCIÓN</b>		
<p><i>Un fallo del ventilador puede dar lugar al enriquecimiento de oxígeno dentro del respirador, lo que puede suponer peligro de incendio.</i></p>		

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Fin de ventilación de apnea	<i>Prioridad baja.</i> Ha finalizado el modo de respaldo y HAMILTON-C3 ventila de nuevo en su modo de asistencia original (anterior al episodio de apnea).	No es necesario emprender ninguna acción.
Frecuencia alta	<i>Prioridad media.</i> La <i>fTotal</i> medida supera el límite de alarma establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada (VTE).</li> <li>• Compruebe los límites de alarma.</li> <li>• Compruebe la sensibilidad del disparo.</li> <li>• Si el respirador se encuentra en el modo ASV, consulte el apéndice ASV en el <i>manual del operador</i>.</li> </ul>
Frecuencia baja	<i>Prioridad media.</i> La <i>fTotal</i> medida es inferior al límite de alarma establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Ajuste el límite inferior de la alarma de <i>fTotal</i>.</li> <li>• Compruebe los valores de %VolMin y Altura pac.</li> </ul>
Invierta sensor de flujo	<i>Prioridad media.</i> El sensor de flujo está conectado al circuito respiratorio en la dirección incorrecta o las conexiones del sensor de flujo al respirador están invertidas. La ventilación continúa, pero el respirador corrige la señal invertida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el sensor de flujo. El extremo PATIENT (paciente) está orientado hacia el paciente.</li> <li>• Invierta las conexiones del tubo del sensor de flujo en el respirador.</li> <li>• El tubo azul se conecta al conector azul. El tubo transparente se conecta al conector blanco.</li> </ul>
Límite de presión cambio	<i>Prioridad baja.</i> Se aplica en ASV. Límite Pasv ha cambiado. Cuando se cambia este ajuste, el dispositivo regula el límite de alarma de presión alta automáticamente a 10 cmH <sub>2</sub> O por encima del Límite Pasv especificado.	Asegúrese de que el límite de presión es lo suficientemente alto como para que se pueda aplicar presión suficiente para el suministro de respiración adecuado.
Maniobra de aspiración	<i>Prioridad baja.</i> La pausa ventilatoria está activa y los ajustes del respirador se mantienen aunque este no suministra respiraciones.	Vuelva a conectar al paciente cuando desee para retomar la ventilación.
Manten. fuente neces.	<i>Prioridad baja.</i> El fuente ha alcanzado la fecha de caducidad especificada. La ventilación continúa.	Póngase en contacto con el servicio técnico del respirador lo antes posible.

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Mantenimiento preventivo requerido	<i>Prioridad baja.</i> Según sus horas en servicio, el respirador requiere mantenimiento preventivo.	Póngase en contacto con el servicio técnico del respirador lo antes posible.
Modo Seguridad	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador cambia al modo Seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
<p><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></p> <p><i>Para evitar que el paciente sufra lesiones por fallos del dispositivo, Hamilton Medical recomienda que retire inmediatamente cualquier respirador que presente una alarma general, registre el código y se ponga en contacto con el servicio técnico.</i></p>		
No hay celda de O2	<i>Prioridad baja.</i> No hay señal de la celda de oxígeno.	Instale una celda de oxígeno o utilice un monitor externo, según lo dispuesto en la norma ISO 80601-2-55.
<p><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></p> <p><i>Para garantizar que la monitorización de oxígeno funciona siempre correctamente, sustituya la celda de oxígeno gastada o que falte tan pronto como sea posible o utilice un monitor de O2 externo que cumpla la norma ISO 80601-2-55.</i></p> <p><b>AVISO</b></p> <p>Para evitar fugas dentro del respirador, asegúrese de que siempre hay instalada una celda de oxígeno, incluso si utiliza un monitor de O2 externo o desactiva la monitorización de oxígeno.</p>		
Número de parte desconocido	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador pasa al estado Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Opciones no encontradas	<i>Prioridad alta.</i> Durante el arranque no se encontraron las opciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinicie el dispositivo.</li> <li>• Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Oxígeno alto	<i>Prioridad alta.</i> Con LPO seleccionado: el oxígeno medido supera el límite de alarma de oxígeno alto establecido. Con HPO seleccionado: el oxígeno medido es más del 5 % mayor que el ajuste de control de Oxígeno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibre la celda de oxígeno.</li> <li>• Instale una celda de oxígeno nueva.</li> <li>• Compruebe los límites de alarma.</li> </ul>
Oxígeno bajo	<i>Prioridad alta.</i> El oxígeno medido es inferior al límite de alarma establecido (oxígeno a baja presión) o el oxígeno establecido por el operador menos (-) 5 % (oxígeno a alta presión).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el suministro de oxígeno. Si es preciso, utilice una fuente de oxígeno alternativa.</li> <li>• Calibre la celda de oxígeno.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación e instale una nueva celda de oxígeno.</li> </ul>
PEEP alta	<i>Prioridad media.</i> La PEEP monitorizada supera (PEEP establecida + 5 cmH <sub>2</sub> O) durante dos respiraciones consecutivas. <i>Solo para DuoPAP y APRV:</i> La alarma se aplica a los ajustes tanto de P alta como de P baja. La alarma suena cuando la P alta monitorizada > (P alta establecida + 5 cmH <sub>2</sub> O) o la P baja monitorizada > (P baja establecida + 5 cmH <sub>2</sub> O) durante dos respiraciones consecutivas. Si T bajo se fija en < 3 s, la alarma PEEP alta se desactiva para los ajustes de P baja. De este modo se reduce la cantidad de falsas alarmas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> <li>• Revise la cubierta y la membrana de la válvula espiratoria por si hubiera obstrucciones.</li> <li>• Compruebe si hay obstrucciones en la rama espiratoria.</li> </ul>
Pérdida corriente batería	<i>Prioridad alta.</i> No hay batería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA/CC).</li> <li>• Inserte una batería.</li> </ul>
Pérdida de PEEP	<i>Prioridad media.</i> La presión durante la espiración es inferior a (PEEP/CPAP establecida – 3 cmH <sub>2</sub> O) durante más de 10 s o la presión al final de la espiración medida es inferior a (PEEP/CPAP establecida – 3 cmH <sub>2</sub> O) durante dos respiraciones consecutivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio para asegurarse de que no hay fugas. Si es preciso, sustituya el circuito respiratorio.</li> <li>• Compruebe el estado de la válvula espiratoria y la membrana. Si algo está defectuoso, sustitúyalo.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
PetCO2 alta	<i>Prioridad media.</i> PetCO2 supera el límite de alarma establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> </ul>
PetCO2 baja	<i>Prioridad media.</i> PetCO2 es inferior al límite de alarma establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio y el sensor de flujo/vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay pérdidas.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> </ul>
Presión alta	<p><i>Prioridad alta.</i> La presión inspiratoria medida excede el límite de alarma Presión alta establecido. El respirador cierra inmediatamente la válvula inspiratoria para detener el flujo de gas al paciente y abre la válvula espiratoria para reducir la presión al nivel PEEP/CPAP.</p> <p>Si la presión alcanza los 15 cmH2O por encima del límite de alarma Presión alta durante más de 5 s, el respirador abre la válvula de liberación.</p> <p>Si la presión alcanza los 15 cmH2O por encima del límite de alarma Presión alta durante más de 7 s, el respirador pasará a estado Ambient.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Ajuste el límite de alarma Presión.</li> <li>• Compruebe la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay dobleces ni obstrucciones.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio y los tubos del sensor de flujo para asegurarse de que no hay acodamientos ni oclusiones.</li> <li>• Suministre otro tipo de ventilación cuando el respirador pase al estado Ambient.</li> </ul>
Presión alta en suspiro	<i>Prioridad alta.</i> No se puede proporcionar un suspiro completo, ya que sería necesaria una presión inspiratoria excesiva. El suspiro se proporciona de forma parcial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio.</li> <li>• Ajuste el límite de alarma Presión.</li> <li>• Considere la posibilidad de desactivar la función de suspiro.</li> </ul>
Presión baja	<i>Prioridad alta.</i> No se ha alcanzado la presión establecida durante la inspiración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio para ver si se ha producido una desconexión entre el paciente y el sensor de flujo, o si existen otras fugas importantes.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Presión limitada	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> La presión inspiratoria, incluida PEEP/CPAP, está 10 cmH <sub>2</sub> O por debajo del límite Presión. El respirador limita la presión aplicada, de forma que el volumen o presión objetivo puede no conseguirse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> </ul>
Presión sin liberar	<i>Prioridad alta.</i> La presión en la vía aérea ha superado el límite Presión y no se ha liberado la presión por la válvula espiratoria a pesar de que han transcurrido 5 s. El respirador pasa al estado Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la válvula espiratoria y el circuito respiratorio para asegurarse de que no hay acodamientos ni oclusiones.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Pulso alto	La frecuencia del pulso supera el límite establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> </ul>
Rendimiento limitado por elevada altitud	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> No se puede alcanzar la presión en la vía aérea a esta altitud. Mientras el dispositivo permanezca por encima del límite de altitud, la presión no se alcanzará y la alarma seguirá activa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Si es posible, considere bajar la altitud para alcanzar el rendimiento objetivo.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> </ul>
Resp. cancelada, límite Vt alto	<i>Prioridad media.</i> El Vt suministrado supera 1,5 veces el límite de alarma establecido para Vt alto. La presión se reduce hasta alcanzar el nivel de PEEP. Los controles de APV reducen la presión de la siguiente respiración en 3 cmH <sub>2</sub> O. Desactivado en los modos no invasivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca el valor de Psoporte.</li> <li>• Ajuste el límite de alarma de Vt alto.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Sensor de CO2 defect.	<i>Prioridad baja.</i> La señal del sensor de CO2 indica un error de hardware o que se ha instalado un sensor de terceros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconecte el sensor del módulo de CO2. Espere unos segundos y vuelva a conectarlo.</li> <li>• Vuelva a calibrar el sensor. Asegúrese de que el sensor esté conectado al adaptador de vía aérea durante la calibración.</li> <li>• Conecte un nuevo sensor de CO2. Asegúrese de que el sensor es un componente original de Hamilton Medical.</li> </ul>
Sensor de CO2 desconectado	<i>Prioridad baja.</i> El módulo de CO2 está instalado, pero el sensor de CO2 no emite ninguna señal. La monitorización de CO2 está activada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que hay un sensor de CO2 conectado.</li> <li>• Compruebe las conexiones del sensor de CO2 (del cable del sensor de CO2 al módulo, del módulo de CO2 al respirador).</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Sensor de CO2, calent.	<i>Prioridad baja.</i> La temperatura de funcionamiento del sensor de CO2 no se ha alcanzado aún o es inestable.	Espere a que el sensor se caliente.
Sensor de CO2, exceso temp.	<i>Prioridad baja.</i> La temperatura del sensor de CO2 es demasiado alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el sensor se ve afectado por una fuente de calor externa.</li> <li>• Retire el sensor de la vía aérea y desconéctelo del módulo de CO2. Vuelva a conectarlo.</li> <li>• Compruebe que el sistema está funcionando en las condiciones ambientales especificadas. Verifique si la temperatura de la vía aérea es excesiva, lo que puede deberse a un humidificador, cable calefactor o sensor defectuosos.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Sensor de flujo externo fallo	<i>Prioridad alta.</i> El sensor de flujo externo no funciona correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique si hay secreciones excesivas y/ o acumulación de agua en el sensor de flujo.</li> <li>• Suministre otro tipo de ventilación y limpie el sensor de flujo con agua estéril.</li> <li>• Conecte y calibre un nuevo sensor de flujo.</li> </ul>
Sensor de flujo incorrecto	<i>Prioridad alta.</i> El tipo de sensor de flujo conectado no coincide con el grupo de pacientes seleccionado (Adulto/Ped. o Neonatal).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la selección del grupo de pacientes.</li> <li>• Conecte y calibre el sensor de flujo correcto.</li> </ul>
Suministro de oxígeno fallo	<i>Prioridad alta.</i> El flujo de la fuente de oxígeno es menor de lo previsto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el suministro de oxígeno. Si es preciso, utilice una fuente de oxígeno alternativa.</li> <li>• Compruebe si el suministro/fuente de oxígeno presenta fugas.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> </ul>
Táctil no funciona	<i>Prioridad baja.</i> Pantalla táctil defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio técnico.
Tarjeta de opción no válida	<i>Prioridad baja.</i> Se ha instalado una tarjeta Opciones incorrecta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulte al servicio de asistencia técnica de Hamilton Medical.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Tecla de función no operativa	<i>Prioridad media.</i> Tecla de función defectuosa. La ventilación continúa.	Póngase en contacto con el servicio técnico.
Temperatura alta a la salida del ventilador	<i>Prioridad alta.</i> La temperatura de inspiración es demasiado alta; la ventilación continúa, pero si la temperatura permanece alta, el respirador puede pasar a estado Ambient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si la temperatura de la sala supera el límite de temperatura de funcionamiento del respirador.</li> <li>• Compruebe que la entrada de aire del dispositivo no esté obstruida.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico si no puede hacer que descienda la temperatura.</li> </ul>



Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Temperatura alta batería 1 o 2	<i>Prioridad alta.</i> La temperatura de la batería es superior a la esperada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleje el respirador del sol o de cualquier otra fuente de calor.</li> <li>• Cambie la batería.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Temperatura del ventilador demasiado alta	<i>Prioridad alta.</i> La temperatura interna del respirador es superior a la esperada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aleje el respirador del sol o de cualquier otra fuente de calor.</li> <li>• Compruebe el filtro y el ventilador de enfriamiento.</li> <li>• Prepare una ventilación alternativa.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Timbre defectuoso	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del timbre. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinicie el dispositivo.</li> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
Válvula de liberación defectuosa	<i>Prioridad baja.</i> En la comprobación rutinaria de la válvula ambiente, esta ha demostrado estar defectuosa durante una prueba de estanqueidad. La alarma se restablece cuando se supera una prueba de estanqueidad. No tiene por qué afectar a la ventilación.	Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico lo antes posible.
Ventilación anulada	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador pasa al estado Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Consulte al representante local de Hamilton Medical.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Ventilación de apnea	<i>Prioridad baja.</i> Ha comenzado la ventilación de respaldo de apnea. No hay suministro de respiración durante el tiempo de apnea establecido por el operador. La ventilación de respaldo de apnea está encendida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe la sensibilidad del disparo.</li> <li>• Compruebe la configuración de control del modo de respaldo.</li> </ul>
Ventilación de seguridad	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador cambia al modo Seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice otro método de ventilación hasta que se resuelva el problema.</li> <li>• Póngase en contacto con el servicio técnico.</li> </ul>
<div style="background-color: yellow; padding: 5px; display: inline-block;"><b>⚠ PRECAUCIÓN</b></div> <i>Para evitar que el paciente sufra lesiones por fallos del dispositivo, Hamilton Medical recomienda que retire inmediatamente cualquier respirador que presente una alarma general, registre el código y se ponga en contacto con el servicio técnico.</i>		
Ventilación Relación Inversa	<i>Prioridad baja.</i> La relación I:E establecida es superior a 1:1, lo que produce una ventilación de relación inversa. Esto no es de aplicación en APRV.	Compruebe los ajustes de control de la temporización.
Verif. adaptador vía aérea CO2	<i>Prioridad baja.</i> Puede haber ocurrido lo siguiente: Que se haya desconectado el adaptador de vía aérea del sensor de CO2. Que exista un bloqueo óptico en el adaptador. Que se cambiara el tipo de adaptador, pero no se calibrara el sensor/adaptador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que no haya exceso de humedad o contaminación por las secreciones en el adaptador de vía aérea.</li> <li>• Sustituya el adaptador de vía aérea y vuelva a calibrarlo.</li> </ul>
Verificar línea de muestreo de CO2	<i>Prioridad baja.</i> Línea de muestreo del sensor de CO2 intermedio obstruida por agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Sustituya la línea de muestreo</li> </ul>
Verifique ajustes	<i>Prioridad baja.</i> Algún cambio de control o ajuste de alarma no se ha guardado.	Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Verifique la interfaz del paciente	<i>Prioridad baja.</i> Presión interna demasiado alta durante la terapia Hi Flow O2. El flujo no se puede suministrar al paciente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Verifique la interfaz del paciente y/o reduzca el flujo.</li> <li>• Compruebe si el circuito del paciente está doblado.</li> </ul>
Verifique sensor flujo	<i>Prioridad alta.</i> Las mediciones del sensor de flujo se encuentran fuera del intervalo esperado. El respirador cambia al modo PCV+ y muestra la presión interna del respirador (Pvent) en lugar de la presión en la vía aérea (Pva). El respirador vuelve al modo anterior cuando las mediciones se encuentran dentro de los intervalos esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que el sensor flujo es del tipo correcto para el paciente (adulto/ ped. o neonatal).</li> <li>• Compruebe la conexión del sensor de flujo al respirador.</li> <li>• Conecte y calibre un nuevo sensor de flujo.</li> </ul>
Volumen minuto alto	<i>Prioridad alta.</i> El VolMinEsp medido supera el límite de alarma establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> </ul>
Volumen minuto bajo	<i>Prioridad alta.</i> El VolMinEsp medido es inferior al límite de alarma establecido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Compruebe el circuito respiratorio y la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay pérdidas ni desconexión.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> <li>• Compruebe los valores de %VolMin y Altura pac.</li> </ul>
Vt alto	<i>Prioridad media.</i> El VTE medido supera el límite establecido durante 2 respiraciones consecutivas. En modos invasivos, si el volumen tidal suministrado es 1,5 veces mayor que el límite Vt alto ( $Vt > 1,5 * \text{límite Vt alto}$ ), se genera la alarma Resp. cancelada, límite Vt alto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe los ajustes de presión y volumen para asegurarse de que no hay pérdidas ni desconexiones.</li> <li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li> </ul>

Tabla 8-2 Alarmas y otros mensajes (continuación)

Alarma	Definición	Acción necesaria
Vt bajo	<i>Prioridad media.</i> El VTE medido es inferior al límite establecido para 2 respiraciones consecutivas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compruebe el estado del paciente.</li><li>• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.</li><li>• Compruebe el circuito respiratorio y la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay pérdidas ni desconexión.</li><li>• Si el respirador se encuentra en el modo ASV, compruebe si el tubo-ET está doblado.</li></ul>

# 9

## Funciones especiales

9.1	Visión general . . . . .	190
9.2	Standby. . . . .	190
9.3	Silenciamiento de alarma. . . . .	191
9.4	Enriquecimiento de O2 . . . . .	192
9.5	Maniobra de aspiración. . . . .	192
9.6	Respiración manual . . . . .	193
9.7	Pausa inspiratoria y espiratoria. . . . .	194
9.8	Nebulizador. . . . .	195
9.9	Imprimir pantalla . . . . .	196
9.10	Bloqueo/desbloqueo de pantalla . . . . .	196

## 9.1 Visión general

Con las teclas del panel frontal del respirador se accede a funciones importantes, tales como el modo Standby y el silenciador de alarma.

Cuando una función seleccionada está activa, la retroiluminación de la tecla cambia de color.

En este capítulo se describen detalladamente todas las funciones.

Figura 9-1 Teclas de funciones especiales



- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 Silenciador de alarma                         | 5 Nebulizador encendido/apagado |
| 2 Enriquecimiento de O <sub>2</sub> /aspiración | 6 Imprimir pantalla             |
| 3 Bloqueo/desbloqueo de pantalla                | 7 Encendido/Standby             |
| 4 Respiración manual                            |                                 |

## 9.2 Standby

### ⚠ ADVERTENCIA

- Para evitar que el paciente sufra una lesión debido a una falta de soporte ventilatorio, asegúrese de que este recibe una ventilación alternativa antes de entrar en el modo standby. Antes de activar el modo standby, compruebe que no hay ningún paciente conectado.
- Para evitar posibles lesiones al paciente o daños en el circuito respiratorio por un exceso de temperatura del gas al volver a conectarlo después del período de Standby, apague el humidificador cuando pase al modo Standby.

### AVISO

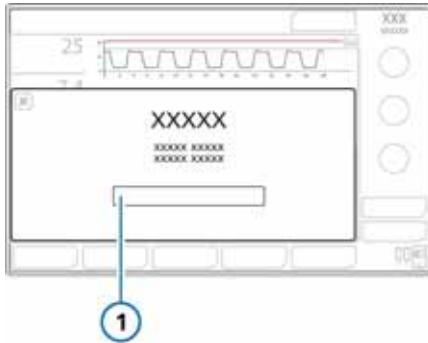
- Para mantener la batería completamente cargada, asegúrese de que el respirador está conectado a la fuente de corriente alterna mientras se encuentra en el modo Standby.
- Cuando se encuentra en modo Standby, el respirador no reanuda automáticamente la ventilación al volver a conectar al paciente. Es necesario reiniciar manualmente la ventilación.
- En Standby se suprimen las alarmas del paciente.
- Las alarmas acústicas del paciente se suprimen durante 1 minuto después de comenzar la ventilación desde el modo Standby.

Standby es un modo de espera que permite mantener los ajustes del respirador mientras este no realiza funciones de ventilación.

### Para que el respirador pase a modo Standby

1. Pulse y suelte rápidamente la tecla Encendido/Standby con el respirador encendido.  
La ventana Activar Standby se abrirá.

Figura 9-2 Ventana Activar Standby (1)



- 1 Activar standby

### 2. Toque **Activar Standby**.

Se abrirá la ventana Standby. Consulte la figura 9-2. Cuando el dispositivo se encuentra en Standby, la retroiluminación de la tecla Encendido/Standby es verde.

En el modo Standby, la ventana muestra el tiempo transcurrido desde que se inició dicho modo.

### Para comenzar la ventilación (fin de Standby)

Realice una de las siguientes acciones:

- En la ventana Standby (Figura 4-2), toque el botón **Comenzar ventilación**.
- Pulse y suelte rápidamente la tecla Encendido/Standby.

La ventilación continuará con los ajustes anteriores. La retroiluminación de la tecla Encendido/Standby se vuelve blanca.

## 9.3 Silenciamiento de alarma

### AVISO

La alarma Presión alta no puede silenciarse.

Si desea información sobre las alarmas del respirador, consulte el capítulo 8.

### Para silenciar una alarma

- Pulse la tecla Silenciamiento de alarma.

La alarma acústica del respirador se silencia durante 2 min. Al pulsar la tecla de nuevo, el silenciador de alarma se cancela.

La retroiluminación de la tecla Silenciador de alarma parpadea en rojo cuando hay una alarma activa y sin silenciar. Se ilumina continuamente en rojo mientras el silenciador de alarma esté activado.

En la pantalla también se indica que el silenciador de alarma está activado (figura 8-1):

- El tiempo restante de silencio se indica en la pantalla principal con una cuenta atrás.
- El icono rojo del silenciador de alarma está iluminado.

Si el silencio termina y el problema no se ha resuelto, la alarma suena de nuevo.

## 9.4 Enriquecimiento de O2

### AVISO

- Mientras está activa la función de enriquecimiento de O2, las alarmas relativas al oxígeno están desactivadas.
- El enriquecimiento de O2 no está disponible en el modo de oxígeno a baja presión.
- Cuando el enriquecimiento de O2 está activo, la retroiluminación de la tecla correspondiente es verde.

El enriquecimiento de oxígeno resulta útil para la preoxigenación o postoxigenación antes/después de la aspiración traqueal o en otras aplicaciones clínicas.

En el grupo de pacientes adulto, la función de enriquecimiento de O2 suministra el 100 % de oxígeno durante 2 minutos.

Para el grupo de pacientes neonatos, la concentración de oxígeno aplicada durante la maniobra de enriquecimiento aumenta en un 25 % respecto al último valor de oxígeno (por ejemplo, si el último valor de oxígeno es del 40 %, la concentración de oxígeno resultante durante la maniobra de enriquecimiento de O2 será del 50 %).

Cuando está activa, el indicador verde junto a la tecla se ilumina.

### Para comenzar el enriquecimiento de oxígeno

- ▶ Pulse la tecla Enriquecimiento de O2. Tras un tiempo breve, necesario para que aumente la concentración de oxígeno, el HAMILTON-C3 empieza a suministrar oxígeno al 100 % (para pacientes adultos y pediátricos) o el valor de oxígeno actual aumentado en

un 25 % (para pacientes neonatos). Posteriormente, el HAMILTON-C3 restablece la concentración al valor previamente establecido por el operador.

La concentración de oxígeno que se aplica en ese momento se muestra en el control Oxígeno (verde).

### Para detener el enriquecimiento de O2 manualmente

Pulse la tecla de nuevo o toque el control Oxígeno, que muestra el valor establecido en ese momento, y ajústelo según proceda. El HAMILTON-C3 reanuda la ventilación con la concentración de oxígeno establecida.

## 9.5 Maniobra de aspiración

### AVISO

- La maniobra de aspiración no está activa en los modos NIV y NIV-ST.
- La pre y post oxigenación se muestra con un control y temporizador de O2 verde (durante 120 segundos como máximo).
- La maniobra de aspiración no está disponible con el suministro de oxígeno a baja presión.
- La aspiración afecta a los valores medidos.

La maniobra de aspiración está diseñada para eliminar el exceso de secreciones traqueobronquiales de las vías respiratorias del paciente al tiempo que protege al usuario de una posible contaminación y garantiza la seguridad del paciente mientras se ejecuta.

Cuando está activa, el indicador verde junto a la tecla se ilumina.



**Para realizar la maniobra de aspiración**

1. Pulse la tecla Enriquecimiento de O<sub>2</sub> para la preoxigenación.
2. Desconecte al paciente.

La desconexión del paciente detiene la ventilación para que no se expulsen gases por los tubos. Se desactivan todas las alarmas durante 60 segundos.

3. Emplee un catéter de aspiración (no incluido) para retirar todas las secreciones de las vías respiratorias del paciente.
4. Vuelva a conectar el paciente al respirador.

La postoxigenación comenzará y todas las alarmas acústicas se desactivarán también durante 60 segundos. El mensaje de alarma y la señal luminosa continúan activos.

Para finalizar la maniobra de preoxigenación y postoxigenación antes de tiempo, pulse de nuevo la tecla Enriquecimiento de O<sub>2</sub>.

Si intenta iniciar una respiración manual al comienzo de la fase de inspiración o al comienzo de la fase de espiración, no se suministrará la respiración.

**Para suministrar una inspiración prolongada**

- Mantenga pulsada la tecla Respiración manual durante cualquier fase respiratoria.

*Si el respirador está en modo de espiración*, el dispositivo aplica una fase de espiración mínima y, a continuación, cambia a inspiración.

Mantiene la presión de inspiración hasta que suelta la tecla o durante un máximo de 15 segundos.

*Si el respirador está en modo de inspiración*, el dispositivo mantiene la presión de inspiración hasta que suelta la tecla o durante un máximo de 15 segundos.

## 9.6 Respiración manual

Esta función permite el suministro de una respiración activada manualmente.

Cuando está activa, la retroiluminación de la tecla Respiración manual es verde.

**Para suministrar una respiración manual**

- Pulse y suelte la tecla Respiración manual (figura 9-1) durante la espiración.

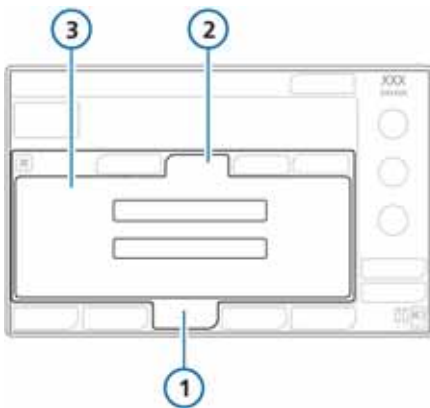
No pulse la tecla rápidamente ni de manera reiterada. La respiración manual utiliza la configuración de respiraciones obligatorias (estándar o establecida por el operador).

## 9.7 Pausa inspiratoria y espiratoria

### 9.7.1 Pausa inspiratoria

Realice una pausa inspiratoria con el botón **Pausa inspiratoria**. Durante esta maniobra, la válvula inspiratoria se cierra durante un breve periodo de tiempo. Realice esta maniobra para calcular la presión de meseta de las vías aéreas real.

Figura 9-3 Ventana Mantener



- |                |  |
|----------------|--|
| 1 Herramientas | 3 Botones Pausa inspiratoria y Pausa espiratoria |
| 2 Pausa        |  |

#### Para realizar una pausa inspiratoria

##### AVISO

La pausa inspiratoria no está disponible durante la terapia Hi Flow O2.

1. Toque el botón **Herramientas** y, después, seleccione la pestaña **Pausa**.
2. Toque **Pausa inspiratoria**.

El respirador realiza una pausa inspiratoria de la siguiente forma:

- Para pacientes adultos y pediátricos, la pausa se establece durante 10 segundos
- Para pacientes neonatos, la pausa se establece durante 3 segundos

Para detener la maniobra de pausa inspiratoria antes de este tiempo, toque el botón **Pausa inspiratoria** una segunda vez.

Al final de la pausa inspiratoria, se cierra la ventana Pausa y se muestran las formas de onda congeladas.

3. Gire el botón pulsador y giratorio en el sentido horario o antihorario por las formas de onda para su análisis.
4. Toque el botón **Congelar** o pulse el botón pulsador y giratorio para descongelar la pantalla.

### 9.7.2 Pausa espiratoria

Realice esta maniobra para medir la presión en las vías aéreas y el esfuerzo y la intensidad del paciente para inspirar. Se utiliza para calcular la PEEP intrínseca.

##### AVISO

- La pausa espiratoria no está disponible durante la terapia Hi Flow O2.
- La válvula ambiente del HAMILTON-C3 se abre a -3 cmH2O por debajo de la presión ambiente. Los valores de presión por debajo de -3 cmH2O no se muestran.

El dispositivo puede realizar una maniobra de pausa espiratoria activada manualmente durante un máximo de 10 segundos.

### Para realizar una pausa espiratoria desde el menú Herramientas


1. Toque el botón **Herramientas** y, después, seleccione la pestaña **Pausa**.
2. Toque **Pausa espiratoria**.  
El respirador realiza una pausa espiratoria de la siguiente forma:
  - Para pacientes adultos y pediátricos, la pausa se establece durante 10 segundos
  - Para pacientes neonatos, la pausa se establece durante 3 segundos
 Para detener la maniobra de pausa espiratoria antes de este tiempo, toque el botón **Pausa espiratoria** una segunda vez.  
Al final de la pausa espiratoria, se cierra la ventana Pausa y se muestran las formas de onda congeladas.
3. Gire el botón pulsador y giratorio en el sentido horario o antihorario por las formas de onda para su análisis.
4. Toque el botón **Congelar** o pulse el botón pulsador y giratorio para descongelar la pantalla.

## 9.8 Nebulizador

### PRECAUCIÓN

- *No utilice un filtro espiratorio ni un intercambiador de calor y humedad con o sin filtro en el circuito respiratorio del paciente durante la nebulización. La nebulización puede hacer que el filtro del lado espiratorio se obstruya, lo que aumentaría de modo considerable la resistencia al flujo y la ventilación no podría realizarse correctamente.*
- *Para evitar que la válvula espiratoria se pegue debido a los medicamentos nebulizados, utilice únicamente aquellos aprobados para la nebulización y compruebe y limpie con frecuencia la válvula espiratoria.*

### AVISO

- El nebulizador neumático está inactivo cuando se utiliza oxígeno a baja presión (LPO).
- La ventilación suministrada se compensa teniendo en cuenta la contribución del nebulizador interno, de forma que se suministren el volumen y la presión esperados.
-  La nebulización neumática se desactiva durante la ventilación de pacientes neonatos y la terapia con alto flujo de oxígeno. Si es necesario, utilice un nebulizador Aerogen.

La función de nebulización neumática del HAMILTON-C3 suministra una nebulización en línea estándar para el suministro de medicamentos prescritos en el circuito del respirador. Cuando la nebulización está activa, el flujo del nebulizador se sin-

croniza con la fase inspiratoria de cada respiración durante 30 min. La nebulización se puede activar en todos los modos de ventilación.

Cuando está activa, la retroiluminación de la tecla Nebulizador es verde.

**Para comenzar la nebulización**

- ▶ Pulse la tecla Nebulizador.

**Para detener la nebulización**

- ▶ Pulse la tecla Nebulizador de nuevo.

Para que la nebulización sea eficaz, utilice un depósito neumático (consulte el apéndice G). En el apartado 2.4 se describe brevemente cómo instalar el nebulizador.

## 9.9 Imprimir pantalla

**AVISO**

Toque el HAMILTON-C3 antes de usar el puerto USB.

La función de impresión de pantalla guarda un archivo JPG de la pantalla actual del respirador en un dispositivo de memoria USB.

**Para crear una captura de pantalla**

1. Introduzca un dispositivo de memoria USB en el puerto correspondiente.
2. Pulse la tecla Imprimir pantalla mientras visualiza la pantalla que desee capturar.

La imagen se guardará en el dispositivo de memoria. La retroiluminación de la tecla es verde mientras el dispositivo guarda la imagen.

El nombre del archivo adopta este formato:

`capturadepantalla_aaaamddd_hhmmss.jpg`

donde:

- aaaa es el año
- mm es el mes
- dd es el día
- hh es la hora (en formato 24 horas)
- mm son los minutos
- ss son los segundos

## 9.10 Bloqueo/desbloqueo de pantalla

La función de bloqueo/desbloqueo de pantalla evita el uso de la pantalla táctil y la introducción de datos de manera involuntaria. Si toca la pantalla bloqueada, sonará un pitido y aparecerá el mensaje de *¡Pantalla bloqueada!*.

Cuando el bloqueo de pantalla está activo:

- La tecla Bloqueo/desbloqueo de pantalla se ilumina en verde.
- Algunos controles del dispositivo permanecen disponibles, pero otros no:

**Activos**

- Tecla Silenciador de alarma
- Tecla Respiración manual
- Tecla Enriquecimiento de O2
- Tecla Nebulizador

**Inactivos**

- Pantalla táctil
- Tecla Encendido/Standby
- Tecla Imprimir pantalla
- Botón pulsador y giratorio

**Para bloquear o desbloquear la pantalla**

- ▶ Pulse la tecla Bloqueo/desbloqueo de pantalla.



# 10

## P/V Tool

10.1	Visión general . . . . .	200
10.2	Acerca de la ventana P/V Tool . . . . .	201
10.3	Uso de P/V Tool . . . . .	203
10.4	Realización de una maniobra de P/V Tool . . . . .	205
10.5	Visualización de datos . . . . .	205
10.6	Realización de una maniobra de reclutamiento . . . . .	209
10.7	Cierre de P/V Tool . . . . .	209

## 10.1 Visión general

P/V Pro Tool™ es una herramienta de diagnóstico y monitorización. Ayuda al médico a:

- Determinar las características pulmonares y la compliance pulmonar de pacientes problemáticos.
- Definir la presión meseta máxima para la ventilación.
- Determinar la presión positiva al final de la espiración (PEEP) que mejorará la oxigenación, reducirá el CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal, evitará el colapso alveolar después de una maniobra de reclutamiento y mejorará la compliance pulmonar.
- Realizar una maniobra de P/V Tool para valorar la compliance total para todo el sistema respiratorio, incluidos los pulmones y la pared torácica. La compliance pulmonar se registra en una curva de presión/volumen cuasiestática.
- Realizar una maniobra de reclutamiento para abrir o volver a inflar los alveolos colapsados en los pulmones.
- Definir el volumen reclutado y calcular cuándo ha finalizado el reclutamiento pulmonar.

### 10.1.1 Información de seguridad general

#### ADVERTENCIA

No intente utilizar esta herramienta con un paciente activo ya que podría provocar la incomodidad del paciente y lecturas erróneas.

#### PRECAUCIÓN

*Para evitar el riesgo de infección, antes de realizar la maniobra de reclutamiento, infle el maniquito de presión para mantener la vía aérea estanca.*

#### AVISO

- P/V Tool realiza una maniobra de monitorización que proporciona información que se puede utilizar para optimizar PEEP y otros ajustes del respirador. Sin embargo, se trata tan solo de una parte de la información que hay que tener en cuenta, junto con la hemodinámica y otros estados clínicos. Es responsabilidad del médico interpretar y aplicar de forma adecuada esta información durante el tratamiento del paciente.
- Hamilton Medical recomienda realizar la prueba de estanqueidad y la calibración del sensor de flujo antes de utilizar P/V Tool.



### 10.1.2 Condiciones de uso

Para realizar una maniobra de P/V Tool se deben cumplir las siguientes condiciones:

- El paciente está intubado y no respira espontáneamente.
- El circuito respiratorio es estanco.  
No deben existir fugas de gas en ningún componente del sistema del respirador, el circuito respiratorio o el paciente que recibe ventilación.
- La nebulización está desactivada.  
P/V Tool está desactivada durante la nebulización y en las cinco respiraciones posteriores a la nebulización.
- El sensor de flujo debe funcionar de forma óptima.  
La calidad de la información obtenida depende la calidad de la conexión del sensor de flujo. P/V Tool se encuentra desactivada cuando la alarma **Calibración sensor de flujo neces.** está activa.
- P/V Tool se encuentra activada en los siguientes modos: (S)CMV, SIMV, APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, ASV o INTELLiVENT-ASV.
- P/V Tool se encuentra desactivada en los siguientes modos: ESPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PS, modos de respaldo de apnea o terapia Hi Flow O2.
- El paciente ha recibido al menos cinco respiraciones controladas entre las maniobras de P/V Tool.
- La opción P/V Tool está activada en el respirador.

### 10.1.3 Instrucciones de uso

P/V Tool está indicada para pacientes adultos, pediátricos y neonatos, siempre que se cumplan las condiciones necesarias descritas en el apartado 10.1.2.

### 10.1.4 Contraindicaciones de uso

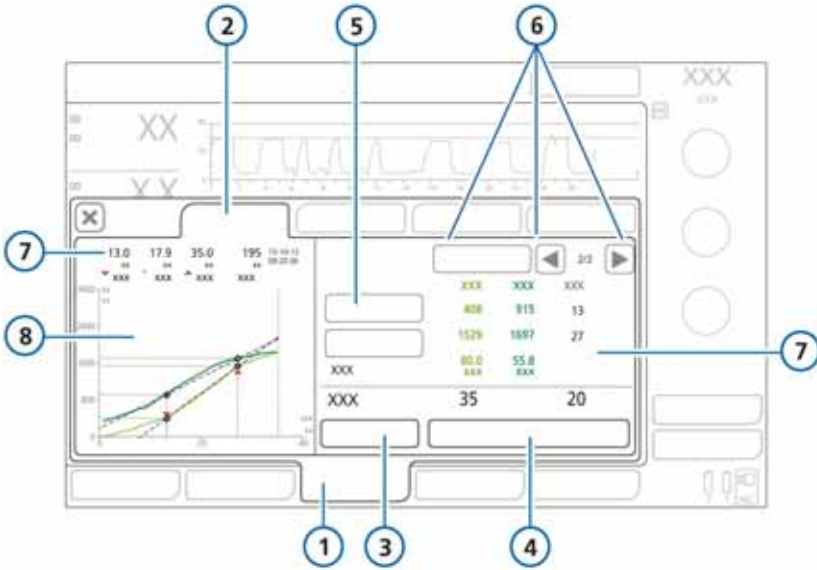
El uso de P/V Tool está contraindicado si se da alguna de las siguientes condiciones:

- Pacientes que respiran espontáneamente
- Pacientes con dinámica cardiovascular inestable
- Pacientes con hipertensión intracranial posible o confirmada
- Pacientes que no toleran una presión intrapulmonar alta
- Pacientes vulnerables al barotrauma o volutrauma

## 10.2 Acerca de la ventana P/V Tool

Los controles y gráficos de P/V Tool se muestran en la ventana Herramientas > P/V Tool (figura 10-1).

Figura 10-1 Ventana de P/V Tool



- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1 Herramientas          | 5 Cursores  |
| 2 P/V Tool              | 6 Botón de referencia y flechas de navegación por la historia |
| 3 Ajustes               | 7 Datos numéricos   |
| 4 Maniobra Comienzo/Fin | 8 Panel de gráficos de P/V Tool                               |

## 10.3 Uso de P/V Tool

### AVISO

- Antes de utilizar P/V Tool, lea detenidamente y comprenda la información de seguridad del principio de esta guía.
- Solo para pacientes pasivos.

El uso de P/V Tool implica los siguientes pasos:

Tabla 10-1 Uso de P/V Tool

Paso	Consulta
1 Apertura de P/V Tool	apartado 10.3.1
2 Configuración de ajustes de control	apartado 10.3.2
3 Realización de una maniobra de P/V Tool	apartado 10.4
4 Visualización de datos	apartado 10.5
5 Uso de curvas de referencia	apartado 10.5.4
6 Realización de una maniobra de reclutamiento	apartado 10.6
7 Cierre de P/V Tool	apartado 10.6

El uso de P/V Tool no requiere ninguna desconexión del circuito respiratorio ni cambios en los ajustes de ventilación.

Puede utilizar P/V Tool durante la ventilación activa.

### 10.3.1 Apertura de P/V Tool

#### Para abrir P/V Tool

1. Toque el botón **Herramientas** y, después, seleccione el botón **P/V Tool**. Se abrirá la ventana de información de P/V Tool. Asegúrese de leer detenidamente la información de seguridad antes de continuar.
2. Toque **Confirmar** para continuar. Se abrirá la ventana de P/V Tool (figura 10-1).

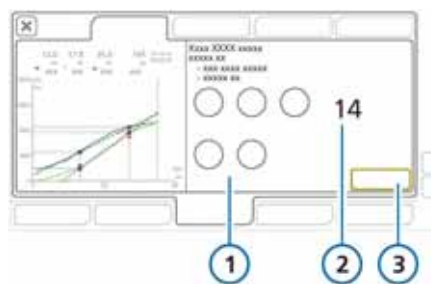
El siguiente paso es configurar los ajustes de control.

### 10.3.2 Configuración de los ajustes de control

### AVISO

Establezca **P superior** en un valor bajo para evitar la generación de volúmenes excesivos al realizar la maniobra de reclutamiento en pacientes con enfermedades obstructivas de tipo "pulmón blando", por ejemplo, hipercapnia crónica.

Figura 10-2 Ventana Ajustes de P/V Tool



- 1 Ajustes de control (consulte la tabla 10-2)
- 2 T maniobra calculada
- 3 Cerrar

Para las maniobras de P/V Tool puede configurar los siguientes parámetros de control.

Tabla 10-2 Ventana Ajustes de P/V Tool

Control	Descripción	Valor predefinido
P inicial (cmH2O)	Presión inicial	PEEP actual
P superior (cmH2O)	Presión alta objetivo durante la maniobra de P/V Tool o de reclutamiento	35
PEEP final (cmH2O)	Presión y PEEP finales que se deben aplicar durante la maniobra	PEEP actual
Vel. rampa (cmH2O/s)	Frecuencia del cambio de presión; tiempo que se tarda en alcanzar la presión objetivo	3
T pausa (s)	Duración de la pausa durante la maniobra de P/V Tool; tiempo durante el que se aplicará la presión objetivo	0
T maniobra (s)	Duración de la maniobra. Se trata de un valor calculado, según los ajustes de los controles enumerados anteriormente.	--

**Para configurar los ajustes de control**

1. Pulse el botón **Ajustes**.  
Se abrirá la ventana Ajustes (figura 10-2). Si desea ver la lista de los controles, consulte la tabla 10-2.

2. Revise y, si es necesario, regule los ajustes.

Algunos controles pueden requerir pasos adicionales al ajustarlos. Son **P superior**, **T pausa** y **PEEP final**, como se describe a continuación.

**Para establecer P superior > 40 cmH2O o T pausa > 5 s**

1. Toque el control adecuado para activarlo y gire el botón pulsador y giratorio para establecerlo en el valor máximo permitido (40 para **P superior**, 5 para **T pausa**).
2. Pulse el botón pulsador y giratorio para aceptar el ajuste.
3. Para establecer alguno de los parámetros más allá de este límite, vuelva a tocar el control y gire el botón pulsador y giratorio para establecer el valor deseado.
4. Pulse el botón pulsador y giratorio para aceptar el cambio de valor.

**Para establecer PEEP final en un ajuste distinto a PEEP/CPAP**

Si se establece PEEP final en un ajuste distinto a PEEP/CPAP, el dispositivo le pedirá que confirme el nuevo ajuste.

- Si es necesario, toque **Sí** o **No** para confirmar el ajuste de PEEP.

El siguiente paso es realizar una maniobra de P/V Tool. Consulte el apartado 10.4.

## 10.4 Realización de una maniobra de P/V Tool

### AVISO

- Durante la maniobra de P/V Tool y 30 segundos después del final de la maniobra, se silencian todas las alarmas del paciente.
- Durante la maniobra, la alarma Presión alta se establece automáticamente en P superior + 5 cmH<sub>2</sub>O. Después de la maniobra, la alarma Presión alta vuelve al ajuste anterior.
- El tiempo de apnea se inicia al finalizar la maniobra.
- Establezca una velocidad de rampa baja para garantizar la precisión de los datos al realizar una maniobra de P/V Tool. Tenga en cuenta que la velocidad de rampa también indica la duración de la maniobra.
- La duración de la maniobra, mostrada en T maniobra, se calcula según los ajustes definidos.

### Para realizar una maniobra de P/V Tool

1. Toque el botón **Maniobra Comienzo/Fin**.

El dispositivo realiza una maniobra de reclutamiento durante el tiempo definido por los ajustes.

2. Para detener la maniobra de P/V Tool antes del tiempo establecido, toque el botón **Maniobra Comienzo/Fin**.

Al final de la maniobra de P/V Tool, la ventilación continúa y los resultados de la maniobra se representan de forma numérica y gráfica. Consulte la figura 10-1.

El siguiente paso es ver los datos resultantes. Consulte el apartado 10.5.

## 10.5 Visualización de datos

Los datos recopilados durante la maniobra P/V Tool se muestran de forma gráfica y numérica.

Los datos se muestran de la siguiente forma:

Visualización de datos	Consulte
Selección de los datos que mostrar	apartado 10.5.1
Lo que se muestra de forma numérica	apartado 10.5.2
Análisis de las curvas	apartado
Uso de curvas de referencia	apartado 10.5.4

### 10.5.1 Selección de los datos que mostrar

Puede seleccionar entre tres tipos de gráfico.

#### Para seleccionar un gráfico

1. Toque el panel de gráficos de P/V Tool. Se abrirá la ventana de selección de gráficos, que muestra los botones para cada una de las opciones disponibles: Pva / V, Pva/V + Pva/dV y Pva / Flujo. Consulte la tabla 10-3.
2. Toque el botón que desee. Se cerrará la ventana y se mostrará el gráfico seleccionado.

Tabla 10-3 Tipos de gráfico de P/V Tool

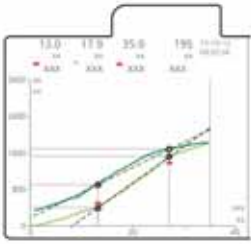
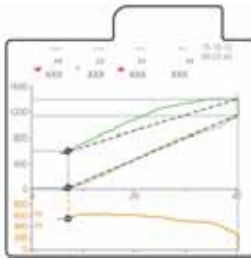
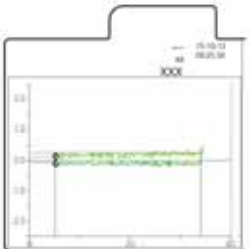
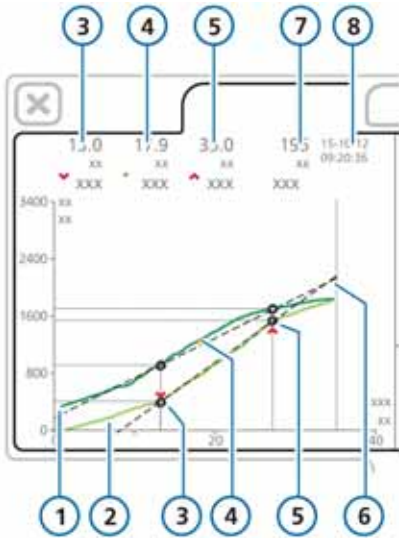
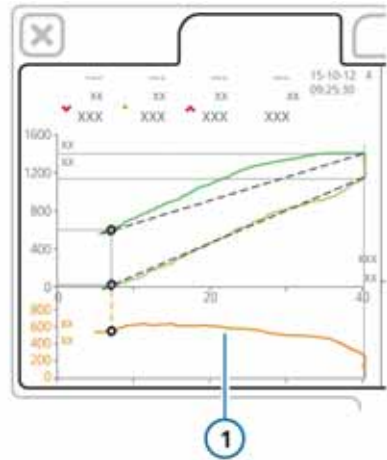
Vista	Definición	Gráfico
Pva/V	<p>Presión en las vías aéreas con respecto al volumen en las vías aéreas.</p> <p>Presión en las vías aéreas en relación con el volumen pulmonar. Muestra cuánta presión se requiere para inflar el pulmón en cada paso de volumen. Consulte la figura 10-3.</p>	
Pva/V + Pva/dV	<p>Presión en las vías aéreas con respecto al volumen en las vías aéreas y diferencia de volumen en las vías aéreas entre la rama de inspiratoria y la rama espiratoria. Cuando se selecciona esta vista, la diferencia de los valores de volumen en las vías aéreas se muestra en naranja en la parte derecha de la ventana P/V Tool. Consulte la figura 10-4.</p>	
Pva/Flujo	<p>Presión en las vías aéreas con respecto al flujo en las vías aéreas. Consulte la figura 10-5.</p>	

Figura 10-3 Gráfico de Pva/V



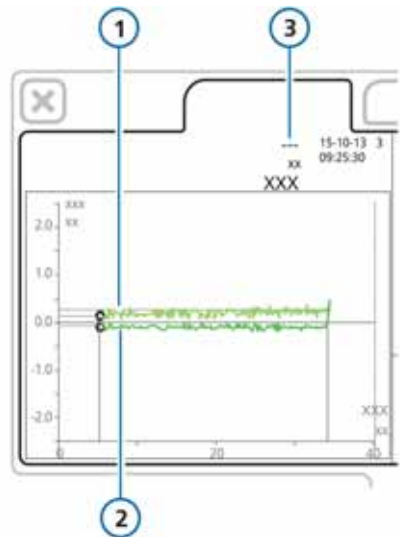
- 1 Rama espiratoria (verde oscuro)
- 2 Rama inspiratoria (verde claro)
- 3 ▼ Punto de inflexión inferior (LIP)
- 4 ● Punto de desreclutamiento (PDR)
- 5 ▲ Punto de inflexión superior (UIP)
- 6 Directrices entre puntos
- 7 Vpeep (volumen con el que se infla el pulmón cuando se alcanza la PEEP establecida)
- 8 Fecha y hora de la maniobra

Figura 10-4 Gráfico de Pva/V + Pva/dV



- 1 Volumen Delta entre la curva de las ramas inspiratoria y espiratoria (naranja)

Figura 10-5 Gráfico de Pva / Flujo



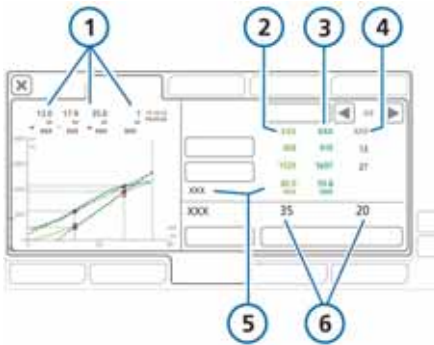
- 1 Rama inspiratoria (verde claro)
- 2 Rama espiratoria (verde oscuro)
- 3 Vpeep

### 10.5.2 Datos numéricos

Después de una maniobra P/V Tool, los datos también se muestran de forma numérica (figura 10-6).

Los datos son dinámicos y los valores cambian en función de lo que seleccione en la ventana P/V Tool. De este modo, puede analizar datos según valores precisos.

Figura 10-6 Visualización de datos numéricos



- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Valores de LIP, UIP, PDR, V<sub>peep</sub><br/><i>Incluye dV cuando está seleccionada la vista Pva/V + Pva/dV</i></p> <p>2 Datos de la rama inspiratoria (verde claro)</p> <p>3 Datos de la rama espiratoria (verde oscuro)</p> | <p>4 Datos de presión en la vía aérea</p> <p>5 Compliance</p> <p>6 Ajustes de P superior y T pausa actuales</p> |
|--|---|

### 10.5.3 Análisis de los datos

Después de una maniobra P/V Tool, las ramas inspiratoria y espiratoria de la maniobra se muestran en el panel de gráficos de P/V Tool.

Utilice los cursores para desplazar arriba o abajo las curvas registradas con el fin de analizar detalladamente los valores registrados en las ramas inspiratoria y espiratoria.

#### Para desplazar los cursores

1. Toque el botón **Cursor 1** o **Cursor 2** para seleccionar lo que sea necesario (figura 10-1).
2. Gire el botón pulsador y giratorio en sentido horario o antihorario para mover el cursor seleccionado.  
A medida que mueve los cursores, los datos mostrados para la rama inspiratoria, la rama espiratoria y la presión en la vía aérea (Pva) se actualizan automáticamente.
3. Toque el botón **Cursor 1** o **Cursor 2** para eliminar la selección según sea necesario.

### 10.5.4 Uso de curvas de referencia

#### AVISO

Los ajustes, las curvas de referencia y los datos almacenados se eliminan cuando se reinicia el dispositivo o se inicia la ventilación con un nuevo paciente.

La curva de referencia se utiliza para comparar el progreso de un paciente a lo largo del tiempo o antes y después de una maniobra de reclutamiento.

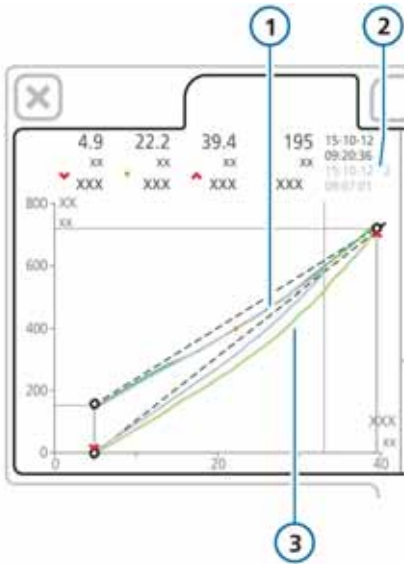
Se pueden almacenar entre 3 y 20 curvas según la duración de las maniobras almacenadas. A medida que se realizan nuevas maniobras de reclutamiento se van eliminando las más antiguas.

Puede seleccionar una curva de inspiración/espiración como curva de referencia, que puede cambiar en cualquier



momento. Esta curva se superpone en el panel de gráficos de P/V Tool.

Figura 10-7 Visualización de una curva de referencia



- 1 Curva de referencia (gris)
- 2 Fecha y hora asociadas a la curva de referencia y el número de almacenamiento asociado en la historia (gris)
- 3 Curva actual

### Para seleccionar una curva de referencia

1. Toque la tecla de flecha derecha o izquierda para desplazarse por las curvas almacenadas.  
A medida que se desplace por las curvas almacenadas, se muestra cada curva en gris en el panel de gráficos de P/V Tool (figura 10-7).
2. Toque el botón **Referencia** para establecer la curva mostrada como curva de referencia.

La curva de referencia se muestra en gris.

La rama inspiratoria, la rama espiratoria y los valores asociados actuales se muestran en verde.

### Para anular la selección de una curva de referencia

- Pulse el botón **Referencia** de nuevo para anular la selección de una curva de referencia.  
La curva ya no se muestra en la ventana de gráficos de P/V Tool.

## 10.6 Realización de una maniobra de reclutamiento

### AVISO

Los ajustes para la maniobra de reclutamiento se deben basar en el criterio médico y el estado del paciente.

P/V Tool también se puede utilizar para realizar una maniobra de reclutamiento. Para obtener información detallada, consulte el apartado 10.4.

Establezca **P superior** en la presión deseada para realizar una maniobra de reclutamiento. La duración de la maniobra está determinada por **T pausa** y **Vel. rampa**.

Después de una maniobra de reclutamiento, el gráfico resultante muestra el volumen del pulmón que se ha reclutado.

## 10.7 Cierre de P/V Tool

### Para cerrar P/V Tool

- Seleccione otra pestaña o toque X.



# 11

## Mantenimiento

11.1	Visión general . . . . .	212
11.2	Limpieza, desinfección y esterilización . . . . .	212
11.3	Mantenimiento preventivo. . . . .	220
11.4	Reembalaje y transporte . . . . .	227
11.5	Reprocesamiento de la válvula espiratoria esterilizable en autoclave . . . . .	227

## 11.1 Visión general

### ADVERTENCIA

No está permitido modificar este equipo. El servicio técnico debe realizarlo el personal autorizado de Hamilton Medical, que actuará de acuerdo con las instrucciones del manual correspondiente.

Para garantizar la seguridad y la fiabilidad del HAMILTON-C3, debe seguir los siguientes procedimientos de mantenimiento. El operador debe realizar todos los procedimientos que se describen en este manual. Si desea conocer procedimientos de mantenimiento adicionales, póngase en contacto con el representante del servicio técnico de Hamilton Medical.

Los documentos mencionados en este capítulo están disponibles en el sitio web MyHamilton: <https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

## 11.2 Limpieza, desinfección y esterilización

### ADVERTENCIA

- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconecte siempre el dispositivo de la red de alimentación antes de limpiarlo y desinfectarlo.
- NO reutilice los filtros antibacterianos, sensores de flujo ni cualquier otro accesorio desechable. Elimínelos una vez utilizados. Actúe conforme a los procedimientos de eliminación del hospital.
- La reutilización, desmontaje, limpieza, desinfección o esterilización de un componente desechable puede poner en peligro la funciona-

lidad de ese componente y el funcionamiento del sistema, e incluso la seguridad del operador o del paciente.

- Su rendimiento no está garantizado si se reutiliza un elemento etiquetado como de un solo uso.
- La reutilización de los productos desechables anula la garantía.
- Utilice solo los productos de limpieza y desinfección recomendados en la *declaración de compatibilidad de los productos de limpieza* de Hamilton Medical.
- Preste atención siempre que manipule filtros antibacterianos para reducir al mínimo el riesgo de contaminación bacteriana o de daños materiales. Elimine los filtros inmediatamente después del uso. Actúe conforme a los procedimientos de eliminación del hospital.
- Para evitar que el paciente quede expuesto a agentes esterilizadores, así como un deterioro prematuro de las piezas, esterilice los componentes únicamente según las recomendaciones descritas en este capítulo y en la *guía de reprocesamiento* y las *instrucciones de uso* que se suministren con cada pieza.

### PRECAUCIÓN

- *NO intente esterilizar los componentes internos del respirador. NO intente esterilizar el dispositivo completo con gas de óxido de etileno (ETO).*
- *La exposición a agentes de limpieza y desinfectantes puede reducir la vida útil de algunos componentes. Para evitar dañar los componentes, emplee únicamente las técnicas de*

*reprocesamiento que se describen en este capítulo y en la guía de reprocesamiento correspondiente.*

- *Si entran líquidos o las piezas se sumergen en líquidos, el dispositivo sufrirá daños.*
- *No vierta líquidos en la superficie del dispositivo.*
- *No utilice materiales abrasivos (como lana de acero o pulidor de plata) en las superficies.*
- *Se pueden usar blanqueantes según las recomendaciones del fabricante y las instrucciones que se indican en la declaración de Compatibilidad de productos de limpieza.*
- *El empleo de concentraciones o tiempos de actuación inadecuados con los agentes esterilizantes puede provocar resistencia bacteriana.*

#### AVISO

- Dado que las prácticas de higiene varían entre los distintos centros sanitarios, Hamilton Medical no puede especificar prácticas concretas que satisfagan todas las necesidades ni tampoco hacerse responsable de la eficacia de dichas prácticas.
- El presente manual ofrece únicamente directrices generales de limpieza, desinfección y esterilización. El operador es el único responsable de garantizar la validez y la eficacia de los métodos que se utilicen en cada momento.

- Si desea información específica sobre la limpieza, la desinfección y la esterilización en autoclave de accesorios y componentes (reutilizables), consulte la *guía de reprocesamiento* y las *instrucciones de uso* que se suministran con cada componente.

En los apartados siguientes se ofrecen recomendaciones generales para la limpieza, desinfección y esterilización de componentes. En la tabla 11-2 se ofrece una visión general de cómo se reprocesa cada pieza. Para los componentes que no hayan sido suministrados por Hamilton Medical, siga las recomendaciones del fabricante.

NO realice ningún procedimiento de descontaminación que no haya recomendado Hamilton Medical o el fabricante original.

Si tiene dudas sobre el uso de un producto de limpieza o desinfectante en particular, póngase en contacto con el fabricante.

Si no sabe cómo limpiar y descontaminar una pieza en cuestión, póngase en contacto con el responsable de la higiene en el hospital. Asegúrese de seguir los procedimientos de lucha contra las enfermedades infecciosas del hospital, además de la normativa y la legislación locales, autonómicas y estatales.

Una vez limpios y desinfectados los componentes, realice las pruebas y calibraciones descritas en el capítulo 3.

En los apartados siguientes se muestra una visión global de cómo se limpian y desinfectan las piezas que se asocian al respirador. En la tabla 11-1 se añaden más datos sobre cada pieza.

### 11.2.1 Directrices generales para la limpieza

#### PRECAUCIÓN

- *Para evitar que los componentes y el respirador sufran daños, NO utilice cepillos duros, instrumentos puntiagudos ni materiales ásperos para limpiarlos.*
- *Los restos de los productos de limpieza y desinfectantes pueden causar máculas o pequeñas fisuras, en particular en los componentes expuestos a temperaturas elevadas durante la esterilización.*
- *El empleo de concentraciones o tiempos de actuación inadecuados con los agentes esterilizantes puede provocar resistencia bacteriana.*
- *El uso de líquidos de aclarado reduce la vida útil del producto.*
- *Consulte la declaración de compatibilidad de los productos de limpieza de Hamilton Medical para conocer los productos de limpieza y desinfección admitidos.*

En la tabla 11-1 se añaden más datos sobre la limpieza de cada pieza.

#### Para limpiar las piezas del dispositivo

1. Desmonte los componentes. Los circuitos respiratorios se deben desmontar completamente y reprocesarse como se describe en la guía de reprocesamiento correspondiente.
2. Lave los componentes con agua tibia y jabón o un detergente suave adecuado.
3. Aclare los componentes con abundante agua templada.
4. Déjelos secar al aire.

5. Inspeccione todos los componentes y sustitúyalos, si presentan algún daño.
6. Esterilice o desinfecte la pieza según el procedimiento de esterilización/desinfección apropiado, tal y como se describe en la documentación del producto.
7. Vuelva a montar e instalar las piezas (si es necesario) y realice todas las pruebas necesarias.

### 11.2.2 Directrices generales para la desinfección

#### PRECAUCIÓN

*Para evitar que los componentes se deterioren prematuramente, asegúrese de que el desinfectante químico es compatible con el material del que está hecho el componente. Compruebe las recomendaciones del fabricante.*

En la tabla 11-1 se añaden más datos sobre la desinfección de cada pieza.

#### Para desinfectar los componentes del dispositivo

1. Límpielos, pero NO los vuelva a montar.
2. Desinfectelos con la solución química bactericida suave adecuada.

Consulte la declaración de *compatibilidad de los productos de limpieza* de Hamilton Medical para conocer los productos de limpieza y desinfección admitidos.

Estos agentes se han probado según las instrucciones de los fabricantes. También puede resultar adecuada la utilización de otras marcas que contengan ingredientes activos similares.

3. Vuelva a montar e instalar los componentes y realice todas las pruebas necesarias antes del uso.

En la siguiente tabla se resumen las instrucciones de limpieza y desinfección de las partes principales del sistema.

Tabla 11-1 Métodos de limpieza y desinfección de las piezas

Componente (material)	Cómo se limpia y se desinfecta	Observaciones
Exterior del respirador, incluida carcasa, bandeja, tubos de suministro de gas, cable de alimentación, módulos (No se aplica a la pantalla táctil).	Limpie con un agente bactericida apropiado después de cada uso. Preste especial atención con los pacientes contagiosos y observe los procedimientos de lucha contra las enfermedades infecciosas del hospital.	Humedezca un paño antipolvo. Consulte la declaración de <i>compatibilidad de los productos de limpieza</i> de Hamilton Medical para conocer los productos de limpieza y desinfección admitidos. No utilice disolventes fuertes, como la acetona o el tricloroetileno. Limpie siempre el dispositivo con un paño húmedo. Cualquier líquido en la superficie del dispositivo se debe limpiar siempre inmediatamente con un paño de celulosa. NO limpie el interior del respirador. Se pueden dañar componentes internos. Asegúrese de limpiar solo alrededor de los puertos de conexión, sin tocar el interior.

Tabla 11-1 Métodos de limpieza y desinfección de las piezas (continuación)


Componente (material)	Cómo se limpia y se desinfecta	Observaciones
Sensor de CO2	<p>Limpie y desinfecte la parte externa con un paño humedecido en un paño humedecido con un producto adecuado.</p> <p>Si desea obtener ejemplos, concentraciones y más información, consulte la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.</p>	<p>Desconecte siempre el sensor de CO2 antes de limpiarlo. NO sumerja ni intente esterilizar el sensor.</p> <p>Antes de volver a utilizar el sensor, compruebe que los orificios estén secos y no tengan residuos, y que el sensor no haya sufrido daños durante la manipulación o la limpieza.</p> <p>Sustitúyalo si está dañado o si observa demasiadas secreciones.</p>
<p style="text-align: center;"> <b>ADVERTENCIA</b></p> <p>Si se reutiliza, desmonta, limpia, desinfecta o esteriliza el adaptador de vía aérea de CO2 desechable, se pone en peligro su funcionamiento y el rendimiento del sistema, lo que supone un posible riesgo para el usuario o el paciente. Su rendimiento no está garantizado si se reutiliza un elemento etiquetado como de un solo uso.</p>		
Pantalla táctil	<p>Limpie la pantalla con un paño suave humedecido en una de las siguientes soluciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos de limpieza antibacterianos</li> <li>• Productos de limpieza que recomiende el hospital</li> </ul>	<p>Bloquee la pantalla antes de limpiarla. Consulte el apartado 9.10.</p> <p>Maneje la pantalla táctil con cuidado.</p> <p>NO utilice soluciones con vinagre.</p> <p>Evite utilizar paños que puedan rallar la pantalla.</p> <p>Absténgase de verter líquidos en la pantalla durante la limpieza.</p> <p>Limpie siempre el dispositivo con un paño húmedo. Cualquier líquido en la superficie del dispositivo se debe limpiar siempre inmediatamente con un paño de celulosa.</p>
Humidificador y cámara Sensor de temperatura Otros accesorios	Consulte la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	



Tabla 11-1 Métodos de limpieza y desinfección de las piezas (continuación)

Componente (material)	Cómo se limpia y se desinfecta	Observaciones
Módulo de control Aerogen Cable del módulo de control Adaptadores de CA/CC	Limpie con un paño húmedo. Compruebe que no haya cables expuestos, conectores dañados u otros defectos, y si los hubiera, cambie las piezas. Consulte la guía de reprocesamiento correspondiente o el sitio web de Hamilton Medical.	NO lo someta a autoclave.
Abrazaderas de montaje Aerogen	Limpie con un paño húmedo, detergente líquido suave y un producto de limpieza antibacteriano.	NO utilice abrasivos ni herramientas cortantes.

### 11.2.3 Instrucciones generales para el reprocesamiento

En el reprocesamiento (o descontaminación) se incluyen los siguientes procesos:

- Desinfección química
- Autoclave por vapor

En la tabla 11-2 se ofrece información adicional sobre el reprocesamiento de las distintas piezas.

Si desea más información sobre el reprocesamiento de la válvula espiratoria esterilizable en autoclave, consulte el apartado 11.5.

#### Para reprocesar los componentes del dispositivo

1. Desmóntelos.
2. Límpielos/desinféctelos.
3. Esterilícelos por autoclave.
4. Vuelva a montarlos.
5. Examínelos.
6. Realice las pruebas necesarias.

En la siguiente tabla se ofrece información adicional sobre el reprocesamiento (o descontaminación) de las distintas piezas.

Tabla 11-2 Métodos de reprocesamiento de las piezas

Componente (material)	Recomendaciones de reprocesamiento	Observaciones
<i>Si desea información específica sobre la limpieza, la desinfección y la esterilización en autoclave de accesorios y componentes (reutilizables), consulte la guía de reprocesamiento y las instrucciones de uso que se suministran con cada componente.</i>		
Tubos respiratorios, reutilizables, esterilizables en autoclave (goma de silicona)	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	Enrolle los tubos en bobinas grandes. NO retuerza, doble o cruce los tubos cuando los esterilice. La apertura del tubo no debe tener vapor ni humedad antes de envolverlo para realizar el autoclave. Evite exponer los tubos respiratorios de goma de silicona a grasas, aceites, lubricantes con silicona, disolventes orgánicos (benceno, éter, acetona e hidrocarburos clorados), ácidos, productos de limpieza alcalinos concentrados, fenoles y derivados.
Máscara, reutilizable, esterilizable en autoclave (goma de silicona)	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	Evite exponer las máscaras de goma de silicona a grasas, aceites, lubricantes con silicona, disolventes orgánicos (benceno, éter, acetona e hidrocarburos clorados) o productos de limpieza ácidos o concentrados alcalinos, fenoles y derivados. Desinfele el cojín de aire antes de someterlo al autoclave de vapor para evitar la posibilidad de que explote.
Sensor de flujo, reutilizable, esterilizable en autoclave	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	NO utilice cepillos duros, instrumentos puntiagudos ni materiales ásperos. Podrían dañar la membrana del sensor de flujo.
Filtro inspiratorio, reutilizable y esterilizable por autoclave	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	Tras el reprocesamiento, inspeccione siempre los filtros en busca de roturas y sustancias extrañas; si es necesario, cambie el componente.
Depósito del nebulizador, reutilizable (polisulfona)	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	

Tabla 11-2 Métodos de reprocesamiento de las piezas (continuación)

Componente (material)	Recomendaciones de reprocesamiento	Observaciones
<i>Si desea información específica sobre la limpieza, la desinfección y la esterilización en autoclave de accesorios y componentes (reutilizables), consulte la guía de reprocesamiento y las instrucciones de uso que se suministran con cada componente.</i>		
Carcasa de la válvula espiratoria (plástico de poliamida PA 12) Membrana de la válvula espiratoria (goma de silicona) Pieza en Y Colectores de agua Adaptadores Conectores (polisulfona) Carcasa de la sonda de temperatura (polisulfona y goma de silicona)	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.  Si desea más información sobre el reprocesamiento de la válvula espiratoria esterilizable en autoclave, consulte el apartado 11.5.	NO realice autoclave si se utilizan medicamentos que contienen hidrocarburos clorados o hidrocarburos aromáticos.
Adaptador de vía aérea del sensor de CO <sub>2</sub> , reutilizable (polieterimida, aluminio, acabado de óxido negro, zafiro Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	Antes de volver a usar el adaptador, asegúrese de que los orificios se encuentren secos y no tengan residuos, y de que este no haya sufrido daños durante la manipulación o la limpieza/esterilización. Sustitúyalo si está dañado o si observa demasiadas secreciones.
Adaptador Aerogen	Proceda de acuerdo con la <i>guía de reprocesamiento</i> correspondiente.	NO vuelva a montar las piezas antes del autoclave.

### 11.3 Mantenimiento preventivo

**AVISO**

- Deseche todos los componentes que retire del dispositivo de acuerdo con los protocolos del hospital. Siga todas las normativas federales, estatales y locales relativas a la protección medioambiental, sobre todo a la hora de desechar el dispositivo electrónico o partes del mismo (por ejemplo, la celda de oxígeno o las baterías).
- Cualquier intento de modificar el hardware o el software del respirador sin el consentimiento expreso y por escrito de Hamilton Medical anulará automáticamente todas las garantías y responsabilidades.



- Hamilton Medical le recomienda que documente todos los procedimientos de mantenimiento preventivo.
- No está permitido realizar tareas de servicio técnico o mantenimiento con pacientes conectados.

Realice el mantenimiento preventivo del HAMILTON-C3 de acuerdo con el programa especificado en la tabla 11-3. En la ventana Sistema -> Información verá las horas en funcionamiento del respirador. Los siguientes apartados proporcionan información detallada sobre algunos procedimientos de mantenimiento preventivo.

Tabla 11-3 Plan de mantenimiento preventivo

Intervalo	Componente/accesorio	Procedimiento
Entre pacientes y de acuerdo con las normas del hospital	Circuito respiratorio (incluida la máscara, el filtro inspiratorio, el sensor de flujo, el depósito del nebulizador, la cubierta y la membrana de la válvula espiratoria)	Reemplace las piezas por otras esterilizadas o nuevas desechables. Realice la prueba de estanqueidad y la calibración correspondiente (capítulo 3).
	Respirador completo	Realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento (apartado 3.2).
Cada dos días o según las normas del hospital	Circuito respiratorio	Vacíe el agua que pueda haber en los tubos respiratorios o en los colectores de agua. Compruebe que los componentes no presentan daños. Sustitúyalos, en caso necesario.

Tabla 11-3 Plan de mantenimiento preventivo (continuación)

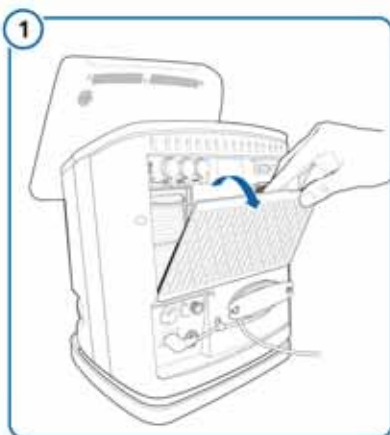
Intervalo	Componente/accesorio	Procedimiento
Cada mes (o con más frecuencia, en caso necesario)	 <b>ADVERTENCIA</b> Para reducir el riesgo de contaminación cruzada entre pacientes a través del filtro del ventilador, realice siempre las operaciones de mantenimiento en los plazos de tiempo indicados.	
	Filtro del ventilador (panel posterior)	Compruebe si hay polvo o suciedad acumulados. Límpielo o sustitúyalo, en caso necesario.
Cada 6 meses	Baterías	Recargue las baterías; para ello, enchufe el respirador a la fuente de alimentación principal durante 4 horas como mínimo.
Anualmente o cada 5000 horas, según lo ocurra primero o según sea necesario	Celda de oxígeno	Sustitúyala si se ha agotado.
	 <b>AVISO</b> Las especificaciones relativas a la vida útil de las celdas son solo aproximadas. Esto significa que la vida útil real de la celda depende del entorno de funcionamiento. El funcionamiento a temperaturas más elevadas o concentraciones de oxígeno más altas reduce la vida útil de la celda.	
	Filtro HEPA de entrada de aire	Sustitúyalo.
	Respirador	Realice el mantenimiento preventivo relacionado con el servicio técnico. <sup>1</sup>
	Sensor de CO2	Si está instalada la opción de CO2, debe probarse la precisión de la medición de CO2.
Supervisión dinámica de la vida útil Normalmente, 8 años	Fuelle	Cámbielo si está indicado. <sup>1</sup>

1. Debe realizarlo el personal del servicio técnico autorizado de Hamilton Medical, que actuará de acuerdo con las instrucciones del *manual de servicio técnico*.

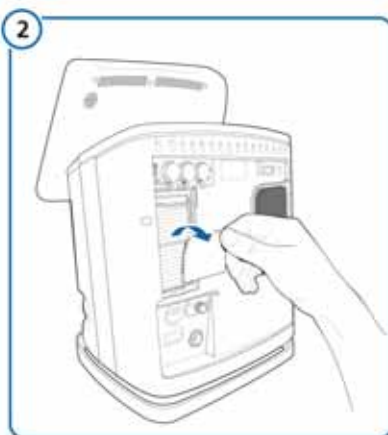
### 11.3.1 Mantenimiento de los filtros del ventilador y la entrada de aire

En la figura 11-1 se resumen los pasos para cambiar los filtros. A continuación se indican las instrucciones.

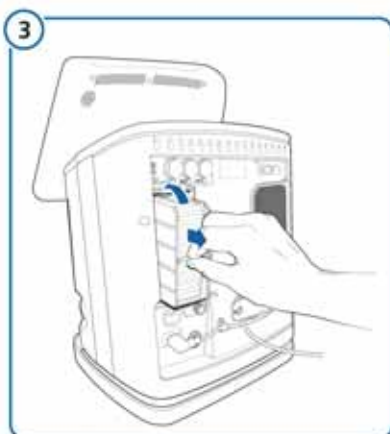
Figura 11-1 Sustitución de los filtros



**Quite el panel posterior**



**Extraiga los filtros antipolvo de la entrada de aire y sustitúyalos**



**Extraiga el filtro de HEPA y sustitúyalo**



**Extraiga el filtro del ventilador y sustitúyalo**

### Para el mantenimiento de los filtros del ventilador y de la entrada de aire

1. Extraiga la tapa del filtro.
2. Extraiga los dos filtros antipolvo de la entrada de aire.
3. Levante la lengüeta de retención y saque el filtro HEPA.
4. Cambie el filtro HEPA por uno nuevo y tire hacia abajo de la lengüeta de retención para bloquearlo en su sitio.
5. Instale nuevos filtros antipolvo de entrada de aire o lave los existentes con agua y jabón suave; a continuación, aclárelos, séquelos y vuélvalos a colocar.
6. Extraiga el filtro del ventilador.
7. Instale un nuevo filtro de ventilador o lave el existente con una solución de detergente suave. A continuación, aclárelo, séquelo y vuélvalo a instalar.
8. Vuelva a instalar la tapa del filtro.

### 11.3.2 Trabajar con la batería

Una batería de reserva protege al respirador de posibles pérdidas o fallos de la fuente de alimentación principal. También hay disponible una segunda batería opcional intercambiable en funcionamiento.

Si desea más información, consulte también:

- Si desea más información sobre las baterías, consulte el apartado 2.10.
- Para cambiar la batería, consulte el apartado 11.3.2.2.
- Si desea información sobre los requisitos de carga durante el almacenamiento, consulte el apartado 11.3.2.3.
- Si desea información sobre las especificaciones y los tiempos de carga, consulte el apartado A.4.

#### 11.3.2.1 Carga y calibrado de la batería

Las baterías se cargan cuando se conecta la alimentación de corriente alterna o continua. Puede cargar la batería con un cargador suministrado por Hamilton Medical (PN 369104). La calibración de las baterías permite al respirador leer de forma precisa la carga restante.

Cargue y calibre las baterías con el cargador suministrado, según las instrucciones proporcionadas con el dispositivo.

#### 11.3.2.2 Extracción y cambio de la batería

##### AVISO

- Para garantizar que el respirador siempre cuenta con una batería de reserva, durante el funcionamiento, mantenga la batería 1 en su sitio en todo momento y cambie, en caso necesario, la batería 2.
- Asegúrese de insertar y fijar las baterías correctamente para evitar dañar la puerta.

Al compartimento de las baterías se accede desde el panel lateral del respirador.

#### Para cambiar la batería

1. Abra la puerta de las baterías.
2. Para extraer la batería 1 (izquierda), gire la lengüeta de retención de metal con un destornillador para retirarla.
3. Para cualquiera de las baterías, levante la lengüeta de retención y tire de la batería hacia fuera.
4. Introduzca una batería totalmente cargada.

Levante la lengüeta de retención y empuje la batería hasta el fondo, hasta que la lengüeta haga clic y bloquee la batería.

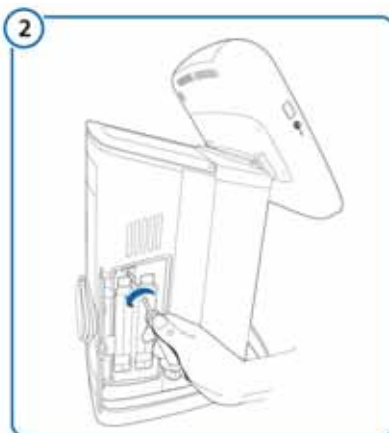
5. Para cambiar la batería 1, vuelva a bloquear la lengüeta de metal con un destornillador sobre la batería.

6. Cierre la puerta de las baterías.

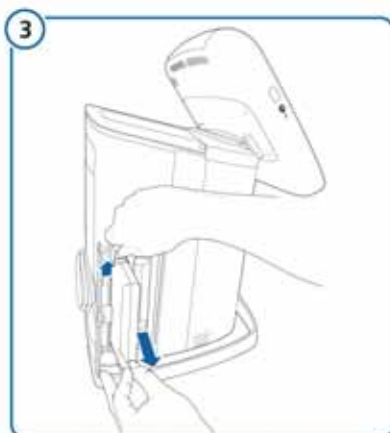
Figura 11-2 Cambio de las baterías



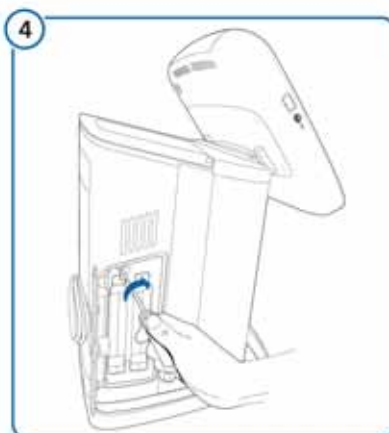
**Abra la puerta de las baterías**



**Batería 1: abra la lengüeta de retención de metal con un destornillador**



**Levante la lengüeta de retención y cambie la batería**



**Batería 1: cierre la lengüeta de retención de metal**



### 11.3.2.3 Almacenamiento

Para mantener la carga de la batería y prolongar su vida útil, mantenga conectado el respirador a su fuente de alimentación principal.

Recargue las baterías cada 6 meses, según las condiciones de almacenamiento. Si desea más información, consulte el apartado A.4.

### 11.3.3 Sustitución de la celda de oxígeno

#### AVISO

- Sustituya la celda de oxígeno únicamente con componentes originales de Hamilton Medical; de lo contrario no funcionará la medición de oxígeno.
- Para evitar fugas dentro del respirador, asegúrese de que siempre hay instalada una celda de oxígeno, incluso si utiliza un monitor externo o desactiva la monitorización de oxígeno.
- Para evitar una alarma permanente, utilice únicamente celdas de oxígeno Hamilton Medical especiales.

Figura 11-3 Extracción de la celda de oxígeno

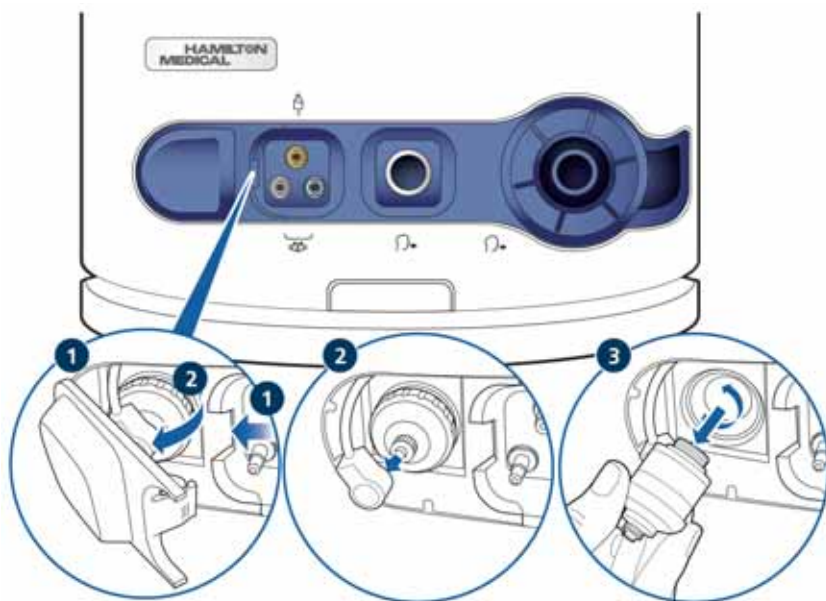
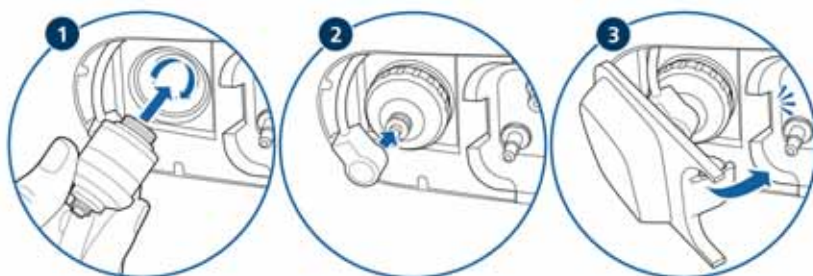


Figura 11-4 Sustitución de la celda de oxígeno



## 11.4 Reembalaje y transporte

### PRECAUCIÓN

Cuando envíe un dispositivo contaminado (sin esterilizar o desinfectar) para el servicio técnico, informe a Hamilton Medical.

Si tiene que transportar el respirador, utilice los materiales de embalaje originales. Si estos materiales no están disponibles, póngase en contacto con su representante local de Hamilton Medical a fin de obtener los materiales de repuesto adecuados.

## 11.5 Reprocesamiento de la válvula espiratoria esterilizable en autoclave

Las recomendaciones de esta guía son válidas para los siguientes productos, que se incluyen en el catálogo de accesorios y productos fungibles de Hamilton Medical.

La válvula espiratoria esterilizable en autoclave está fabricada con los siguientes materiales.

Tabla 11-4 Materiales de la válvula espiratoria

Conjunto de válvula espiratoria, reutilizable PN		Materiales
160245 (pacientes adultos/ pediátricos)	Cuerpo	Poliamida 12
	Anillo de bloqueo	Poliamida 12
	Membrana	Silicona
	Tapa de la membrana	Acero inoxidable

Tabla 11-4 Materiales de la válvula espiratoria

Membrana de válvula espiratoria, reutilizable, PN		Materiales
160500 (caja de 5)	Membrana	Silicona
	Tapa de la membrana	Acero inoxidable

Todos los materiales utilizados son resistentes al calor hasta 140 °C.

### ADVERTENCIA

- Limpie, desinfecte y esterilice la válvula espiratoria inmediatamente después de usarla.
- Hamilton Medical se exime de responsabilidad respecto al funcionamiento correcto de las válvulas espiratorias que no se hayan reprocesado ni usado conforme a estas instrucciones.
- Asegúrese de que solo se llevan a cabo procesos que hayan sido homologados para este producto o dispositivo en particular y que se emplean los parámetros validados en cada ciclo.
- Las válvulas espiratorias usadas deben manipularse como elementos contaminados. Siga todas las normativas locales, estatales y federales sobre protección ambiental a la hora de desechar válvulas espiratorias usadas.
- Observe los procedimientos de control de infecciones del hospital, además de la normativa y la legislación locales, en particular las normas correspondientes a la desactivación eficaz de priones.

**⚠ PRECAUCIÓN**

- *La válvula espiratoria esterilizable en autoclave tiene una vida útil limitada. Puede dañarse si se utilizan cepillos duros o productos de limpieza abrasivos, o si se ejerce sobre ella demasiada fuerza.*
- *El uso de productos de aclarado reduce la vida útil de la válvula espiratoria, puesto que provoca grietas y fallos prematuros en el cuerpo de plástico de esta.*
- *No esterilice la válvula espiratoria en autoclave si se han administrado medicamentos con hidrocarburos aromáticos o clorados por medio de un nebulizador. Deseche la válvula.*

Asegúrese de que el reprocesamiento no dañe el anillo de acero ni la membrana.

El anillo de acero sirve para reforzar la membrana y mejorar la estanqueidad.

Asegúrese de que el anillo no se dobla ni se deforma.

### 11.5.1 Visión global del reprocesamiento de la válvula espiratoria

Limpie, desinfecte y esterilice la válvula espiratoria antes de volver a usarla.

El reprocesamiento implica los siguientes pasos:

1. Limpieza y desinfección de las válvulas.
2. Inspección visual de las válvulas tras la desinfección.
3. Envasado de las válvulas.
4. Esterilización de las válvulas envasadas.

En este apartado se describen los procesos

para el reprocesamiento tanto mecánico como manual de las válvulas.

Tras cada ciclo de reprocesamiento, examine la carcasa de la válvula espiratoria para comprobar si se han producido daños. Si detecta alguna alteración, deseche la válvula. Tras cada ciclo de reprocesamiento, realice la prueba de estanqueidad. En caso de fallo, puede repetirse una vez. Si la prueba de estanqueidad falla por segunda vez, sustituya la válvula espiratoria.

Los productos de aclarado provocan daños prematuros y reducen la vida útil del producto, por lo que se debe prescindir de su uso. Hamilton Medical no ofrece ninguna garantía con respecto a la vida útil de la válvula espiratoria si se emplean productos de aclarado.

### 11.5.2 Preparación y reprocesamiento de la válvula espiratoria tras el uso

La válvula espiratoria debe manipularse conforme a todas las normativas locales, estatales y federales. Vuelva a procesar la válvula espiratoria inmediatamente después del uso. En el ciclo de reprocesamiento se incluyen la limpieza, la desinfección y la esterilización.

Aclare o limpie con un paño las impurezas macroscópicas de la válvula espiratoria. Si lo desea, añada un desinfectante sin aldehídos al agua de aclarado. No emplee utensilios ni cepillos duros para extraer las impurezas resistentes.

Antes de proceder a la esterilización, limpie y desinfecte la válvula espiratoria.

### 11.5.3 Limpieza y desinfección de la válvula espiratoria

La válvula espiratoria puede desinfectarse de manera mecánica o manual.

#### AVISO

Puesto que la desinfección mecánica es mucho más eficaz y uniforme, la limpieza y la desinfección manuales solo se permiten en caso de que no exista un proceso mecánico disponible.

Siga las instrucciones de uso del fabricante correspondientes a las concentraciones de los productos químicos y los tiempos de remojo. Utilice únicamente disoluciones recientes. La disolución desinfectante no debe formar espuma.

Utilice únicamente agua esterilizada o con número reducido de microorganismos en todas las etapas de la limpieza. Asegúrese de que la concentración de partículas en el agua es baja.

Al elegir un producto de limpieza o desinfección, considere si este es adecuado para la válvula espiratoria. Asegúrese de que se ha demostrado la eficacia de los desinfectantes y también de que los productos químicos son compatibles con los materiales de la válvula espiratoria. Además, las instrucciones de limpieza de los productos elegidos deben estar disponibles.

En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante del producto de limpieza o desinfección.

#### 11.5.3.1 Limpieza y desinfección mecánicas de la válvula espiratoria

Las válvulas espiratorias deben reprocesarse de manera que se garantice una reutilización higiénica y segura. La limpieza y la desinfección deben llevarse a cabo

exclusivamente en un dispositivo de limpieza y desinfección con eficacia demostrada y conforme con la norma ISO 15883. Coloque la válvula espiratoria de tal forma que su limpieza resulte sencilla y no afecte a la eficacia de la limpieza y la desinfección.

Para garantizar la seguridad de la limpieza, la válvula espiratoria debe conectarse a los receptores correspondientes. Durante el reprocesamiento, la válvula espiratoria no debe desconectarse del receptor; de lo contrario, deberá procesarse de nuevo. Una vez finalizado el proceso de limpieza, compruebe que la válvula espiratoria se encuentra completamente seca e intacta. Las válvulas espiratorias dañadas deben desecharse.

Para lograr una limpieza correcta, deben cumplirse los siguientes parámetros del programa:

Tabla 11-5 Parámetros del programa

<b>Preaclarado:</b>	un ciclo con agua fría durante 1 min.
<b>Limpieza:</b>	un ciclo a 55 °C durante 5 min.
<b>Neutralización opcional:</b>	un ciclo con agua fría durante 1 min.
<b>Aclarado:</b>	un ciclo con agua fría durante 1 min.
<b>Desinfección térmica:</b>	un ciclo a 83 °C durante 10 min.
<b>Secado:</b>	a 100 °C durante 10 min. y a 95 °C durante 30 min.

### 11.5.3.2 Equipo recomendado para el procesamiento mecánico

#### **PRECAUCIÓN**

*El uso de productos de aclarado provoca daños prematuros y reduce la vida útil del producto.*

Hamilton Medical recomienda el programa DES-VAR-TD-Anaesthesia, entre otros, en el equipo de desinfección Miele PG8536, junto con la bandeja de inyectores E436/3.

Producto adecuado: Neodisher Mediclean forte (concentración: al 1,00 %, fabricante: Dr. Weigert). Neutralizador adecuado: Nedodisher Z (concentración: al 0,01 %, fabricante: Dr. Weigert).

### 11.5.3.3 Limpieza manual de la válvula espiratoria

1. Desmonte la válvula espiratoria.
2. Sumerja la válvula espiratoria en la solución de limpieza y déjela en remojo durante el tiempo especificado por el fabricante del producto de limpieza o desinfección. Asegúrese de que todas las piezas de la válvula espiratoria se sumergen completamente en la disolución.
3. Aclare al menos cinco veces todas las piezas con el producto de limpieza antes y después del remojo.
4. Frote con cuidado la válvula espiratoria con un cepillo o toalla suaves para extraer la materia y las impurezas exteriores de mayor tamaño.
5. Aclare enérgicamente la válvula espiratoria en agua recién destilada o desionizada, al menos cinco veces o según el plan de limpieza homologado.

6. En caso de que la última disolución no esté limpia o se sigan observando impurezas en la válvula espiratoria, repita el proceso de limpieza.

### 11.5.3.4 Desinfección manual de la válvula espiratoria

1. Desmonte la válvula espiratoria, sumérjala en la disolución de desinfección y déjela en remojo durante el tiempo especificado por el fabricante del producto de desinfección. Asegúrese de que todas las piezas de la válvula espiratoria se sumergen completamente en la disolución.
2. Aclare la válvula espiratoria con la disolución desinfectante al menos cinco veces, antes y después del remojo o según el plan de desinfección homologado.
3. Aclare enérgicamente la válvula espiratoria en agua recién destilada o desionizada, al menos cinco veces o según el plan de limpieza homologado.
4. En caso de que la última disolución no esté limpia o se sigan observando impurezas en la válvula espiratoria, repita el proceso de limpieza.
5. Seque la válvula espiratoria con aire comprimido, filtrado y sin aceite.
6. Envase inmediatamente la válvula espiratoria con el material de envasado adecuado.

### 11.5.4 Examen visual

Después de cada ciclo de limpieza y desinfección, la válvula espiratoria debe quedar macroscópicamente limpia, es decir, sin materia residual ni otras impurezas visibles. De lo contrario, debe repetirse todo el proceso de limpieza y desinfección.

Examine visualmente la válvula espiratoria en busca de daños externos, como grietas, piezas rotas o deformadas, o cambios de color.

### 11.5.5 Envasado

Durante el envasado, asegúrese de que las válvulas espiratorias estén secas.

El envasado debe cumplir con la norma ISO 11607, ser adecuado para la esterilización con vapor (resistencia térmica hasta 141,0 °C) y lo suficientemente permeable al vapor.

Utilice exclusivamente envases adecuados para la esterilización.

### 11.5.6 Esterilización

Esterilice la válvula espiratoria tras la limpieza y la desinfección antes de utilizarla. Emplee uno de los siguientes métodos:

- A 134,0 °C con o sin vacío previo, con un tiempo de exposición mínimo de 3 min. y máximo de 18 min
- A 121,0 °C con o sin vacío previo, con un tiempo de exposición mínimo de 30 min.

Coloque las piezas de la válvula espiratoria dentro del esterilizador en posición horizontal y sin apilarlas. Hamilton Medical no es responsable de la eficacia de las técnicas de esterilización, por ejemplo, con aire caliente, óxido de etileno, formaldehído, radiación y plasma a baja temperatura.

### 11.5.7 Pruebas previas al uso

#### ADVERTENCIA

No utilice válvulas espiratorias defectuosas o que no superen la prueba de estanqueidad.

Examine visualmente y realice una prueba de estanqueidad tal y como se describe en el manual del operador del respirador. Sustituya las válvulas espiratorias defectuosas.

### 11.5.8 Vida útil de la válvula espiratoria

La válvula espiratoria puede limpiarse, desinfectarse y esterilizarse en autoclave al menos 40 veces. Si la válvula espiratoria supera la prueba de estanqueidad durante la comprobación previa a la puesta en funcionamiento, esta será apta para el uso. Las pruebas y las calibraciones deben llevarse a cabo tal y como se describe en el manual del operador del respirador. Es responsabilidad del usuario homologar los procesos si los procedimientos de reprocesamiento difieren de los que se incluyen en esta guía.

### 11.5.9 Válvula espiratoria envasada y esterilizada en autoclave: vida útil y condiciones de almacenamiento

La vida útil de las válvulas espiratorias esterilizadas en autoclave y envasadas depende del tiempo que el envase mantenga la válvula espiratoria estéril. Siga las especificaciones del fabricante del envase. La válvula espiratoria debe esterilizarse en autoclave cada dos años como mínimo. Debe almacenarse según las mismas directrices que el respirador de Hamilton Medi-

cal, que se indican en el manual del operador del respirador.

### **11.5.10 Eliminación**

Las válvulas espiratorias usadas deben manipularse como elementos contaminados. Siga todas las normativas locales, estatales y federales sobre protección ambiental a la hora de desechar válvulas espiratorias usadas.



# A

## Especificaciones

A.1	Características físicas . . . . .	234
A.2	Requisitos medioambientales . . . . .	235
A.3	Especificaciones neumáticas . . . . .	236
A.4	Especificaciones eléctricas . . . . .	237
A.5	Ajustes de control . . . . .	239
A.6	Parámetros monitorizados . . . . .	245
A.7	Alarmas . . . . .	251
A.8	Especificaciones de configuración . . . . .	254
A.9	Especificaciones del sistema respiratorio del respirador . . . . .	256
A.10	Datos técnicos de rendimiento . . . . .	257
A.11	Normas y aprobaciones . . . . .	260
A.12	Garantía . . . . .	261
A.13	Miscelánea . . . . .	262

## A.1 Características físicas

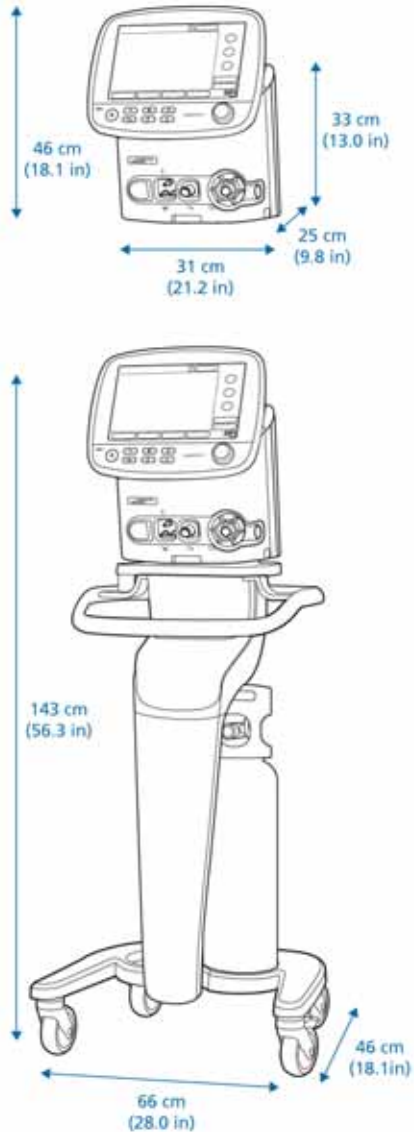
Tabla A-1 Características físicas

Peso	9,5 kg 38,5 kg con carro estándar 56,5 kg con carro estándar y conjunto de contrapeso 460585 El carro soporta una carga de trabajo segura máxima de 80 kg. <sup>1</sup>
------	--

Dimen- Consulte la figura A-1  
siones

1. La carga de trabajo seguro máxima se aplica a un carro aparcado correctamente y en equilibrio.

Figura A-1 Dimensiones del HAMILTON-C3



## A.2 Requisitos medioambientales

### **⚠ PRECAUCIÓN**

*Temperatura ambiente < 0 °C: La concentración de oxígeno mostrada puede ser imprecisa. Desactive la monitorización de O<sub>2</sub>. Asegúrese de que siempre haya otro medio alternativo de monitorización de oxígeno activado.*

Tabla A-2 Requisitos medioambientales

Temperatura	<b>Funcionamiento:</b> De 5 °C a 40 °C <b>Almacenamiento:</b> De -20 °C a 60 °C, en el embalaje original
Altitud	De -650 a 4000 m A altitudes mayores el rendimiento del respirador es limitado. Se genera una alarma de <i>Rendimiento limitado por elevada altitud</i> y en la pantalla aparece un mensaje. Consulte la tabla 8-2.
Presión atmosférica	Funcionamiento y almacenamiento: de 600 a 1100 hPa
Humedad relativa	Funcionamiento y almacenamiento: del 10 al 95 % sin condensación
Protección contra el agua	IP21

## A.3 Especificaciones neumáticas

Tabla A-3 Especificaciones neumáticas

Entrada de oxígeno a alta presión	<p>Presión: de 2,8 a 6 bar / de 280 a 600 kPa / de 41 a 87 psi</p> <p>Flujo: máximo de 200 l/min</p> <p>Conector: DISS (CGA 1240) o NIST</p>
Entrada de oxígeno a baja presión	<p>Presión máxima: <math>\leq 6</math> bar / 600 kPa / 87 psi</p> <p>Flujo: <math>\leq 15</math> l/min</p> <p>Conector: sistema de acoplado rápido, compatible con la serie PMC de Colder Products Company® (CPC)</p>
Suministro de aire	Fuelle integrado
Sistema de mezcla de gases	<p>Flujo suministrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 240 l/min <math>\pm 10</math> % a presión ambiente (y a nivel del mar)</li> <li>• De 0 a 150 l/min con el 100 % de O<sub>2</sub></li> <li>• Precisión del flujo para sensores de flujo calibrados: <ul style="list-style-type: none"> <li>Adulto/pediátrico: <math>\pm 10</math> % o <math>\pm 300</math> ml/min (el valor superior de los dos)</li> <li>Neonatos: <math>\pm 10</math> % o <math>\pm 2</math> ml/s (el valor superior de los dos) hasta 40 l/min</li> </ul> </li> </ul> <p>Presión suministrada: de 0 a 60 cmH<sub>2</sub>O</p>
Salida inspiratoria (orificio hacia el paciente)	Conector: ISO hembra cónico de 15 mm/macho cónico de 22 mm
Salida espiratoria (orificio desde el paciente)	Conector (en la válvula espiratoria): ISO hembra cónico de 15 mm/macho cónico de 22 mm

## A.4 Especificaciones eléctricas

Tabla A-4 Especificaciones eléctricas

Potencia de entrada	De 100 a 240 V CA $\pm 10\%$ , 50/60 Hz De 12 a 24 V CC <sup>1,2</sup> $\pm 10\%$
Consumo de energía	50 VA típico, 150 VA máximo
Batería	<p style="text-align: center;"><b>AVISO</b></p> <p>Las indicaciones relativas a la vida útil de la batería son aproximadas. Esto significa que la vida útil real de la batería depende de los ajustes del respirador, la edad de la batería y el nivel de carga de la misma. Para aumentar al máximo la vida útil de las baterías, manténgalas siempre a plena carga y reduzca al mínimo el número de descargas completas.</p> <p>Hamilton Medical proporciona una batería de gran capacidad<sup>3</sup>.  Datos eléctricos: 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W (típico), 150 W (máximo)<sup>4</sup>  Tipo: de ión de litio, únicamente las suministradas por Hamilton Medical  Tiempo de funcionamiento:  Los tiempos de funcionamiento<sup>5</sup> se miden con una o ambas baterías totalmente cargadas, el fuelle en uso, sin tarjeta opciones y con los siguientes ajustes: Vt = 500 ml, Frecuencia = 15 c/min, Pcontrol = 30 cmH2O, PEEP = 0 cmH2O  Los tiempos de funcionamiento aproximados en estas condiciones son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una batería, brillo de pantalla = 80 %: 3,5 h</li> <li>• Una batería, brillo de pantalla = 20 %: 3,8 h</li> <li>• Dos baterías, brillo de pantalla = 80 %: 7 h</li> <li>• Dos baterías, brillo de pantalla = 20 %: 8 h</li> </ul> <p>Por defecto, el brillo de la pantalla del dispositivo se establece en el 80 %, por lo que el tiempo de funcionamiento normal con una batería es de 3,5 h y con dos baterías, de 7 h.</p>

Tabla A-4 Especificaciones eléctricas

<p>Batería (cont.)</p>	<p>Estos tiempos de funcionamiento se aplican a baterías de ión de litio nuevas y totalmente cargadas que no están expuestas a temperaturas extremas. El tiempo de funcionamiento real depende de la antigüedad de la batería, así como del modo de uso y de carga.</p> <p>Tiempo de recarga: con el respirador conectado a la fuente de alimentación principal, para cargar totalmente una batería se necesitan unas 2,25 h, para cargar totalmente dos baterías, 4,5 h.</p> <p>Almacenamiento: de -20 °C a 50 °C, <math>\leq 95</math> % de humedad relativa. El lugar de almacenamiento debe estar libre de vibraciones, polvo, luz solar, humedad y gases corrosivos y debe tener un intervalo de temperatura recomendado <math>&lt; 21</math> °C. Una exposición prolongada a temperaturas superiores a 45 °C podría reducir el rendimiento y la duración de la batería.</p>
------------------------	---

1. Las baterías se cargan cuando la potencia es  $> 20$  V CC. Solo el uso del adaptador de CC de Hamilton Medical garantiza la carga de las baterías internas.
2. Cuando la tensión supera los 27,5 V CC, el dispositivo cambia automáticamente a las baterías y continúa la ventilación de la manera establecida.
3. Baterías de la revisión 3 y posteriores
4. Estas especificaciones se aplican a las baterías de la revisión 3 y posteriores.  
Para baterías anteriores, se aplican las siguientes especificaciones: 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W (típico), 150 W (máximo).
5. Las condiciones y los tiempos de funcionamiento indicados se aplican a baterías de la revisión 3 y posteriores. Para baterías anteriores, se aplican las siguientes especificaciones: Tiempo de funcionamiento con una batería en uso (con la turbina en uso y con los siguientes ajustes: C = 15 ml/cmH2O, Frecuencia = 10 c/min, Pinsp = 10 cmH2O, PEEP = 5 cmH2O): 2,5 h mínimo, 3 h típico.

## A.5 Ajustes de control



### AVISO

- Algunos modos están disponibles como opciones y no están disponibles en todos los países ni dispositivos.
- Algunos ajustes predeterminados se pueden configurar.

- Los siguientes parámetros se basan en el peso corporal ideal (PCI): Vt, Frecuencia, T alto, T bajo y TI
- Los siguientes parámetros se fijan en función del peso corporal (neonatos): Vt, Frecuencia, T bajo, T alto, TI y TI máx.

En la tabla A-2 se muestran los intervalos de los parámetros de control, los ajustes predeterminados y la precisión de las mediciones.

Figura A-2 Ajustes de control, intervalos y precisión



Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo		Ajustes predeterminados		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
Altura pac. (cm) (pulgadas)	De 30 a 250 De 12 a 98	--	174 69	--	
Altura	<i>Consulte Altura pac.</i>				
Compensar TRC <sup>2</sup> (%)	De 0 a 100	De 0 a 100	80	80	
DI tubo TRC (diámetro del tubo) (mm)	De 3 a 10	De 2,5 a 5,0	7	3,5	--
Disp. flujo <sup>3</sup> (l/min)	APVcmv, (S)CMV, PCV+: De 1 a 20, apagado  <i>Otros modos:</i> De 1 a 20	APVcmv, PCV+. (S)CMV: De 0,1 a 5,0, apagado  <i>Otros modos:</i> De 0,1 a 5,0	5	0,5	± 10 %
Espiración de TRC	ENCENDIDO, APAGADO	ENCENDIDO	ENCENDIDO, APAGADO	ENCENDIDO	
ETS <sup>4,5</sup> (%)	De 5 a 80	De 5 a 80	25 <i>En los modos no invasivos:</i> 35	25 <i>En los modos no invasivos:</i> 35	
Flujo máximo <sup>6</sup>	1-195	--	60	--	
Flujo <sup>7</sup> (ml)	1-80	1-12	15	1	± 5 l/min

Figura A-2 Ajustes de control, intervalos y precisión (continuación)



Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo		Ajustes predeterminados		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
Forma flujo <sup>8</sup>	Cuadrado, desaceleración del 50 %, seno, desaceleración del 100 %	--	Desaceleración del 50 %	--	
Frecuencia <sup>19</sup> (c/min)	APVcmv, (S)CMV, PCV+: De 4 a 80  PSIMV+, NIV-ST: De 5 a 80  Otros modos: De 1 a 80	APVcmv, PCV+, PSIMV+, NIV-ST, PSIMV (no PSync): De 15 a 150  nCPAP-PS: De 5 a 150  Otros modos: De 1 a 150	De 3,0 a 5,8 PCI: 38 De 5,9 a 8,0 PCI: 32 De 8,1 a 20,0 PCI: 25 De 20,1 a 29,9 PCI: 19 De 30 a 39 PCI: 17 De 40 a 59 PCI: 15 De 60 a 139 PCI: 12	De 0,2 a 1,25 kg: 60 De 1,26 a 3,0 kg: 45 De 3,1 a 5,9 kg: 35 De 6,0 a 8,9 kg: 30 De 9,0 a 20,5 kg: 25 De 21 a 30 kg: 20	Adulto: ± 1 Neonatos: ± 1 < 100 ± 3 ≥ 100
I:E <sup>17</sup>	De 1:9 a 4:1	De 1:9 a 4:1	1:4	1:3	--
Límite Pasv <sup>18</sup> (cmH2O)	De 5 a 60	--	30	--	± 5 % o ± 1 cmH2O, el valor superior de los dos
Modo	APVcmv, APVsimv, PCV+, (S)CMV, ASV, SIMV, APRV, ESPONT NIV, INTELLiVENT-ASV, NIV-ST, DuoPAP, HiFlowO2	APVcmv, PCV+, SIMV+, PSIMV+, ESPONT, nCPAP-PS, NIV, NIV-ST, DuoPAP, APRV, HiFlowO2	ASV	PSIMV+	
Oxígeno (%)	De 21 a 100	De 21 a 100	50	40	± (fracción de volumen del 2,5 % + 2,5 % del nivel de gas)



Figura A-2 Ajustes de control, intervalos y precisión (continuación)



Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo		Ajustes predeterminados		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
P alta (cmH <sub>2</sub> O) <i>En APRV</i>	De 0 a 60 <i>presión absoluta</i>	De 0 a 60 <i>presión absoluta</i>	20 <i>ajuste de arranque = PEEP+15</i>	20 <i>ajuste de arranque = PEEP+15</i>	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
P alta (cmH <sub>2</sub> O) <i>En DuoPAP</i>	De 0 a 60 <i>presión absoluta</i>	De 0 a 60 <i>presión absoluta</i>	20	20	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
P baja (cmH <sub>2</sub> O) <i>En APRV</i>	De 0 a 35	De 0 a 25	5	5	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
P disparo (cmH <sub>2</sub> O)	<i>APVcmv, (S)CMV, PCV+:</i> de -0,1 a -15,0, apagado <i>Otros modos:</i> de -0,1 a -15,0	<i>APVcmv, (S)CMV, PCV+:</i> de -0,1 a -15,0, apagado <i>Otros modos:</i> de -0,1 a -15,0	-2,0	-1,0	± 10 %
P rampa <sup>9</sup> (ms)	De 0 a 2000  <i>ASV, NIV, NIV-ST, ESPONT:</i> máx. = 200	De 0 a 600  <i>NIV, NIV-ST, ESPONT, nCPAP-PS:</i> máx. = 200	100	50	± 10 ms
Pausa <sup>10</sup>	0-70	--	0	--	
Pcontrol <sup>11</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	De 5 a 60	De 3 a 60	15	15	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
PEEP/CPAP (cmH <sub>2</sub> O)	De 0 a 35	De 0 a 25	5	5	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
Peso <sup>20</sup> (kg)	--	De 0,2 a 30,0	--	2,0	

Figura A-2 Ajustes de control, intervalos y precisión (continuación)





Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo		Ajustes predeterminados		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
P <sub>insp</sub> <sup>12</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	De 3 a 60	<i>nCPAP-PS:</i> De 0 a 60  <i>Otros modos:</i> De 3 a 60	15	15	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
P <sub>soporte</sub> <sup>13</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	De 0 a 60	De 0 a 60	15	15	± 5 % o ± 1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
Respaldo de apnea	Encendido, apagado	Encendido, apagado	Encendido	Encendido	
Sexo	Hombre, Mujer	imagen no dis- ponible	Hombre		
Suspiro <sup>14</sup>	Encendido, apagado		Apagado		
T alto <sup>19</sup> (s) <i>En APRV</i>	De 0,1 a 40	De 0,1 a 40	En función de la fre- cuencia (PCI) y en I:E = 9:1	En función de la frecuencia (peso) y en I:E = 7:1	± 0,01 s
T alto <sup>19</sup> (s) <i>En DuoPAP</i>	De 0,1 a 40	De 0,1 a 40	En función de la fre- cuencia (PCI) y en I:E = 1:4	En función de la frecuencia (peso) y en I:E = 1:3	± 0,01 s
T bajo (s) <i>En APRV</i>	De 0,2 a 40	De 0,2 a 40	En función del PCI, 9:1	En función del peso, 7:1	± 0,01 s
TI máx <sup>15</sup> (s)	De 1 a 3	De 0,25 a 3,0	1,5	1,0 s ≤ 10 kg 1,5 s > 10 kg	± 0,1 s
TI <sup>16,17,19</sup> (s)	De 0,1 a 12	De 0,1 a 12	En función de la fre- cuencia (PCI) y en I:E = 1:4	En función de la frecuencia (peso) y en I:E = 1:3	± 0,01 s
Tipo tubo TRC	Tubo-ET, Tubo-Tra- quea o TRC apg.	Tubo-ET, Tubo- Traquea o TRC apg.	TRC apg.	TRC apg.	
%VolMin <sup>18</sup> (%)	De 25 a 350	--	100	--	

Figura A-2 Ajustes de control, intervalos y precisión (continuación)

Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo		Ajustes predeterminados		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
Vt <sup>19</sup> (ml)	De 20 a 2000	De 2 a 300	En función del PCI	En función del peso	Adulto: ± 10 % o ± 10 ml, el valor superior de los dos  Neonatos: ± 10 % o ± 2 ml, el valor superior de los dos
Vt/kg <sup>20</sup> (ml/kg)	De 5 a 12	De 5 a 12	8	5	

1. La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición. Consulte el apartado A.10.1 para obtener más detalles.
2. Fijelo en 0 % para que se muestre Ptraquea sin compensación.
3. El disparo por flujo tiene compensación de fugas.
4. Sensibilidad de disparo espiratorio, en % del flujo inspiratorio máximo.
5. Cuando se selecciona un modo no invasivo, el dispositivo utiliza el valor de ETS del modo anterior si está disponible; en caso contrario, fija este valor en 35.
6. La limitación cambia según la forma de flujo y Vt.
7. Solo terapia Hi Flow O2
8. Parámetro dependiente de la filosofía de ventilación, establecido en Configuración.
9. P rampa se limita a un tercio (1/3) del tiempo TI. Al regular el tiempo TI se puede anular el ajuste P rampa. Limitación en ASV, ESPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PS: máx. 200 ms.
10. Limitada al 20 % de TI.
11. Control de presión, añadido a PEEP/CPAP.
12. Presión inspiratoria, añadida a PEEP/CPAP.
13. Presión de soporte, añadida a PEEP/CPAP.
14. El suspiro está desactivado en DuoPAP, APRV y para neonatos.
15. Tiempo inspiratorio máximo para respiraciones espontáneas durante la ventilación no invasiva.
16. Tiempo inspiratorio: se utiliza con la frecuencia para fijar el tiempo del ciclo respiratorio.
17. En los modos PCV+, (S)CMV, SIMV y APVcmv, el tiempo de la respiración obligatoria se controla mediante la combinación de la frecuencia y el tiempo inspiratorio (TI) o con la relación I:E; defina el método en Configuración. Los demás modos se controlan mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y la frecuencia.
18. Solo en modo ASV.
19. Ajuste de arranque derivado del ajuste de peso corporal (pacientes neonatos), PCI (pacientes adultos/pediátricos). Esto no es de aplicación en el modo ASV.
20. Se define en Configuración. PCI calculado para pacientes adultos/pediátricos; para pacientes neonatos, se utiliza el peso corporal real.

Tabla A-5 Controles activos en los modos de ventilación del HAMILTON-C3

Tipo de modo	Bude cerrado		Obligatorio				SIMV				DuoPAP/APRV		Presión de soporte		Neonatal
	ASV	INTELLIVENT-ASV	PCV+	APVcmv	(S)CMV	PSync	PSIMV+	APVsimv	SIMV	NIV-ST	DuoPAP	APRV	ESPONT	NIV	nCPAP-PS
Tiempo	--	--		Frecuencia								T bajo	--		Frecuencia
	--	--		I:E	I:E/ Pausa, TI/Pausa o Flujo máx./Tpi	TI	TI	I:E/ Pausa, TI/ Pausa o Flujo máx./ Tpi	TI	TI	T alto		--		TI
Respiraciones obligatorias	--	--	Pcontrol	Vt		Pinsp	Pcontrol	Vt		Pinsp	P alta	--			Pinsp
			--					Pospoite			Pospoite		Pospoite		
Respiraciones espontáneas		ETS						ETS				--	ETS		ETS
	PEEP/CPAP	PEEP/CPAP automática						PEEP/CPAP	TI máx <sup>1</sup>	TI máx <sup>1</sup>		--	TI máx <sup>1</sup>	TI máx <sup>1</sup>	TI máx <sup>1</sup>
Presión base															
General															
			P rampa												
	Oxígeno	Oxígeno automático						Oxígeno							
Específico de ASV	% Vol/mín	% Vol/mín automático													n/p
		Límite Pasv													n/p

1. Solo para pacientes neonatos

## A.6 Parámetros monitorizados

En la tabla A-6 se muestran los intervalos de los parámetros monitorizados, los ajustes predeterminados y la precisión de las mediciones.

La tabla A-7 enumera los intervalos de curvas y bucles en tiempo real. Las mediciones de presión, flujo y volumen se basan en las lecturas del sensor de flujo y se expresan en BTPS (temperatura corporal y presión saturada).

Todos los parámetros monitorizados se muestran como tendencias en 1, 6, 12, 24 o 72 horas.

Tabla A-6 Parámetros monitorizados, intervalos y precisión


Parámetros (unidades)	Intervalo		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
<b>Presión</b>			
PEEP/CPAP (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	± (2 cmH2O + 4 % de la lectura real)
Pinsp <sup>2</sup> (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	± (2 cmH2O + 4 % de la lectura real)
Pmed (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	± (2 cmH2O + 4 % de la lectura real)
Ppico (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	± (2 cmH2O + 4 % de la lectura real)
Pmeseta (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	± (2 cmH2O + 4 % de la lectura real)
AutoPEEP (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	
<b>Flujo</b>			
Flujo ins, máximo (l/min)	De 0 a 240	De 0 a 240	<i>Adulto:</i> ± 10 % o ± 20 ml/s, el valor superior de los dos  <i>Neonatos:</i> ± 10 % o ± 2 ml, el valor superior de los dos

Tabla A-6 Parámetros monitorizados, intervalos y precisión (continuación)


Parámetros (unidades)	Intervalo		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
Flujo esp, máximo (l/min)	De 0 a 240	De 0 a 240	<i>Adulto:</i> ± 10 % o ± 20 ml/s, el valor superior de los dos <i>Neonatos:</i> ± 10 % o ± 2 ml, el valor superior de los dos
<b>Volumen</b>			
VolMinEsp <sup>3</sup> o VolMin NIV <sup>4</sup> (l/min)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	± 10 % o ± 0,3 l/min, el valor superior de los dos
VMinEspont <sup>3</sup> o VMinEspont NIV <sup>4</sup> (l/min)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	± 10 % o ± 0,3 l/min, el valor superior de los dos
VTE <sup>3</sup> o VTE NIV <sup>4</sup> (ml)	De 0 a 9000	De 0 a 9000	<i>Adulto:</i> ± 10 % o ± 10 ml, el valor superior de los dos <i>Neonatos:</i> ± 10 % o ± 2 ml, el valor superior de los dos
VTI (ml)	De 0 a 9000	De 0 a 9000	<i>Adulto:</i> ± 10 % o ± 10 ml, el valor superior de los dos <i>Neonatos:</i> ± 10 % o ± 2 ml, el valor superior de los dos
VFugas (%)	De 0 a 100	De 0 a 100	± 10 % (para volúmenes de fuga entre 100 y 2000 ml)
VMinFuga (l/min)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	± 10 % o ± 0,3 l/min, el valor superior de los dos
<b>Tiempo</b>			
I:E	De 9,9 a 1:99	De 10:1 a 1:99	--
fControl (c/min)	De 0 a 999	De 0 a 999	± 1 c/min
fEspont (c/min)	De 0 a 999	De 0 a 999	± 1 c/min
fTotal (c/min)	De 0 a 999	De 0 a 999	± 1 c/min
TI (s)	De 0 a 60	De 0 a 60	± 100 ms
TE (s)	De 0 a 60	De 0 a 60	± 100 ms

Tabla A-6 Parámetros monitorizados, intervalos y precisión (continuación)



Parámetros (unidades)	Intervalo		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
<b>Otros parámetros calculados y mostrados</b>			
Cestát (ml/cmH2O)	De 0 a 300	De 0 a 300	--
PCI <sup>5</sup> (kg)	De 3 a 139 <i>Valor predeterminado: 70</i>	--	--
P0.1 (cmH2O)	De -99 a 0	De -99 a 0	--
PTP (cmH2O * s)	De 0 a 99	De 0 a 99	--
RCesp <sup>6</sup> (s)	De 0,0 a 99,9	De 0,0 a 99,9	--
Rinsp (cmH2O/l/s)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
Disparo	Sí o No	Sí o No	
VTE Espont (ml)	De 0 a 9000	De 0 a 9000	± 10 % o ± 10 ml, el valor superior de los dos
Peso (kg)	--	De 0,2 a 30 kg	
<b>Oxígeno</b>			
Oxígeno (%)	De 18 a 105	De 18 a 105	± (fracción de volumen del 2,5 % + 2,5 % del nivel de gas)
<b>CO2<sup>7</sup></b>			
FetCO2 (%)	De 0 a 20	De 0 a 20	CO2 (BTSP): De 0 a 40 mmHg (de 0 a 5,3 kPa): ± 2 mmHg (0,3 kPa) De 41 a 70 mmHg (de 5,4 a 9,3 kPa): ± 5 % de la lectura De 71 a 100 mmHg (de 9,4 a 13,3 kPa): ± 8 % de la lectura De 101 a 150 mmHg (de 13,4 a 20,0 kPa): ± 10 % de la lectura
PetCO2 (mmHg)	De 0 a 150	De 0 a 150	
(kPa)	De 0 a 20	De 0 a 20	
pend.CO2 <sup>8</sup> (%CO2 / l)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	--
Vtalv <sup>8</sup> (ml)	De 0 a 9999	De 0 a 9999	--
V'alv <sup>8</sup> (l/min)	De 0 a 20	De 0 a 20	--
V'CO2 <sup>8</sup> (ml/min)	De 0 a 9999	De 0 a 9999	--
VDaw <sup>8</sup> (ml)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
VDaw/VTE <sup>8</sup> (%)	De 0 a 100	De 0 a 100	--

Tabla A-6 Parámetros monitorizados, intervalos y precisión (continuación)

Parámetros (unidades)	Intervalo		Precisión <sup>1</sup>
	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
VeCO <sub>2</sub> <sup>8</sup> (ml)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
ViCO <sub>2</sub> <sup>8</sup> (ml)	De 0 a 999	De 0 a 999	--

1. La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO<sub>2</sub>). Consulte el apartado A.10.1 para obtener más detalles.
2. Presión inspiratoria objetivo en ASV.
3. Se utiliza únicamente en los modos invasivos.
4. El parámetro NIV se utiliza en los modos no invasivos.
5. El PCI se calcula con la altura y el sexo, y sirve para los pacientes adultos y pediátricos. Para los neonatos se utiliza el peso corporal real.
6. Método de ajuste por mínimos cuadrados.
7. Solo disponible con la tarjeta opciones de CO<sub>2</sub> instalada y el sensor de CO<sub>2</sub> activado.
8. Solo para flujo de CO<sub>2</sub>.

Tabla A-7 Formas de onda y bucles en tiempo real

Parámetro	Intervalo		Escala de eje Y
	Adulto/pediátrico	Neonatal 	

**Formas de onda en tiempo real**

En todas las formas de onda el tiempo aparece en el eje X.

Las opciones de escala de tiempo para el eje x son las siguientes, en segundos:


Formas de onda de longitud completa: 7, 14, 21, 28, 56

Formas de onda cortas: 3,5, 7, 14, 21, 28, 56

Volumen <sup>1</sup> (V) (ml)/ tiempo (s)	De 0 a 3200	De 0 a 3200	De 0 a 5, de 0 a 10, de 0 a 25, de 0 a 50 (valor predeterminado para neonatos), de 0 a 100, de 0 a 200, de 0 a 400, de 0 a 800 (valor predeterminado para pacientes adultos/pediátricos), de 0 a 1600, de 0 de 3200
Flujo <sup>1</sup> (l/min) / tiempo (s)	de -300 a 300	de -300 a 300	± 2,5, ± 5, ± 10 (valor predeterminado para neonatos), ± 15, ± 25, ± 45, ± 75 (valor predeterminado para pacientes adulto/pediátricos), ± 150, ± 300
Presión en la vía aérea (Pva) (cmH <sub>2</sub> O) / tiempo (s)	de -10 a 80	de -10 a 80	-10/20, -10/40 (valor predeterminado), -10/80



Tabla A-7 Formas de onda y bucles en tiempo real (continuación)

Parámetro	Intervalo		Escala de eje Y
	Adulto/pediátrico	Neonatal 	
FetCO <sub>2</sub> <sup>2</sup> (%) / tiempo (s)	De 0 a 10	De 0 a 10	de 0 a 6 ( <i>valor predeterminado</i> ), de 0 a 10
PetCO <sub>2</sub> <sup>2</sup> / tiempo (s) (mmHg)	De 0 a 100	De 0 a 100	de 0 a 60 ( <i>valor predeterminado</i> ), de 0 a 100
(kPa)	De 0 a 14	De 0 a 14	de 0 a 8 ( <i>valor predeterminado</i> ), de 0 a 14
Ptraquea <sup>3</sup> (cmH <sub>2</sub> O) / tiempo (s)	de -10 a 100	de -10 a 100	-10/20, -10/40, -10/80, -10/100
<b>Gráficos ASV</b>			
Gráficos de objetivos de ASV: Volumen tidal (Vt) (ml) / tiempo (s)	De 0 a 3200	De 0 a 3200	De 0 a 5, de 0 a 10, de 0 a 25, de 0 a 50, de 0 a 100, de 0 a 200, de 0 a 400, de 0 a 800 ( <i>predeterminado</i> ), de 0 a 1600, de 0 a 3200
Gráficos de objetivos de ASV: Volumen tidal (Vt) (ml) / frecuencia (c/min)	De 0 a 60	De 0 a 60	De 0 a 60
<b>Bucles<sup>1</sup></b>			
Presión/volumen <i>Eje x: cmH<sub>2</sub>O</i> <i>Eje Y: ml</i>	X: de -10 a 80	X: de -10 a 80	--
	Y: De 0 a 3200	Y: De 0 a 3200	--
Flujo/volumen <i>Eje X: ml</i> <i>Eje Y: l/min</i>	X: De 0 a 3200	X: De 0 a 3200	--
	Y: de -300 a 300	Y: de -300 a 300	--
Presión/flujo <i>Eje x: cmH<sub>2</sub>O</i> <i>Eje Y: l/min</i>	X: de -10 a 80	X: de -10 a 80	--
	Y: de -300 a 300	Y: de -300 a 300	--
Volumen/PCO <sub>2</sub> <i>Eje X: ml</i> <i>Eje Y: mmHg</i>	X: De 0 a 3200	X: De 0 a 3200	--
	Y: De 0 a 100	Y: De 0 a 100	--
Volumen/FCO <sub>2</sub> <i>Eje X: ml</i> <i>Eje Y: %</i>	X: De 0 a 3200	X: De 0 a 3200	--
	Y: De 0 a 10	Y: De 0 a 10	--

1. Escala automática. Las fugas no se compensan.
2. Disponible con la opción de CO2.
3. Aparece junto con la forma de onda presión/tiempo en una ventana, con distinto color. Solo se activa con la TRC activa.

## A.7 Alarmas

En la tabla A-8 se detallan las alarmas ajustables, incluida la prioridad, los límites superior e inferior, y los ajustes predeterminados.

Si desea información sobre las alarmas, consulte los capítulos 4 y 8.

Tabla A-8 Prioridad, límites, valores predeterminados y resolución de las alarmas ajustables



Alarma (unidades)	Prioridad	Intervalo		Configuración predeterminada		Resolución
		Adulto/ pediátrico	Neona- tal 	Adulto/ pediátrico	Neona- tal 	
fTotal, alta (c/min)	Media	De 0 a 99	De 2 a 210	40	70	1
fTotal, baja (c/min)	Media	De 0 a 99	De 0 a 200	0	0	1
Oxígeno, alto <sup>1,2</sup> (%)	Alta	De 18 a 105	De 18 a 105	55	55	1
Oxígeno, bajo <sup>1,2</sup> (%)	Alta	De 18 a 97	De 18 a 97	45	45	1
PetCO <sub>2</sub> , alta <sup>3</sup> (mmHg) (kPa)	Media	De 1 a 100 De 0,2 a 13,2	De 1 a 100 De 0,2 a 13,2	60 8	60 8	1 0,1
PetCO <sub>2</sub> , baja <sup>3</sup> (mmHg) (kPa)	Media	Apagada/de 0 a 100 Apagada/de 0 a 13,2	Apagada/de 0 a 100 Apagada/de 0 a 13,2	30 4	30 4	1 0,1
Presión, alta (Pmáx) (cmH <sub>2</sub> O)	Alta	De 15 a 70	De 15 a 70	40	40	1

Tabla A-8 Prioridad, límites, valores predeterminados y resolución de las alarmas ajustables




Alarma (unidades)	Prioridad	Intervalo	Configuración predefinida		Resolución	
			Adulto/ pediátrico	Neonatal 		Adulto/ pediátrico
Presión, baja (cmH2O)	Alta	De 4 a 60	nCPAP-PS : De 2 a 60 Otros modos: De 4 a 60	PEEP	nCPAP-PS : <b>2</b> Otros modos: PEEP	1
Presión limitada (cmH2O) <sup>4</sup>	Media; baja cuando se silencia	De 5 a 60	De 5 a 60	Pmáx – 10	Pmáx – 10	1
Tiempo apnea <sup>5</sup> (s)	Adulto: Alta Neonatos: Media	De 15 a 60	En nCPAP-PS : De 5 a 60/apagado En el resto de modos: De 5 a 60	20	15	Adulto: 5 s Neonatos: 1 < 15 s 5 ≥ 15
VolMinEsp, alto <sup>6</sup> (l/min)	Alta	En NIV y NIV-ST: De 0,1 a 50/ apagado Otros modos: De 0,1 a 50	De 0,03 a 10/ apagado	En función de la frecuencia y Vt 1,5 * Frecuencia * Vt	En función de la frecuencia y Vt 1,5 * Frecuencia * Vt	Adulto: 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 Neonatos: 0,01 < 1 0,1 ≥ 1
VolMinEsp, bajo <sup>6</sup> (l/min)	Alta	En NIV y NIV-ST: Apagado/de 0,1 a 50 Otros modos: De 0,1 a 50	Apagado/de 0,01 a 10	En función de la frecuencia y Vt 0,6 * Frecuencia * Vt	En función de la frecuencia y Vt 0,6 * Frecuencia * Vt	Adulto: 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 Neonatos: 0,01 < 1 0,1 ≥ 1

Tabla A-8 Prioridad, límites, valores predeterminados y resolución de las alarmas ajustables

Alarma (unidades)	Prioridad	Intervalo		Configuración predeterminada		Resolución
		Adulto/ pediátrico	Neonatal 	Adulto/ pediátrico	Neonatal 	
Vt, alto <sup>7</sup> (ml)	Media	De 10 a 3000/ apagado	De 0,1 a 300/ apagado	Vt en función del PCI $1,5 * Vt$	Vt en función del peso $1,5 * Vt$	<i>Adulto:</i> Apagado $5 < 100$ ml $10 \geq 100$ y $< 500$ $50 \geq 500$ <i>Neonatos:</i> Apagado $0,1 < 10$ $1 \geq 10$ y $< 100$ $5 \geq 100$
Vt, bajo <sup>7</sup> (ml)	Media	Apagado/de 10 a 3000	Apagado/de 0,1 a 300	En función del PCI $0,5 * Vt$	En función del peso $0,5 * Vt$	<i>Adulto:</i> Apagado $5 < 100$ ml $10 \geq 100$ y $< 500$ $50 \geq 500$ <i>Neonatos:</i> Apagado $0,1 < 10$ $1 \geq 10$ y $< 100$ $5 \geq 100$

1. Activa solo con la monitorización de O<sub>2</sub> (sensor de O<sub>2</sub>) activada.
2. Los límites de alarma de oxígeno alto y bajo se fijan automáticamente en función del ajuste de oxígeno actual si la fuente de O<sub>2</sub> de presión alta está activada: Ajuste de O<sub>2</sub> + 5 (límite alto de oxígeno) y ajuste de O<sub>2</sub> - 5 (ajuste de oxígeno bajo). Por ejemplo, si el ajuste de Oxígeno es 70 %, el límite alto de Oxígeno se fija en 75 y el bajo, en 65.
3. Se necesita la opción CO<sub>2</sub>.
4. Ajustable con Límite Pasv. La presión limitada siempre es 10 por debajo del límite alto de presión.
5. El ajuste predeterminado se puede configurar.
6. Ajuste de arranque derivado del ajuste de peso corporal (pacientes neonatos), PCI (pacientes adultos/pediátricos).
7. En el modo ASV, esta alarma solo se aplica a las respiraciones espontáneas.

## A.8 Especificaciones de configuración

En la siguiente tabla se enumeran los parámetros y los ajustes que se pueden definir en las ventanas Configuración. Consulte el apéndice I para obtener información.

Tabla A-9 Especificaciones de configuración

Parámetro	Intervalo de configuración	Configuración predeterminada
<b>General</b>		
Idioma	English, Chinese, Croatian, Czech, Danish, Dutch, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Serbian, Slovak, Spanish, Swedish, Turkish	English
Unidades	Presión: hPa, mbar, cmH2O CO2: mmHg, torr, kPa Longitud: cm, pulgada	cmH2O mmHg cm
Más	Protocolo RS232: Hamilton, compatible con GALILEO, Hamilton P2, Philips VueLink Open, DrägerTestProtocol, protocolo por bloques de Hamilton	Galileo
	Volumen mín. (ajuste de fábrica = 1)	1
<b>Modos</b>		
Filosofía	PCV+, APVcmv, (S)CMV, SIMV: I:E/Pausa, Tl/Pausa, Flujo máx./Tpi Etiqueta de modo: APVcmv / APVsimv, (S)CMV+ / SIMV+ ASV: ASV, ASV 1.1	I:E/Pausa  APVcmv / APVsimv  ASV 1.1

Tabla A-9 Especificaciones de configuración (continuación)

Parámetro	Intervalo de configuración	Configuración predeterminada
<b>Gráficos</b>		
Parámetros de monitorización principales (MMP) <sup>1</sup>	MMP, de 1 a 5: Pmed, PEEP/CPAP, Ppico, VolMinEsp, VTI, VTE, VFugas, fTotal, fEspont, Oxígeno, Cestát, Rinsp, I:E, TI, TE, VMinEspont, AutoPEEP, P0.1, PTP, RCesp, Pmeseta, VTE Espont, VMinFuga, Flujo ins, Flujo esp, Vt/PCI, Vt/peso	Ppico <sup>2</sup> , VolMinEsp, VTE, fTotal, I:E
Ajustes	Para conocer todos los ajustes de modo, control y alarma, consulte las tablas correspondientes de este apéndice.	
Setups	Este menú se aplica a la configuración de los ajustes rápidos para los pacientes adultos. También puede definir ajustes predeterminados para los pacientes neonatos.	
<b>Modo Ctrl</b>		
	Vt/PCI: de 5 a 12 ml/kg Vt/peso (neonatos): de 5 a 12 ml/kg	Adulto: 8 ml/kg Neonatos: 5 ml/kg
<b>Estado Ventil.</b>		
Oxígeno <sup>3</sup> (%)	De 22 a 80	40
PEEP <sup>4</sup> (cmH2O)	De 1 a 20	8
Pinsp (cmH2O)	De 1 a 50	10
%VolMin alto (%)	De 100 a 250	150
%VolMin bajo (%)	De 25 a 99	50
RSB alto (1/[l*min])	De 50 a 150	100
RSB bajo (1/[l*min])	De 0 a 49	10
%fEspont <sup>5</sup> (%)	De 0 a 99	75
Transfer	Export / Import	--
Opciones de CO2 y SpO2	Software: Añadir / Borrar Hardware: Activar / Desactivar	--

1. Otros parámetros disponibles con las opciones CO2 o SpO2 instaladas.
2. El ajuste predeterminado se puede configurar. Sin embargo, Ppico siempre se establece como MMP.
3. El ajuste de Oxígeno bajo es siempre el 21 %.
4. El ajuste de PEEP bajo es siempre 0 cmH2O.
5. El ajuste de %fEspont alto es siempre el 100 %.

## A.9 Especificaciones del sistema respiratorio del respirador

En la tabla A-10 se enumeran las especificaciones para el sistema de respiración del respirador HAMILTON-C3.

Tabla A-10 Especificaciones del sistema respiratorio del respirador

Parámetro	Especificación
Resistencia <sup>1</sup>	<p><b>Circuito de adulto</b> (22 mm de DI, flujo de 30 l/min):                      Rama inspiratoria: &lt; 0,06 cmH<sub>2</sub>O/30 l/min                      Rama espiratoria: &lt; 0,06 cmH<sub>2</sub>O/30 l/min</p> <p><b>Circuito pediátrico</b> (15 mm de DI, flujo de 15 l/min):                      Rama inspiratoria: &lt; 0,12 cmH<sub>2</sub>O/15 l/min                      Rama espiratoria: &lt; 0,12 cmH<sub>2</sub>O/15 l/min</p> <p><b>Circuito coaxial</b> (flujo de 30 l/min):                      Rama inspiratoria: &lt; 0,06 cmH<sub>2</sub>O/30 l/min                      Rama espiratoria: &lt; 0,06 cmH<sub>2</sub>O/30 l/min</p> <p><b>Circuito de neonatos</b> (12 mm de DI, flujo de 2,5 l/min):                      Rama inspiratoria: &lt; 0,74 cmH<sub>2</sub>O/2,5 l/min                      Rama espiratoria: &lt; 0,74 cmH<sub>2</sub>O/2,5 l/min</p>
Compliance <sup>1</sup>	<p><b>Circuito de adulto</b> (22 mm de DI): aproximadamente 2 ml/cmH<sub>2</sub>O  <b>Circuito pediátrico</b> (15 mm de DI): aproximadamente 1,5 ml/cmH<sub>2</sub>O  <b>Circuito coaxial</b>: aproximadamente 2,5 ml/cmH<sub>2</sub>O  <b>Circuito de neonatos</b> (12 mm de DI): aproximadamente 0,8 ml/cmH<sub>2</sub>O</p>
Volumen <sup>1</sup>	<p><b>Circuito de adulto</b> (22 mm de DI): aproximadamente 127 ml  <b>Circuito pediátrico</b> (15 mm de DI): aproximadamente 75 ml  <b>Circuito coaxial</b>: aproximadamente 150 ml  <b>Sensor de flujo para pacientes adultos/pediátricos</b>: 9 ml (desechable), 11 ml (reutilizable)  <b>Circuito de neonatos</b> (12 mm de DI): aproximadamente 45 ml  <b>Sensor de flujo para neonatos</b>: aproximadamente 1,3 ml</p>
Filtro antibacteriano	<p><b>Tamaño de las partículas</b>: captura partículas de 0,3 mm (micrómetros) con &gt; 99,99 % de eficacia  <b>Resistencia</b>: &lt; 1,3 cmH<sub>2</sub>O a 20 l/min</p>
Espacio muerto del sensor de flujo	<p><b>Adulto</b>: desechable, &lt; 9 ml; reutilizable, &lt; 11 ml  <b>Neonatos</b>: &lt; 1,3 ml</p>

1. La rama inspiratoria incluye válvula ambiente, sensor de flujo, filtro inspiratorio, tubos inspiratorios y humidificador. No incluye el cable calefactor. La rama espiratoria incluye tubos espiratorios, colector de agua, válvula espiratoria y sensor de flujo.



## A.10 Datos técnicos de rendimiento

En la tabla A-11 se enumeran los datos técnicos de rendimiento del respirador.

Tabla A-11 Datos técnicos de rendimiento


Descripción	Especificación
Peso corporal ideal del paciente (PCI, determinado a partir del ajuste Altura pac.)	De 3 a 139 kg <sup>1</sup>
Peso (para los pacientes neonatos) 	De 0,2 a 30 kg
Presión inspiratoria	De 0 a 60 cmH2O
Presión limitada máxima	70 cmH2O
Presión de trabajo máxima	De 0 a 60 cmH2O (combinación de PEEP/CPAP y P <sub>insp</sub> ). Garantizada a través de la limitación de presión.
Flujo inspiratorio máximo	240 l/min (150 l/min con 100 % O <sub>2</sub> )
Volumen tidal/volumen tidal objetivo	Para pacientes adultos/pediátricos: De 20 a 2000 ml Neonatos: De 2 a 300 ml
Capacidad de volumen minuto	Hasta 60 l/min
Tiempo inspiratorio (respiraciones espontáneas)	De 0,2 a 3 s
Tiempo espiratorio mínimo	20 % de tiempo de ciclo; de 0,2 a 0,8 s
Tiempo de respuesta de la válvula inspiratoria	< 13 ms
Flujo de base espiratorio automático	Fijo a 6 l/min
Media de disparo inspiratorio	Flujo (ajuste de control de disparo por flujo) y presión (ajuste de control de disparo por presión)
Precisión del mezclador de oxígeno	± (fracción de volumen del 2,5 % + 2,5 % de la lectura real)
Flujo de entrada de O <sub>2</sub>	80 l/min (a 2,8 bar / 280 kPa / 41 psi de presión de entrada)

Tabla A-11 Datos técnicos de rendimiento (continuación)

Descripción	Especificación
Dispositivos de medición	<p>Medición de oxígeno continua.                      La concentración de oxígeno suministrada se mide continuamente cuando la celda de oxígeno está activada.                      Tipo: celda galvánica                      Posición de detección: sistema neumático inspiratorio                      Medición: concentración de oxígeno suministrado, intervalo: Del 18 % al 105 %                      Tiempo de respuesta: &lt; 45 s para alcanzar el 90 % de la concentración de oxígeno final                      Tiempo de inicialización (tiempo transcurrido desde que el dispositivo se enciende hasta que empieza a funcionar): &lt; 40 s                      Cambio: <math>\leq 2,5</math> % al 60 % de oxígeno durante 6 h                      Para aumentar la vida útil de las celdas de oxígeno sin usar, Hamilton Medical recomienda el almacenamiento entre 5 °C y 15 °C en frigorífico.</p>
	<p>Mediciones de presión y volumen                      Tipo: transductor de presión diferencial, orificio variable                      Posición de detección: pieza en Y del paciente                      Mediciones: Consulte la tabla A-8</p>
Dispositivos de medición	<p>Medición de CO<sub>2</sub>                      Tipo: tecnología de infrarrojo no disperso (NDIR)                      Posición de detección: de flujo                      Mediciones: Consulte la tabla A-8                      Tiempo de aumento: &lt; 60 ms                      Tiempo de inicialización: en &lt; 15 segundos aparece el capnograma a una temperatura ambiente de 25 °C, el resto de especificaciones aparece a los 2 min                      Frecuencia de muestreo: 100 Hz                      Método de cálculo de CO<sub>2</sub>: BTPS                      Estabilidad de CO<sub>2</sub>:                      Cambio a corto plazo: <math>\leq 0,8</math> mmHg (0,10 kPa) durante 4 h                      Cambio a largo plazo: especificación de precisión mantenida durante 120 h de                      Ruido de CO<sub>2</sub> (rms): <math>\leq 0,25</math> mmHg (0,03 kPa) al 7,5 % de CO<sub>2</sub></p>
	<p>Mediciones de tiempo                      Tipo: microprocesador                      Posición de detección: dentro del respirador                      Mediciones: Consulte la tabla A-8</p>

Tabla A-11 Datos técnicos de rendimiento (continuación)

Descripción	Especificación
Pruebas y funciones especiales	Prueba de estanqueidad; calibración del sensor de flujo, la celda de O <sub>2</sub> y el sensor de CO <sub>2</sub> ; enriquecimiento de O <sub>2</sub> ; respiración manual; maniobra de pausa inspiratoria; nebulización (30 min, 8 l/min); compensación de fugas; interfaz de comunicaciones; compensación de la resistencia y compliance del circuito respiratorio.
Dispositivo de visualización	Visualización de parámetros, alarmas y datos monitorizados: Tipo: TFT en color Tamaño: 1280 x 800 píxeles, 12,1 pulgadas (307,3 mm) diagonal
Ajuste de brillo para la pantalla	El intervalo es del 10 % al 100 % de brillo. De manera predeterminada, Día se fija en el 80 % y Noche, en el 40 %.
Volumen de las alarmas (Volumen <sup>2</sup> )	El intervalo es de 1 a 10. El valor predeterminado para adultos es 5; para neonatos, 3.
Potencia del sonido <sup>3</sup>	51 dB(A) ± 3 dB(A)
Presión del sonido <sup>3</sup>	43 dB(A) ± 3 dB(A)

1. El peso real del paciente puede ser mucho mayor (por ej., 300 kg)
2. Volumen a 1 m de distancia del respirador. Un ajuste de 1 = 60 dB(A), 5 = 70 dB(A) y 10 = 83 dB(A), con precisión de ± 3 dB(A).
3. Según la norma ISO 80601-2-12

### A.10.1 Pruebas de precisión

La precisión de la medición y los parámetros del respirador se prueban con FlowAnalyser™ de IMT. Los intervalos de tolerancia de los datos que genera FlowAnalyser se especifican a continuación y se incluyen en los datos de precisión de este manual.

Tabla A-12 Intervalos de tolerancia de las pruebas de precisión

Tipo de parámetro	Intervalo de tolerancia de la medición
Volumen	≤ 50 ml: ± 1 % > 50 ml: ± 1,75 %
Presión	± 0,5 % o ± 0,1 cmH <sub>2</sub> O, el valor superior de los dos
Flujo	± 1,75 % o ± 0,5 l/min, el valor superior de los dos
O <sub>2</sub>	± 1 %

## A.10.2 Rendimiento básico

Tabla A-13 Rendimiento básico

Componente	Requisito
Fallo del suministro de gas	Deben detectarse los fallos del suministro de gas e informarse al operador.
Estado de alarma de oxígeno	Si el O <sub>2</sub> supera los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Estado de alarma de CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Si el CO <sub>2</sub> supera los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Estado de alarma de SpO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Si la SpO <sub>2</sub> supera los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Presión	La presión de la vía aérea debe monitorizarse. Si supera los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Volumen	Los volúmenes aplicado y espiratorio deben monitorizarse. Si superan los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Fallo de la fuente de alimentación	Deben detectarse los fallos de la fuente de alimentación e informarse al operador.
Fuente de alimentación interna casi agotada	La capacidad restante de la batería debe monitorizarse y cuantificarse. Debe emitirse una alarma cuando queden 5 min como mínimo para que se agote.

1. Si la opción está instalada.

## A.11 Normas y aprobaciones

### AVISO

Donde se mencionen normas, el HAMILTON-C3 cumple las versiones que se enumeran en la tabla 1 de la página 8.

El HAMILTON-C3 ha sido diseñado de acuerdo con las normas internacionales pertinentes y las directrices de la FDA.

El respirador ha sido fabricado de acuerdo con el sistema de gestión de calidad certificado EN ISO 13485 y EN ISO 9001, Directiva del Consejo 93/42/CEE, Anexo II, Artículo 3.

El respirador cumple los requisitos fundamentales de la Directiva del Consejo 93/42/CEE, Anexo I.

El respirador cumple los apartados pertinentes de las siguientes normas:

- CEI 60601-1:** Equipo electromédico, Parte 1: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento imprescindible La clasificación del dispositivo es: Clase II, pieza aplicada tipo B (sistema respiratorio del respirador, VBS), pieza aplicada tipo BF (sensor de CO<sub>2</sub> con conector de módulo de CO<sub>2</sub> incluido), funcionamiento continuo
- CEI 60601-1-2:** Equipos electromédicos, Parte 1-2: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento imprescindible
  - Norma colateral: Compatibilidad electromagnética
  - Requisitos y pruebas
- ISO 80601-2-12:** Equipos electromédicos, Parte 2-12: Requisitos particulares para la seguridad básica y el rendi-

miento imprescindible de los respiradores de cuidados intensivos

- **CAN/CSA-C22.2 N.º 601.1:** Equipo médico eléctrico: Requisitos generales de seguridad
- **ANSI/AAMI 60601-1:** Equipos electro-médicos, Parte 1: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento imprescindible
- **EN ISO 5356-1:** Equipos respiratorios y anestésicos, conectores cónicos, Parte 1: Conos y tomas
- **EN ISO 5359:** Set de montaje de tubo de baja presión para su uso con gases médicos
- **EN ISO 80601-2-55:** Equipos electro-médicos, Parte 2-55: Requisitos particulares para la seguridad básica y el funcionamiento esencial de los monitores de gas respiratorio

## A.12 Garantía

### **GARANTÍA LIMITADA**

LA GARANTÍA DESCRITA EN ESTE ACUERDO SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN PARA UN FIN PARTICULAR. EN CUALQUIER CASO, NO SE RENUNCIA A LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DURANTE EL PERÍODO DE ESTA GARANTÍA LIMITADA.

Hamilton Medical garantiza que todos sus productos se envían libres de cualquier defecto de material o de fabricación.

La garantía no incluye los elementos desechables. Los elementos desechables se consideran de un solo uso o de uso limitado y solo deben ser sustituidos cuando sea preciso para que el producto funcione adecuadamente, según las instrucciones

del manual del operador.

Hamilton Medical y el fabricante no tendrán obligaciones ni responsabilidades relacionadas con el producto que no sean las especificadas en el presente, incluidas, entre otras, las obligaciones o las responsabilidades causadas por negligencia o por responsabilidad estricta.

En ningún caso la empresa será responsable de daños incidentales o consecuentes, ya sean directos o derivados.

La presente garantía quedará anulada en los casos siguientes:

1. Si el producto no lo ha instalado ni conectado un representante local autorizado de Hamilton Medical según las instrucciones que proporciona Hamilton Medical y el representante de Hamilton Medical.
2. Si las sustituciones y reparaciones no las ha llevado a cabo personal autorizado y debidamente cualificado.
3. Si no existen pruebas de que la producción del daño o la reparación haya tenido lugar durante el período certificado de garantía.
4. Si se ha modificado, borrado o retirado el número de serie y no hay factura de compra ni ninguna otra prueba que demuestre la fecha en la que se adquirió el equipo.
5. Si los defectos han derivado del mal uso, la negligencia, de un accidente o de una reparación, un ajuste, una modificación o una sustitución que se haya realizado fuera de las fábricas de Hamilton Medical o fuera de los centros de servicio técnico o representantes autorizados.
6. Si el producto ha sido modificado o alterado de alguna forma sin una

autorización previa y por escrito de Hamilton Medical.

7. Si no se realizan labores de mantenimiento anualmente.
8. Si el producto se utiliza o se ha utilizado de alguna manera distinta a las especificadas en el capítulo "Uso previsto" (consulte "Precauciones generales y notas").
9. Si utiliza el producto alguna persona distinta del personal que ha recibido la formación adecuada bajo la supervisión de un médico. Las reparaciones y sustituciones que se realicen de acuerdo con esta garantía limitada no tienen una nueva garantía, sino que tienen únicamente la parte no expirada de la garantía limitada original. La garantía de los componentes reparados o sustituidos no supera la garantía limitada del dispositivo.

Para poder obtener servicio de mantenimiento que cubra esta garantía limitada, el solicitante debe ponerse en contacto de inmediato con el representante comercial de Hamilton Medical e informarle de la naturaleza del problema, así como del número de serie y la fecha de compra del producto.

A excepción de los mencionados, Hamilton Medical no será responsable de ningún daño o reclamación, incluidos, entre otros, lesiones personales o daños incidentales, consecuentes o especiales. Hamilton Medical tampoco será responsable de ningún daño o reclamación, incluidos, entre otros, lesiones personales o daños accidentales, consecuentes o especiales derivados de un uso inapropiado del dispositivo o de la infracción de alguna de las disposiciones de este manual.

## A.13 Miscelánea

Se aplican los términos y condiciones generales de Hamilton Medical. Este acuerdo se registrará y se interpretará de acuerdo con la legislación de Suiza y puede ser aplicado por cualquiera de las partes bajo la jurisdicción de los tribunales de Chur, Suiza.

# B

## Modos ventilatorios

B.1	Visión general . . . . .	264
B.2	Objetivos de la ventilación . . . . .	266
B.3	Modos ventilatorios . . . . .	266
B.4	Modo (S)CMV . . . . .	270
B.5	Modo APVcmv/(S)CMV+ . . . . .	272
B.6	Modo SIMV . . . . .	274
B.7	Modo APVsimv/SIMV+ . . . . .	276
B.8	Modo PCV+ . . . . .	278
B.9	Modo PSIMV+ . . . . .	280
B.10	Modo PSIMV+ con PSync . . . . .	282
B.11	Modo DuoPAP . . . . .	284
B.12	Modo APRV . . . . .	286
B.13	Modos ESPONT y NIV . . . . .	288
B.14	Modo NIV-ST . . . . .	290
B.15	Modo nCPAP-PS . . . . .	292
B.16	Terapia Hi Flow O2 . . . . .	294
B.17	Modo ASV . . . . .	296
B.18	Modo INTELLiVENT-ASV . . . . .	298
B.19	Modo Seguridad y estado Ambient . . . . .	299

## B.1 Visión general

El HAMILTON-C3 dispone de una gama completa de modos ventilatorios que proporcionan asistencia ventilatoria integral y parcial.

La tabla B-1 resume la terminología de ventilación y las definiciones utilizadas en este manual.

Tabla B-1 Terminología del modo ventilatorio

<b>Tipos de respiración</b>	Los respiradores de Hamilton Medical admiten dos métodos de respiración principales, respiración obligatoria y respiración espontánea.	
	<b>Respiración obligatoria</b>	El inicio de la inspiración (activación) está determinado por el respirador o el paciente. El final de la inspiración (ciclo) está determinado por el respirador.
	<b>Respiración espontánea</b>	El inicio de la inspiración (activación) y el final de la inspiración (ciclo) están determinados por el paciente. El paciente respira independientemente o recibe soporte del respirador.
<b>Secuencias de respiración</b>	<b>IMV</b>	<i>Intermittent Mandatory Ventilation (ventilación obligatoria intermitente)</i> . Son posibles respiraciones espontáneas entre respiraciones obligatorias.
	<b>CMV</b>	<i>Continuous mandatory ventilation (ventilación obligatoria continua)</i> . Todas las respiraciones son obligatorias.
	<b>CSV</b>	<i>Continuous spontaneous ventilation (ventilación espontánea continua)</i> . todas las respiraciones son espontáneas.
<b>Variables de control</b>	<b>PC</b>	Control de presión
	<b>CV</b>	Control de volumen



Tabla B-1 Terminología del modo ventilatorio

<b>Esquema de objetivo</b>	<b>Valor establecido</b>	El operador establece los objetivos de ventilación.
	<b>Adaptable</b>	El respirador ajusta un parámetro de ventilación objetivo con estados cambiantes del paciente.
	<b>Óptimo</b>	El respirador ajusta automáticamente uno o más controles para alcanzar el objetivo establecido por el usuario teniendo en cuenta el estado cambiante del paciente, reduciendo el esfuerzo respiratorio e intentando mantener el soporte de presión lo más bajo posible.
	<b>Panel</b>	El respirador ajusta la ventilación mediante herramientas inteligentes. El respirador ajusta automáticamente uno o más controles para alcanzar los objetivos adaptados del respirador según la estrategia de ventilación establecida y la salida del paciente.

### B.2 Objetivos de la ventilación

Los objetivos principales de la ventilación mecánica son los siguientes:

- Eliminación de CO<sub>2</sub>
- Oxigenación
- Sincronización del paciente

En las descripciones de modo detalladas de este capítulo se ilustra cómo funcionan los controles para eliminar CO<sub>2</sub> y proporcionar oxigenación y sincronización entre el dispositivo y el paciente.

### B.3 Modos ventilatorios

#### AVISO

- Algunos modos están disponibles como opciones.
- Puede que algunos modos no estén disponibles en todos los mercados.

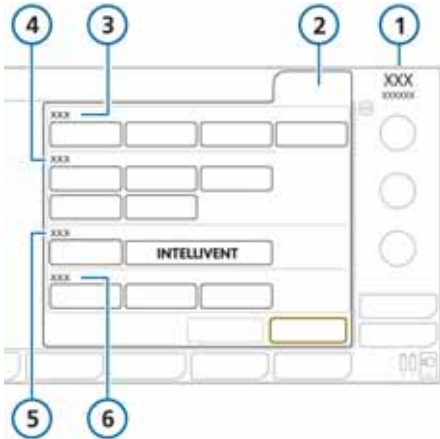
El modo adecuado para cada paciente depende de su esfuerzo respiratorio: ningún esfuerzo inspiratorio del paciente, aumento del esfuerzo respiratorio o respiración espontánea.

Un modo ventilatorio combina el tipo de control, la secuencia de respiración y el tipo de respiración.

En las tablas siguientes se proporcionan las siguientes visiones generales:

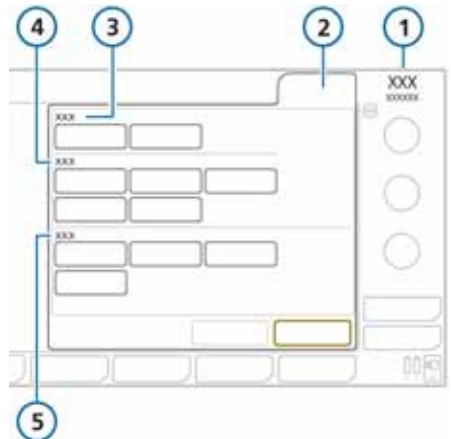
- La figura B-1 muestra los modos ventilatorios para pacientes adultos/pediátricos disponibles.
- La figura B-2 muestra los modos ventilatorios para pacientes neonatos disponibles.
- La tabla B-2 describe los modos ventilatorios disponibles en el respirador HAMILTON-C3.
- En la tabla 4-2 del capítulo 4 se proporciona una descripción de los parámetros de control.

Figura B-1 Modos ventilatorios, pacientes adultos/pediátricos



- 1 Modo actual
- 2 Modo
- 3 Modos controlados por volumen
- 4 Modos controlados por presión
- 5 Modos de ventilación inteligente
- 6 Modos no invasivos

Figura B-2 Modos ventilatorios, pacientes neonatos



- 1 Modo actual
- 2 Modo
- 3 Modos controlados por volumen
- 4 Modos controlados por presión
- 5 Modos no invasivos

Tabla B-2 Modos ventilatorios del HAMILTON-C3

Nombre del modo	Modo	Secuencia de respiración	Respaldo de apnea
<b>Modos controlados por volumen, controlados por flujo</b>			
(S)CMV	Solo pacientes adultos/pediátricos. Las respiraciones están controladas por volumen y son obligatorias, incluidas las respiraciones activadas por el paciente.	VC-CMV	--
SIMV	Solo pacientes adultos/pediátricos. Se define una frecuencia fija para las respiraciones obligatorias controladas por volumen. Las respiraciones adicionales activadas por el paciente entre respiraciones obligatorias son respiraciones espontáneas (con o sin presión de soporte).	VC-IMV	(S)CMV

Tabla B-2 Modos ventilatorios del HAMILTON-C3 (continuación)

Nombre del modo	Modo	Secuencia de respiración	Respaldo de apnea
<b>Modos controlados por volumen, presión adaptable</b>			
APVcmv/ (S)CMV+	Las respiraciones tienen un volumen objetivo y son obligatorias.	PC-CMV	--
APVsimv/ SIMV+	Las respiraciones obligatorias con volumen objetivo se pueden alternar con respiraciones espontáneas, ESPONT, asistidas por presión.	PC-IMV	APVcmv
<b>Modos controlados por presión</b>			
PCV+	Todas las respiraciones, tanto activadas por el paciente como por el respirador, están controladas por presión y son obligatorias.	PC-CMV	--
PSIMV+	Las respiraciones obligatorias se controlan por presión. Las respiraciones obligatorias se pueden alternar con respiraciones espontáneas asistidas por presión.	PC-IMV	--
DuoPAP	Las respiraciones obligatorias se controlan por presión. Las respiraciones espontáneas se pueden activar en los dos niveles de presión.	PC-IMV	APVcmv
APRV	Las respiraciones obligatorias se controlan por presión. Las respiraciones espontáneas se pueden activar en los dos niveles de presión.	PC-APRV	APVcmv
ESPONT	todas las respiraciones son espontáneas.	PC-CSV	APVcmv
<b>Modos controlados por presión, no invasivos</b>			
NIV	todas las respiraciones son espontáneas.	PC-CSV	PCV+
NIV-ST	Todas las respiraciones son espontáneas siempre que el paciente respire con una frecuencia mayor que la establecida. Se puede establecer una frecuencia de respaldo para las respiraciones obligatorias.	PC-IMV	--
nCPAP-PS	Solo pacientes neonatos. Todas las respiraciones son espontáneas siempre que el paciente respire con una frecuencia mayor que la establecida. Se puede establecer una frecuencia de respaldo para las respiraciones obligatorias.	PC-IMV	--
<b>Terapia, no invasiva</b>			
HiFlowO2	Terapia con alto flujo de oxígeno. Respiraciones no asistidas.	n/p	--

Tabla B-2 Modos ventilatorios del HAMILTON-C3 (continuación)

Nombre del modo	Modo	Secuencia de respiración	Res-paldo de apnea
<b>Modos controlados por volumen, ventilación inteligente</b>			
ASV	Solo pacientes adultos/pediátricos. El operador establece %VolMin, PEEP y Oxígeno. La frecuencia, el volumen tidal, la presión y la relación I:E se basan en los datos fisiológicos del paciente introducidos.	PC-IMV	--
INTELLiVENT-ASV	Solo pacientes adultos/pediátricos. Gestión totalmente automatizada de la ventilación y la oxigenación según los datos fisiológicos del paciente introducidos. El modo subyacente es ASV.	PC-IMV	--

### B.3.1 Opciones del tiempo respiratorio

El respirador controla el tiempo respiratorio obligatorio mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y la frecuencia.

Como alternativa en los modos PCV+ y APVcmv (o (S)CMV+), puede configurar el respirador para que utilice cualquiera de las siguientes combinaciones para controlar el tiempo respiratorio:

- I:E/Pausa
- TI/Pausa
- Flujo máx./Tpi

Para seleccionar el tiempo respiratorio en los modos PCV+ y APVcmv ((S)CMV+), consulte el apartado I.4.1.

### B.4 Modo (S)CMV

(S)CMV significa *synchronized controlled mandatory ventilation* (ventilación obligatoria controlada sincronizada).

Las respiraciones en el modo (S)CMV están controladas por volumen y son obligatorias.

Si el esfuerzo del paciente no activa una respiración en un tiempo preestablecido, el respirador suministra un volumen tidal establecido con un flujo constante y la forma de flujo seleccionada por el operador para un tiempo inspiratorio establecido con una frecuencia respiratoria definida.

El respirador siempre suministra el volumen tidal establecido y la presión en la vía aérea puede aumentar o disminuir según la resistencia y la compliance de los pulmones del paciente.

Para proteger los pulmones del paciente, es importante establecer con cuidado un límite de presión superior.

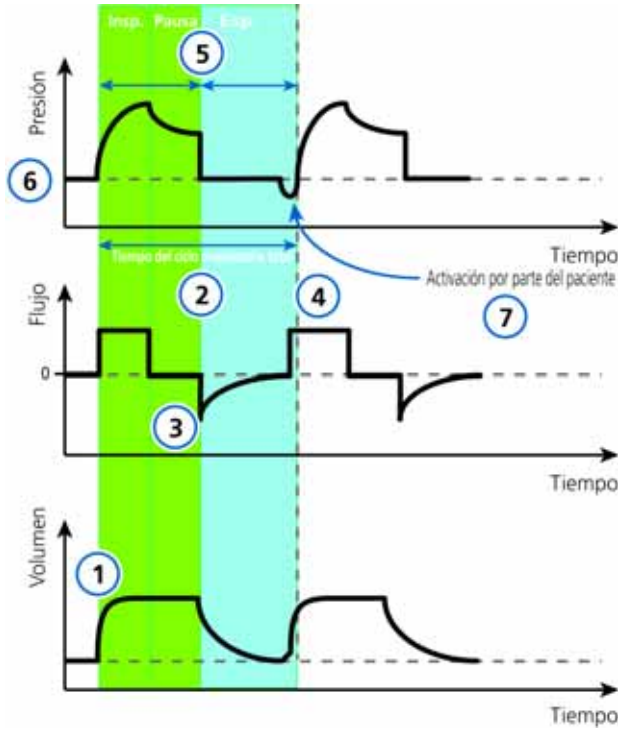
El valor del volumen tidal ( $V_t$ ) define el volumen suministrado. Los valores de I:E y de Frecuencia definen el tiempo del ciclo respiratorio.

Las respiraciones puede activarlas el respirador o el paciente. En este modo, el operador configura  $V_t$ , Frecuencia y Forma flujo.

Al igual que en todos los demás modos, el operador también configura PEEP/CPAP, Oxígeno y Presión o Disp. flujo.

El ajuste Pausa (en %) siempre se establece en relación con el tiempo respiratorio total.

Figura B-3 **Modo (S)CMV:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 Vt
- 2 Frecuencia
- 3 Pausa  
Suspiro (no se muestra)

**Oxigenación**

- 4 Forma flujo
- 5 I:E
- 6 PEEP  
Oxígeno (no se muestra)

**Sincronización del paciente**

- 7 Disparo

## B.5 Modo APVcmv/(S)CMV+

APVcmv significa *adaptive pressure ventilation with controlled mandatory ventilation* (ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria controlada).

Este modo también se denomina (S)CMV+ que significa *synchronized controlled mandatory ventilation* (ventilación obligatoria controlada sincronizada).

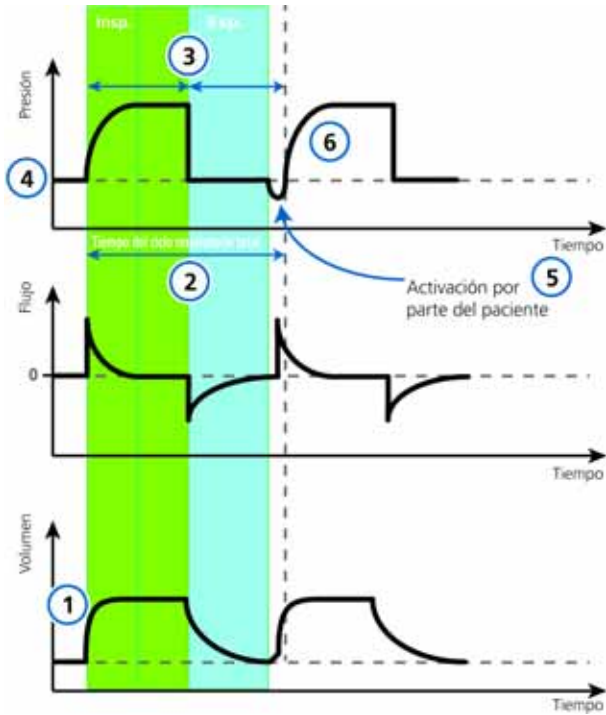
APVcmv es un modo ventilatorio regulado por presión con volumen objetivo. Funciona de forma similar al modo ventilatorio controlado por volumen convencional, (S)CMV, excepto que la presión es la variable de control en vez del flujo. La presión se adapta entre respiraciones para alcanzar el volumen tidal objetivo.

Las respiraciones en el modo APVcmv están controladas por volumen y son obligatorias, suministradas a la presión más baja posible según el estado de los pulmones.

En la versión APVcmv de este modo controlado por volumen, el operador establece el volumen tidal objetivo.

El respirador suministra el volumen objetivo ( $V_t$ ) establecido con una frecuencia preestablecida. El paciente puede activar respiraciones adicionales entre las respiraciones con frecuencia preestablecida.



Figura B-4 **Modo APVcmv/(S)CMV+**: patrón respiratorio y controles**Eliminación de CO<sub>2</sub>**

- 1 V<sub>t</sub>
- 2 Frecuencia
- Suspiro (no se muestra)

**Oxigenación**

- 3 I:E
- 4 PEEP
- Oxígeno (no se muestra)

**Sincronización del paciente**

- 5 Disparo
- 6 P rampa

### B.6 Modo SIMV

SIMV significa *synchronized intermittent mandatory ventilation* (ventilación obligatoria intermitente sincronizada).

En el modo SIMV, el respirador suministra respiraciones (S)CMV obligatorias controladas por volumen que se pueden alternar con respiraciones espontáneas asistidas por presión.

Una vez proporcionada esta respiración obligatoria, el paciente puede realizar varias respiraciones espontáneas durante el resto del intervalo de respiración SIMV cicladas por tiempo.

El modo SIMV garantiza el suministro de volumen, con una o varias respiraciones durante un intervalo determinado por la frecuencia establecida por el operador.

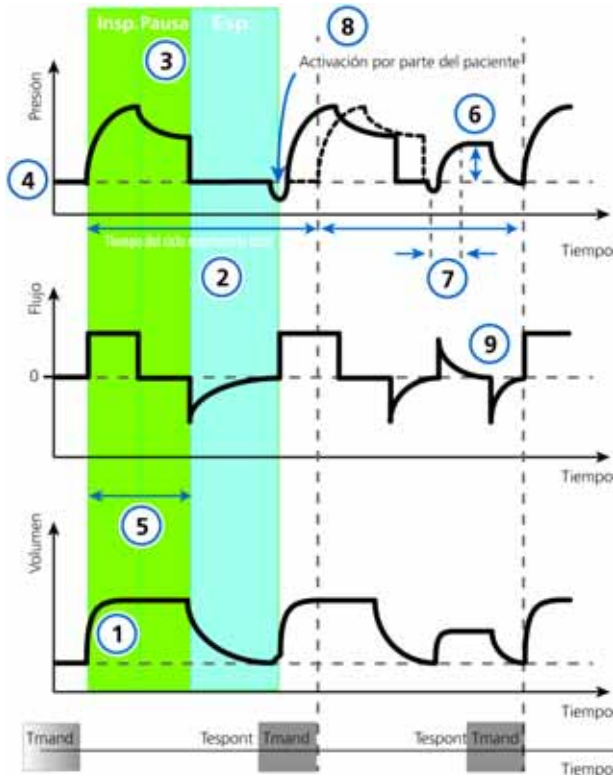
Los intervalos de respiración SIMV incluyen un periodo de tiempo obligatorio (T<sub>mand</sub>) y otro espontáneo (T<sub>spont</sub>).

Durante la fase T<sub>mand</sub>, el respirador espera a que el paciente active una respiración.

Si el paciente activa una respiración, el respirador proporciona inmediatamente una respiración obligatoria. Todas las respiraciones siguientes durante T<sub>spont</sub> estarán cicladas por flujo y asistidas por presión.

Si el paciente no activa una respiración, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria al final de T<sub>mand</sub>.

Figura B-5 **Modo SIMV:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 Vt
- 2 Frecuencia
- 3 Pausa  
Suspiro (no se muestra)

**Oxigenación**

- 4 PEEP
- 5 TI
- 6 Psoporte  
Oxígeno (no se muestra)

**Sincronización del paciente**

- 7 P rampa
- 8 Disparo
- 9 ETS

### B.7 Modo APVsimv/SIMV+

APVsimv significa *adaptive pressure ventilation with synchronised intermittent mandatory ventilation (ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria intermitente sincronizada)*.

Este modo también se denomina SIMV+ que significa *synchronised intermittent mandatory ventilation plus (ventilación obligatoria intermitente sincronizada plus)*.

El modo APVsimv combina características de los modos APVcmv y ESPONT, ofreciendo así tanto respiraciones obligatorias cicladas por tiempo con volumen objetivo como respiraciones espontáneas cicladas por flujo, activadas por el paciente y asistidas por presión.

Al igual que el modo APVcmv, el modo APVsimv garantiza que se proporciona el volumen objetivo establecido durante las respiraciones obligatorias.

Los intervalos de respiración SIMV incluyen un periodo de tiempo obligatorio ( $T_{mand}$ ) y otro espontáneo ( $T_{spont}$ ).

Durante la fase  $T_{mand}$ , el respirador espera a que el paciente active una respiración.

Si el paciente activa una respiración, el respirador proporciona inmediatamente una respiración obligatoria.

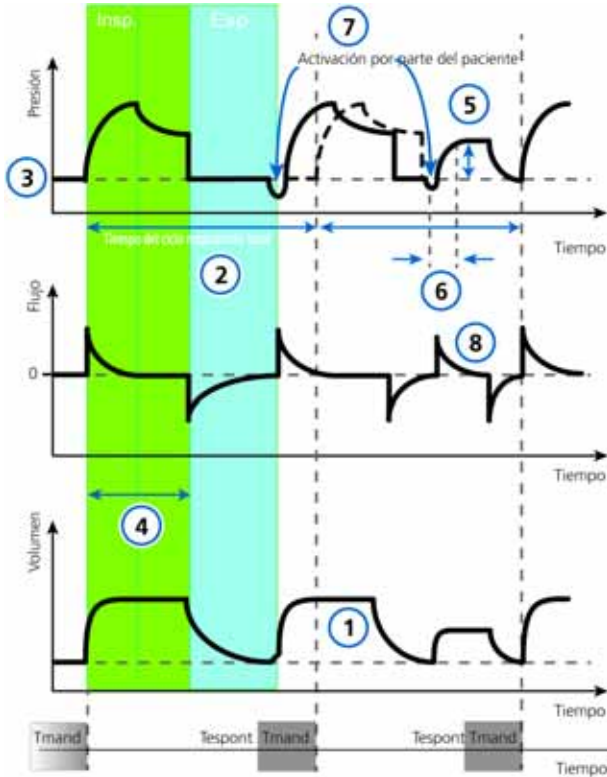
Si el paciente no activa una respiración, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria al final de  $T_{mand}$ .

En el modo SIMV+, se establecen parámetros para los tipos de respiraciones obligatorias y espontáneas.

- El volumen tidal ( $V_t$ ) define el volumen de respiraciones obligatorias suministrado.
- Frecuencia y TI definen el tiempo de la respiración.
- Para las respiraciones espontáneas, el valor de ETS define el porcentaje de flujo máximo que realiza un ciclo en el respirador para la espiración.

Las respiraciones puede activarlas el respirador y el paciente.

Figura B-6 **Modo APVsimv/SIMV+**: patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 Vt
- 2 Frecuencia
- Suspiro (*no se muestra*)

**Oxigenación**

- 3 PEEP
- 4 TI
- 5 Psoporte
- Oxígeno (*no se muestra*)

**Sincronización del paciente**

- 6 P rampa
- 7 Disparo
- 8 ETS

## B.8 Modo PCV+

PCV+ significa *pressure controlled ventilation* (ventilación controlada por presión).

Las respiraciones en el modo PCV+ están controladas por presión y son obligatorias.

La respiración puede activarla el respirador o el paciente. Si la respiración está activada por el paciente, la frecuencia inspiratoria puede aumentar.

El respirador suministra una presión establecida, en un tiempo de P rampa establecido, para un tiempo inspiratorio establecido con una frecuencia respiratoria definida.

El respirador suministra un nivel constante de presión, de forma que el volumen dependerá de los ajustes de presión, el tiempo inspiratorio y la resistencia y la compliance de los pulmones del paciente.

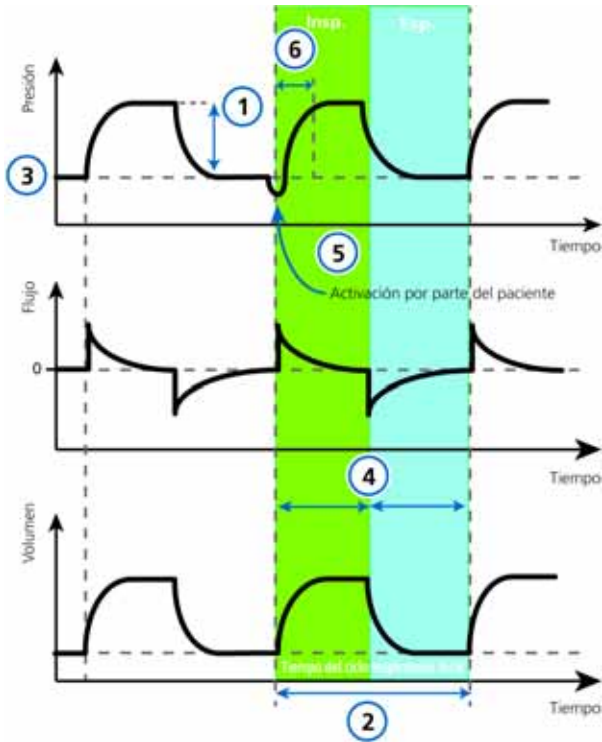
---

### AVISO

Asegúrese de que se han establecido las alarmas de volumen tidal y/o volumen minuto

---

El valor del control de presión (Pcontrol) define la presión aplicada. Los valores de frecuencia y tiempo respiratorio (TI, I:E, Frecuencia) definen el tiempo del ciclo respiratorio.

Figura B-7 **Modo PCV+**: patrón respiratorio y controles**Eliminación de CO<sub>2</sub>**

- 1 Pcontrol
- 2 Frecuencia  
Suspiro (*no se muestra*)

**Oxigenación**

- 3 PEEP/CPAP
- 4 I:E<sup>a</sup>  
Oxígeno (*no se muestra*)

**Sincronización del paciente**

- 5 Disparo
- 6 P rampa

a. Depende del método de temporización (I:E o TI)

### B.9 Modo PSIMV+

PSIMV+ significa *Pressure controlled synchronized intermittent mandatory ventilation* (ventilación obligatoria intermitente sincronizada controlada por presión).

El modo PSIMV+ tiene dos opciones: con y sin PSync. Si desea una descripción de PSIMV+ con Psync activa, consulte el apartado B.10.

En el modo PSIMV+, las respiraciones obligatorias son respiraciones PCV+. Se pueden alternar con respiraciones espontáneas.

El modo P-SIMV+ no garantiza el suministro de un volumen tidal suficiente en todo momento. Cuando utilice este modo, vigile atentamente los cambios en el estado del paciente.

Los intervalos de respiración SIMV incluyen un periodo de tiempo obligatorio (Tmand) y otro espontáneo (Tespont).

Si el paciente activa una respiración durante Tespont, el respirador suministra una respiración asistida por presión.

Durante la fase Tmand, el respirador espera a que el paciente active una respiración. Si el paciente activa una respiración, el respirador proporciona inmediatamente una respiración obligatoria.

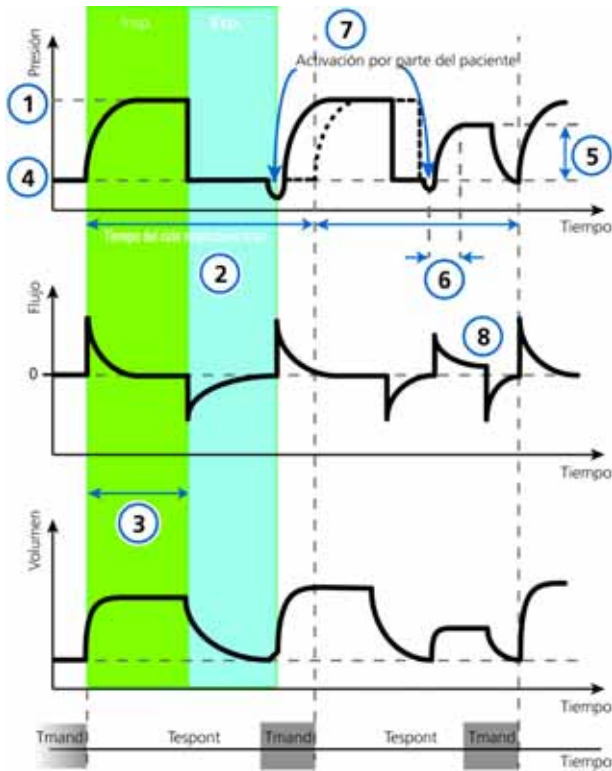
Si el paciente no activa una respiración, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria al final de Tmand.

El modo PSIMV+ requiere que se establezcan los parámetros necesarios para los tipos de respiración obligatoria y espontánea.

- El valor del control de presión (Pcontrol) define la presión aplicada para las respiraciones obligatorias. Los valores de frecuencia y tiempo respiratorio (TI, I:E) definen el tiempo del ciclo respiratorio.
- Los ajustes de control Frecuencia y TI definen el tiempo de la respiración.
- Para las respiraciones espontáneas, el valor de la sensibilidad de disparo espiratorio (ETS) define el porcentaje de flujo máximo que necesita un ciclo en el respirador para pasar a la espiración. Psoporte define el soporte de presión por encima de PEEP.



Figura B-8 **Modo PSIMV+**: patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 Pcontrol
- 2 Frecuencia  
Suspiro (no se muestra)

**Oxigenación**

- 3 TI
- 4 PEEP/CPAP
- 5 Psoporte  
Oxígeno (no se muestra)

**Sincronización del paciente**

- 6 P rampa
- 7 Disparo
- 8 ETS

## B.10 Modo PSIMV+ con PSync

PSIMV+ significa *Pressure controlled synchronized intermittent mandatory ventilation* (ventilación obligatoria intermitente sincronizada controlada por presión).

El modo PSIMV+ tiene dos opciones: con y sin PSync. Si desea una descripción de PSIMV+ sin Psync activa, consulte el apartado B.9.

El modo P-SIMV+ con PSync no garantiza el suministro de un volumen tidal suficiente en todo momento. Cuando utilice este modo, vigile atentamente los cambios en el estado del paciente.

Los intervalos de respiración SIMV incluyen un periodo de tiempo obligatorio (Tmand) y otro espontáneo (Tespont).

Si el paciente activa una respiración durante Tespont o Tmand, el respirador suministra una respiración asistida en el ajuste P<sub>insp</sub>.

Si el paciente no activa una respiración, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria al final de Tmand.

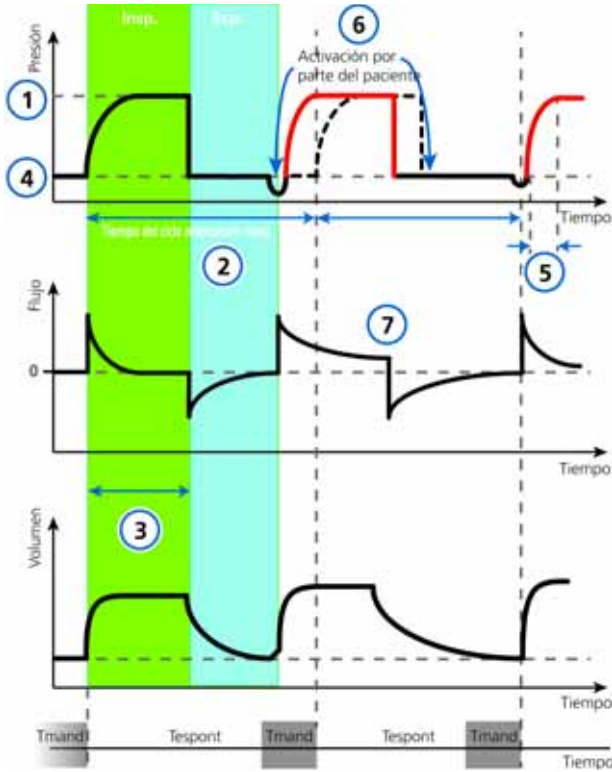
El valor del control de presión (P<sub>insp</sub>) define la presión aplicada para las respiraciones obligatorias. Los valores de frecuencia y tiempo respiratorio (TI, I:E) definen el tiempo del ciclo respiratorio.

El ajuste de Frecuencia es una garantía de frecuencia mínima. Si la frecuencia espontánea del paciente es igual o mayor que la frecuencia establecida, todas las respiraciones son espontáneas y asistidas en el ajuste P<sub>insp</sub>. Si la frecuencia del paciente baja por debajo del ajuste de frecuencia, se proporcionan las respiraciones obligatorias en el ajuste P<sub>insp</sub> y el tiempo inspiratorio establecido.

Para las respiraciones activadas por el paciente, el valor de la sensibilidad de dis-

paro espiratorio (ETS) define el porcentaje de flujo máximo que necesita un ciclo en el respirador para pasar a la espiración.

Figura B-9 **Modo PSIMV+ con PSync:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 Pinsp
- 2 Frecuencia  
Suspiro (no se muestra)

**Oxigenación**

- 3 TI
- 4 PEEP/CPAP  
Oxígeno (no se muestra)

**Sincronización del paciente**

- 5 P rampa
- 6 Disparo
- 7 ETS

### B.11 Modo DuoPAP

DuoPAP significa *duo positive airway pressure* (presión positiva doble en la vía aérea).

DuoPAP es un tipo de ventilación por presión pensado como apoyo de la respiración espontánea en dos niveles alternativos de CPAP.

En este modo, el respirador cambia automática y periódicamente entre dos niveles de presión positiva en la vía aérea o CPAP seleccionados por el operador.

El paciente puede respirar libremente en cualquiera de los dos niveles. En DuoPAP se puede añadir presión de soporte a estas respiraciones espontáneas. Los ciclos entre niveles se activan mediante la configuración de temporización de DuoPAP o por el esfuerzo del paciente.

En DuoPAP, el paso de uno de estos niveles a otro se define mediante los ajustes de presión **P alta** y **PEEP/CPAP** y los ajustes de tiempo **T alto** y **Frecuencia**. Al igual que **PEEP/CPAP**, **P alta** se establece con relación a la presión atmosférica.

Con distintos pacientes y distintas combinaciones de ajustes de control, DuoPAP puede parecerse a varios modos ventilatorios convencionales.

En una configuración convencional, y en ausencia de respiración espontánea, DuoPAP se parece a PCV+.

A medida que desciende la frecuencia, si mantiene la configuración de **T alto** durante un breve período de tiempo con relación al nivel de menor presión, el modo se parece más a PSIMV+, con respiraciones espontáneas seguidas de respiraciones obligatorias.

Si **T alto** se establece casi como el tiempo del ciclo respiratorio, con el tiempo justo en el nivel inferior para permitir una espira-

ción completa o casi completa, este modo se parece a APRV (Airway pressure release ventilation, ventilación por liberación de presión en la vía aérea).

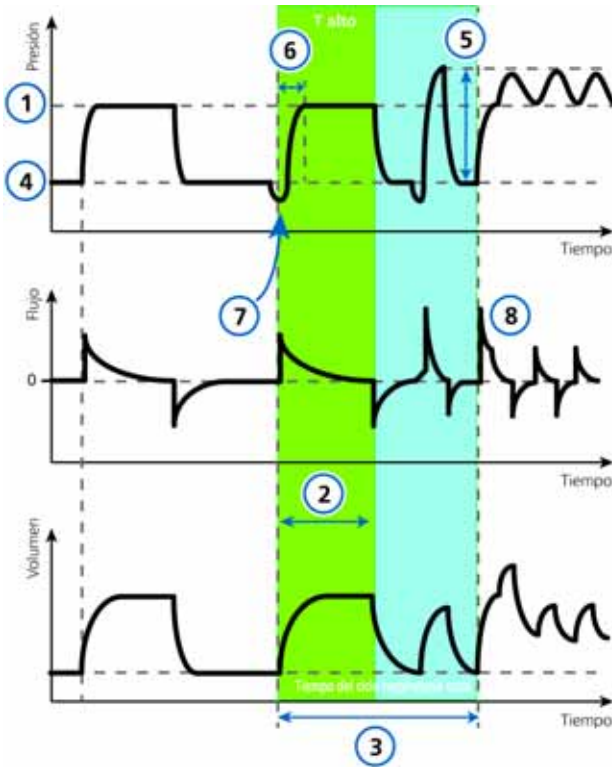
Se puede establecer la presión de soporte de modo que asista a las respiraciones espontáneas en DuoPAP, ya se produzcan en el nivel **PEEP/CPAP** o **P alta**.

**Psoporte** se establece en relación con (por encima de) **PEEP/CPAP**. Esto significa que las respiraciones espontáneas en el nivel **P alta** reciben asistencia solo cuando esta presión objetivo es mayor que **P alta**.

Para adaptarse fácilmente al patrón de respiración espontánea del paciente, los cambios de nivel de presión alta a baja y viceversa están sincronizados con la respiración espontánea del paciente.

La frecuencia del cambio se mantiene constante, incluso con la sincronización del paciente, al definirse una ventana de tiempo de activación con una constante de tiempo fija.

Figura B-10 **Modo DuoPAP:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO<sub>2</sub>**

- 1 P alta
- 2 T alto
- 3 Frecuencia

**Oxigenación**

- 4 P baja
- 5 Psoporte
- Oxígeno (*no se muestra*)

**Sincronización del paciente**

- 6 P rampa<sup>a</sup>
- 7 Disparo
- 8 ETS

a. Tiempo de aumento de presión a P alta y Psoporte

## B.12 Modo APRV

APRV significa *airway pressure release ventilation* (ventilación por liberación de presión en la vía aérea).

APRV origina ventilación alveolar de manera complementaria a CPAP.

La presión en la vía aérea establecida en P alta se libera de forma temporal en un nivel inferior de P baja, tras lo cual se restaura rápidamente para volver a inflar los pulmones.

En un paciente sin esfuerzos de respiración espontánea, APRV es similar a la ventilación de relación inversa controlada por presión.

APRV permite la respiración espontánea en cualquier momento del ciclo respiratorio.

El volumen tidal ( $V_t$ ) de la respiración en APRV depende de la compliance pulmonar, la resistencia respiratoria, la magnitud y la duración de la liberación de presión (ajuste T bajo), y la magnitud de los esfuerzos de respiración espontánea del paciente.

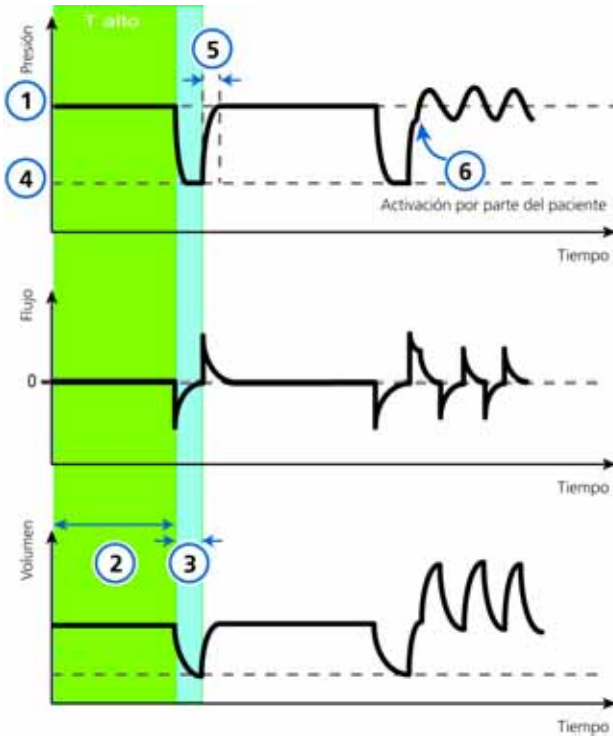
Cuando se cambia a APRV por primera vez, los ajustes de tiempo y presión propuestos se basan en la tabla B-3.

Tabla B-3 Ajustes predeterminados para APRV

PCI (kg)	P alta/ P baja (cmH <sub>2</sub> O)	T alto (s)	T bajo (s)
De 0,2 a 3	20 / 5	1,4	0,2
De 3 a 5	20 / 5	1,7	0,3
De 6 a 8	20 / 5	2,1	0,3
De 9 a 20	20 / 5	2,6	0,4
De 21 a 39	20 / 5	3,5	0,5
De 40 a 59	20 / 5	4,4	0,6
De 60 a 89	20 / 5	5,4	0,6
De 90 a 99	23 / 5	5,4	0,6
100	23 / 5	5,4	0,6

Los ajustes de P alta, T alto y T bajo se almacenan cuando se cambia a otro modo, y se recuperan cuando se vuelve a pasar a APRV. La inicialización se produce tal y como se muestra o según el último valor establecido en APRV.

Figura B-11 **Modo APRV:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 P alta<sup>a</sup>
- 2 T alto

**Oxigenación**

- 3 T bajo
- 4 P baja
- Oxígeno (*no se muestra*)

**Sincronización del paciente**

- 5 P rampa a P alta
- 6 Disparo

a. Con los ajustes de T alto prolongado y T bajo corto, el ajuste de P alta vigente se convierte en el nivel de PEEP.

### B.13 Modos ESPONT y NIV

ESPONT significa *modo espontáneo*, NIV significa *non-invasive ventilation (ventilación no invasiva)*.

Los modos espontáneo o con presión de soporte, ESPONT y NIV, proporcionan respiraciones espontáneas y respiraciones obligatorias manuales iniciadas por el operador.

ESPONT está diseñado para pacientes intubados, mientras que NIV se utiliza con una máscara o cualquier otra interfaz no invasiva.

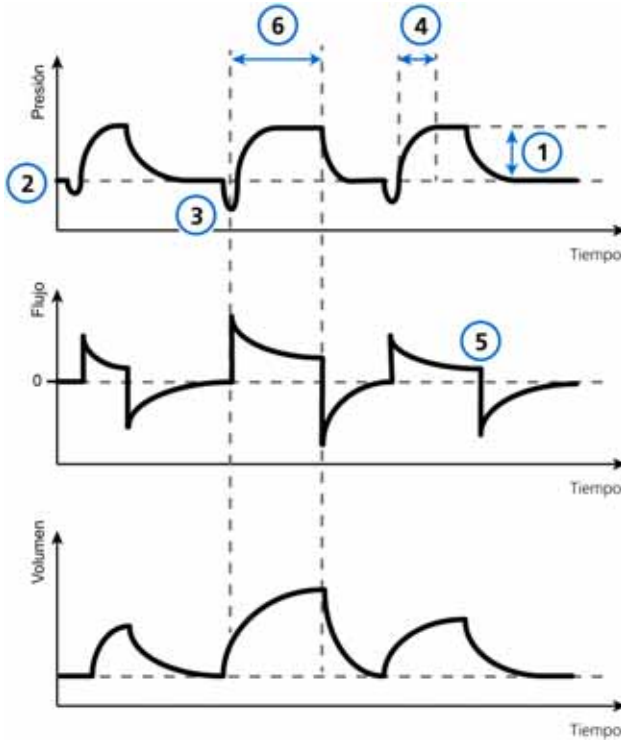
Los esfuerzos de respiración espontánea del paciente siempre están asistidos por la presión de soporte establecida (**Psoporte**).

Cuando la presión de soporte se ajusta a cero, el respirador funciona como un sistema de CPAP convencional.

- El valor de la presión de soporte (**Psoporte**) define la presión aplicada durante la inspiración.
- El paciente determina el tiempo respiratorio.
- El ajuste de PEEP define el PEEP/CPAP aplicado durante la espiración (y la inspiración si **Psoporte** se establece en cero)



Figura B-12 **Modos ESPONT/NIV:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 Psoporte  
Suspiro (*no se muestra*)

**Oxigenación**

- 2 PEEP/CPAP  
Oxígeno (*no se muestra*)

**Sincronización del paciente**

- 3 Disparo
- 4 P rampa
- 5 ETS
- 6 TI máx

## B.14 Modo NIV-ST

NIV-ST significa *spontaneous/timed noninvasive ventilation* (ventilación no invasiva espontánea/temporizada)

El modo NIV-ST suministra respiraciones cicladas por tiempo o cicladas por flujo. Cada esfuerzo del paciente produce una respiración asistida por presión y ciclada por flujo.

Si la frecuencia del paciente cae por debajo de la frecuencia obligatoria establecida, las respiraciones cicladas por tiempo se suministrarán con la frecuencia y la temporización establecidas.

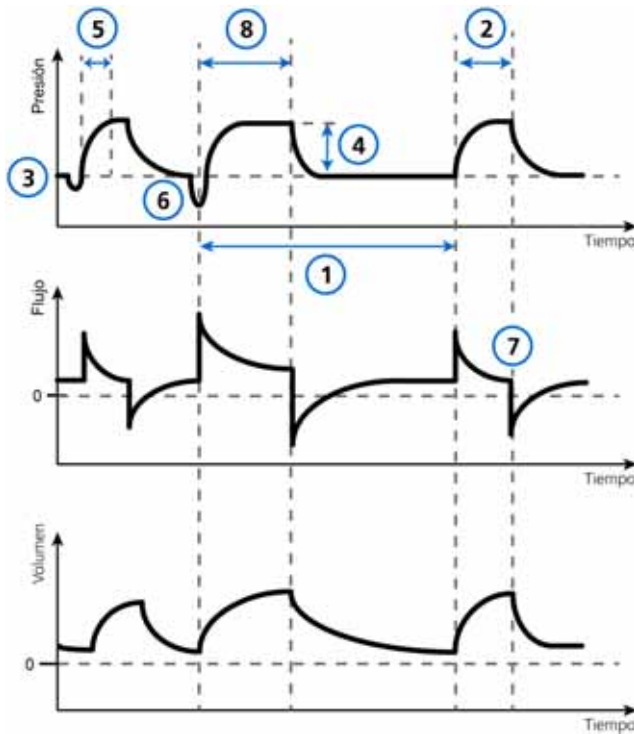
El modo NIV-S/T, como el modo NIV, está diseñado para su uso con una máscara o cualquier otra interfaz de paciente no invasiva.

Al igual que el modo PCV+, NIV-ST suministra una presión preestablecida, pero no garantiza un volumen tidal fijo, en particular durante los cambios que se producen en la compliance del sistema respiratorio, resistencia de la vía aérea, AutoPEEP o la actividad respiratoria del paciente.

Si el paciente activa una respiración durante un intervalo respiratorio *timv*, el respirador suministra de inmediato una respiración espontánea. Si el paciente no activa una inspiración durante este tiempo, el respirador inicia una respiración obligatoria al final de *timv*.

Esto requiere que el operador establezca los parámetros necesarios para los tipos de respiración obligatoria y espontánea.

- El valor de la presión inspiratoria (*P<sub>insp</sub>*) define la presión aplicada tanto para las respiraciones obligatorias como para las espontáneas.
- Los ajustes de control Frecuencia y TI (tiempo de inspiración) definen la temporización de la respiración.
- Para las respiraciones espontáneas, el valor de la sensibilidad de disparo espiratorio (ETS) define el porcentaje de flujo máximo que realiza un ciclo en el HAMILTON-C3 para la espiración.

Figura B-13 **Modo NIV-ST:** patrón respiratorio y controles**Eliminación de CO2**

1 Frecuencia

**Oxigenación**

2 TI

3 PEEP/CPAP

Oxígeno (*no se muestra*)**Sincronización del paciente**

4 Psoporte

5 P rampa

6 Disparo

7 ETS

8 TI máx

## B.15 Modo nCPAP-PS

nCPAP-PS significa *nasal continuous positive airway pressure* (presión nasal positiva continua en la vía aérea).

nCPAP-PS es un modo para neonatos que suministra presión positiva continua en la vía aérea y presión de soporte positiva intermitente a través de una interfaz nasal (máscara o adaptadores) para niños o neonatos. Está diseñado para aplicar CPAP mediante una interfaz nasal (máscara o adaptadores).

**Psoporte** también se puede establecer en cero. Cuando **Psoporte** se fija en cero, el ajuste mínimo de PEEP es 2 cmH<sub>2</sub>O. El paciente inspira y expira a partir del flujo de base para realizar la ventilación.

Al igual que el modo PSIMV, nCPAP-PS suministra una presión preestablecida **Psoporte**, pero no garantiza un volumen tidal fijo, en especial durante los cambios que se producen en la compliance del sistema respiratorio, resistencia de la vía aérea, Auto-PEEP o la actividad respiratoria del paciente.

Si el paciente activa una respiración durante un intervalo respiratorio **timv**, el respirador suministra de inmediato una respiración espontánea. Si el paciente no activa una inspiración durante este tiempo, el respirador inicia una respiración obligatoria al final de **timv**.

Este modo requiere que se establezcan los parámetros necesarios para los tipos de respiración obligatoria y espontáneo.

El valor de la presión inspiratoria (**Pinsp**) define la presión aplicada tanto para las respiraciones obligatorias como para las espontáneas. Los ajustes de control **Frecuencia** y **TI** (tiempo de inspiración) definen la temporización de la respiración. Para las respiraciones espontáneas, el valor de **ETS**

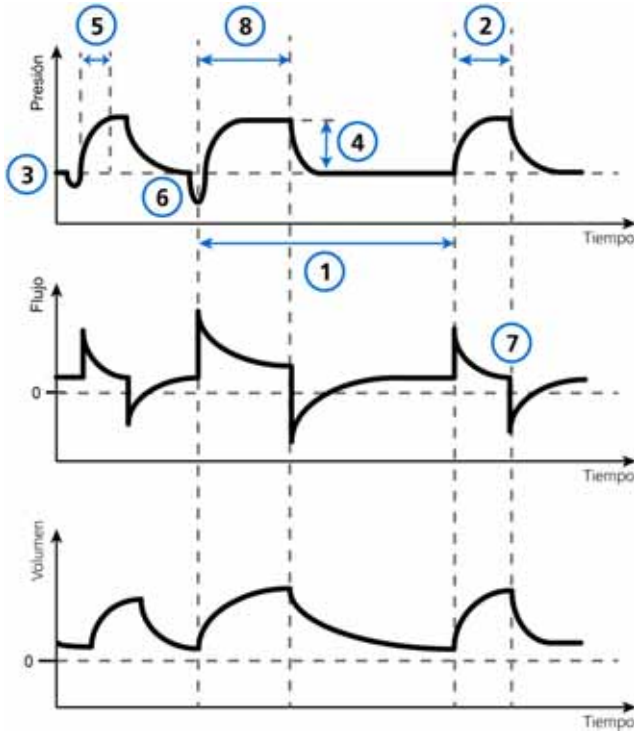
define el porcentaje de flujo máximo que realiza un ciclo en el dispositivo para la espiración.

### B.15.1 Contraindicaciones de uso

nCPAP-PS está contraindicado para los siguientes estados fisiológicos:

- Fallo respiratorio definido como  $\text{pH} < 7,25$ ,  $\text{PCO}_2 > 60$
- Malformaciones congénitas de las vías respiratorias superiores (fístula traqueoesofágica, atresia coanal, fisura palatina)
- Hernia diafragmática congénita, obstrucción intestinal, onfalocele o gastrosquisis
- Inestabilidad cardiovascular grave
- Impulso respiratorio débil

Figura B-14 **Modo nCPAP-PS:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO<sub>2</sub>**

1 Frecuencia

**Oxigenación**

2 TI  
 3 PEEP/CPAP  
 4 Psoporte  
 Oxígeno (*no se muestra*)

**Sincronización del paciente**

5 P rampa  
 6 Disparo  
 7 ETS  
 8 TI máx

## B.16 Terapia Hi Flow O2

HiFlowO2 significa terapia High Flow Oxygen (flujo alto de oxígeno)<sup>1</sup>.

Hi Flow O2 es una terapia en la que se suministra al paciente un flujo continuo de aire y oxígeno calentado y humidificado.

El operador preestablece el nivel de oxígeno y flujo.

También es importante controlar la temperatura y la humedad del gas suministrado al paciente.

La terapia Hi Flow O2 está indicada para pacientes que pueden inspirar y espirar espontáneamente.

La rama espiratoria y el sensor de flujo se pueden conectar al circuito respiratorio, pero el volumen inspirado o espirado y la presión de la vía aérea no se monitorizan.

Sin embargo, la presión se mide en la válvula de liberación de presión del respirador y se detiene durante al menos un segundo si la presión supera 60 cmH2O. Cuando la presión cae por debajo de 30 cmH2O, se reanuda la terapia.

Este soporte respiratorio se suele suministrar mediante una cánula nasal, con un flujo mayor al in inspiratorio máximo del paciente para proporcionar una inhalación de oxígeno de hasta el 100 %, mientras que se permite al paciente hablar, beber o comer durante la terapia.

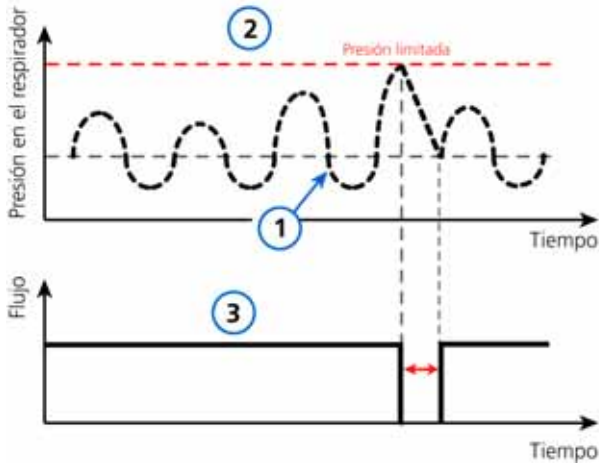
La terapia con flujo alto de oxígeno se puede suministrar con circuitos respiratorios de una o dos ramas, mediante una cánula nasal de flujo alto o un adaptador/máscara traqueal para permitir al paciente espirar.

Si desea más información sobre esta terapia, consulte el apartado 4.5.1.

---

1. No disponible en todos los mercados.

Figura B-15 Terapia Hi Flow O2: patrón respiratorio y controles

**Eliminación de CO2**

- 1 Presión
- 2 Presión limitada

**Oxigenación**

- 3 Flujo
- Oxígeno (*no se muestra*)

## B.17 Modo ASV

ASV® significa *adaptive support ventilation* (*ventilación asistida adaptable*)

La ventilación asistida adaptable es un modo de ventilación inteligente diseñado para facilitar el uso de la ventilación mecánica al profesional sanitario y que esta sea más segura y cómoda para el paciente.

El operador establece %VolMin, PEEP y Oxígeno: %VolMin define el porcentaje del volumen minuto calculado del paciente según su PCI y es una combinación de P<sub>insp</sub>, Frecuencia, el volumen tidal (V<sub>t</sub>) y la relación I:E.

ASV mantiene una ventilación mínima por minuto previamente establecida por el operador e independiente de la actividad respiratoria del paciente.

El patrón respiratorio objetivo (volumen tidal y frecuencia inspiratoria) lo calcula el respirador, basándose en la suposición de que el patrón respiratorio óptimo conduce a un menor esfuerzo respiratorio y el esfuerzo mínimo de respiración también conduce a una menor cantidad de presión inspiratoria aplicada por el respirador en el caso de que no haya ningún esfuerzo respiratorio del paciente.

ASV ajusta la presión inspiratoria y la frecuencia del aparato respiración a respiración, teniendo en cuenta el estado cambiante del paciente (resistencia, compliance, R<sub>Cesp</sub>) y aplicando estrategias de protección pulmonar para cumplir los objetivos.

Una disminución de la presión limitada irá seguida de una disminución del volumen tidal (V<sub>t</sub>) y un aumento de la frecuencia.

También se fomenta la respiración espontánea del paciente, acelerando la extubación y acortando el tiempo de ventilación.

ASV intenta orientar al paciente utilizando un patrón respiratorio favorable y evita patrones posiblemente perjudiciales, como la respiración superficial rápida, la ventilación excesiva del espacio muerto, la acumulación de respiraciones (PEEP involuntaria) y las respiraciones demasiado largas.

ASV no elimina la necesidad de un médico ni toma decisiones médicas. ASV ejecuta un comando general del médico, que este puede modificar.

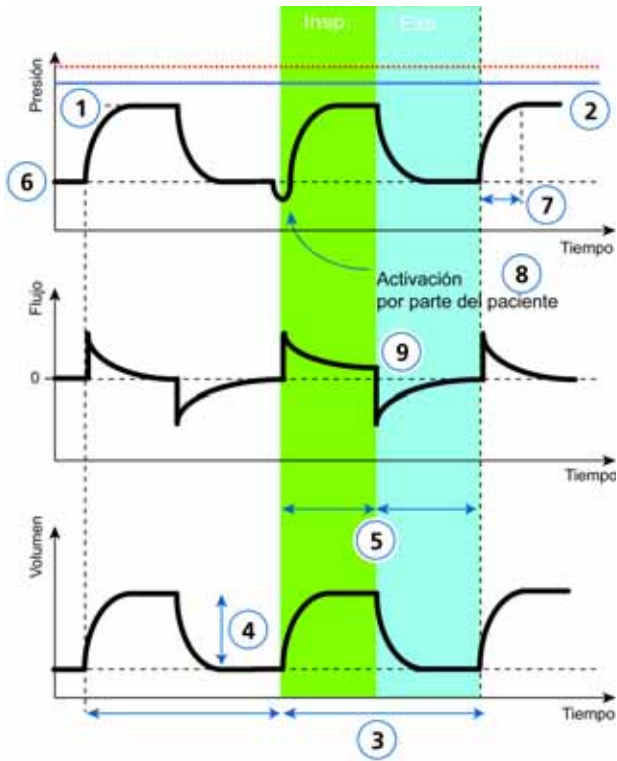
Dicho comando, cuyos componentes modificables están en negrita, puede resumirse de la siguiente manera.

Mantiene una **ventilación minuto mínima preestablecida**:

- tiene en cuenta la respiración espontánea,
- evita la taquipnea,
- evita AutoPEEP,
- evita la ventilación excesiva del espacio muerto,
- suministra ventilación completa en caso de apnea o impulso respiratorio bajo,
- detecta si el paciente puede respirar sin asistencia
- todo esto sin superar una presión P<sub>insp</sub> de **10 cmH<sub>2</sub>O por debajo del límite de Presión alta**



Figura B-16 **Modo ASV:** patrón respiratorio y controles



**Eliminación de CO2**

- 1 P<sub>insp</sub>  
Calculada automáticamente
- 2 Límite P<sub>sv</sub>
- 3 Frecuencia  
Calculada automáticamente
- 4 V<sub>t</sub>  
Calculado automáticamente

**Oxigenación**

- 5 I:E  
Calculada automáticamente
- 6 PEEP/CPAP  
Establecida por el operador
- Oxígeno (*no se muestra*)  
Establecido por el operador
- %VolMin.  
Establecido por el operador

**Sincronización del paciente**

- 7 P rampa
- 8 Disparo
- 9 ETS

Suspiro (*no se muestra*)

### B.18 Modo INTELLiVENT-ASV

INTELLiVENT-ASV está disponible como opción<sup>1</sup> del HAMILTON-C3.

INTELLiVENT-ASV es un modo ventilatorio avanzado, basado en el modo de ventilación asistida adaptable (ASV), que regula automáticamente la eliminación de CO<sub>2</sub> y la oxigenación en pacientes pasivos y activos, según los datos fisiológicos del paciente y los objetivos establecidos por el médico.

Con este modo, el médico establece objetivos para PetCO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub> para el paciente. A continuación, INTELLiVENT-ASV automatiza la gestión de los controles para la eliminación de CO<sub>2</sub> (%VolMin) y la oxigenación (PEEP y Oxígeno) según estos objetivos y los datos fisiológicos del paciente introducidos (PetCO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>).

INTELLiVENT-ASV monitoriza permanentemente el estado del paciente y ajusta de forma automática y segura los parámetros para que el paciente se mantenga dentro de los intervalos objetivo, con una intervención mínima del personal clínico, desde la intubación hasta la extubación. Consulte la figura B-16.

Consulte el *manual del operador de INTELLiVENT-ASV*.

---

1. No disponible en todos los mercados.

## B.19 Modo Seguridad y estado Ambient

tación para salir del estado Ambient.

Si se producen ciertos fallos técnicos, el respirador cambia al modo Seguridad (SAFETY). Esto proporciona al operador tiempo para tomar medidas correctivas, como organizar la sustitución del respirador.

El fuelle funciona permanentemente para crear presión inspiratoria (P<sub>insp</sub>) (tabla B-4). La válvula espiratoria cambia los niveles de presión del sistema entre PEEP y presión inspiratoria. La detección del paciente no funciona durante la ventilación de seguridad. Debe desenchufar el respirador de la fuente de alimentación para salir de la ventilación de seguridad.

Si la alarma general es lo suficientemente grave como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el respirador pasa a estado Ambient. Se abrirán la válvula espiratoria y el canal inspiratorio para que el paciente pueda respirar aire ambiente sin recibir ventilación asistida. Debe desenchufar el respirador de la fuente de alimen-

Tabla B-4 Ajustes del modo Seguridad

PCI (kg)	P <sub>insp</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	Frecuencia (c/min)	I:E	PEEP <sup>a</sup>	Oxígeno
< 3	15	≤ 35	1:2		> 21 %
De 3 a 5	15	30	1:2		> 21 %
De 6 a 8	15	25	1:2		> 21 %
De 9 a 20	15	20	1:2		> 21 %
De 21 a 29	15	15	1:2		> 21 %
De 30 a 39	15	14	1:2		> 21 %
De 40 a 59	15	12	1:2		> 21 %
De 60 a 89	15	10	1:2		> 21 %
De 90 a 99	18	10	1:2		> 21 %
≥ 100	20	10	1:2		> 21 %

a. PEEP establecida más resistencia en el circuito (+ 5 cmH<sub>2</sub>O).



# C

## ASV, ventilación asistida adaptable

C.1	Visión general . . . . .	302
C.2	ASV y ASV 1.1. . . . .	302
C.3	Configuración de ASV. . . . .	302
C.4	Uso clínico de ASV . . . . .	303
C.5	Ventilación con ASV . . . . .	305
C.6	Retirada . . . . .	308
C.7	Descripción detallada del funcionamiento de ASV . . . . .	309
C.8	Datos técnicos de ASV. . . . .	315

## C.1 Visión general

Este apéndice describe el funcionamiento del modo ASV® para el respirador HAMILTON-C3.

La ventilación asistida adaptable (ASV) es un modo de ventilación inteligente diseñado para hacer más segura y cómoda la ventilación mecánica para el paciente.

ASV mantiene una ventilación mínima por minuto previamente establecida por el operador e independiente de la actividad del paciente.

### C.1.1 Instrucciones de uso

ASV está indicada para pacientes adultos y pediátricos que respiran de forma pasiva y espontánea.

### C.1.2 Contraindicaciones de uso



ASV **NO** está indicada para:

- neonatos
- pacientes con una gran fuga (ventilación no invasiva o fístula broncopleurale).

## C.2 ASV y ASV 1.1

ASV 1.1 es el ajuste predeterminado para el modo ASV. La versión anterior de ASV también está disponible en el dispositivo, en Configuración. Consulte el apartado I.4.3.

### C.2.1 Diferencias entre ASV y ASV 1.1

ASV 1.1 amplía la capacidad de usar de ASV con los cambios y las funciones siguientes:

- Mayor frecuencia objetivo y volúmenes tidales reducidos para la mayoría

de pacientes, en comparación con el modo ASV tradicional.

- En los casos con constantes de tiempo y volúmenes minuto altos,  $V_t \text{ máx}$  se limita a 15 ml/kg.
- La frecuencia objetivo en ASV 1.1 se calcula mediante algoritmos basados en el menor esfuerzo respiratorio y la mínima fuerza respiratoria.

## C.3 Configuración de ASV

### AVISO

Hamilton Medical recomienda ajustar el límite de alarma de presión alta en al menos 25 cmH<sub>2</sub>O por encima de PEEP/CPAP.

### Para configurar el respirador antes de conectar a un paciente

1. Prepare el dispositivo para el uso clínico como se describe en el capítulo 2.
2. En la ventana Standby, realice una de las siguientes acciones:
  - Seleccione el grupo de pacientes, Adulto/Ped. o Últ. paciente, y uno de los tres botones de ajustes rápidos.
  - Seleccione el sexo del paciente e introduzca su altura.
3. Lleve a cabo las comprobaciones y calibraciones previas a la puesta en funcionamiento descritas en el capítulo 3.
4. Establezca el límite de alarma Presión alta en un valor adecuado.

La presión máxima suministrada en ASV (Pasv) es de **10 cmH<sub>2</sub>O por debajo del límite de alarma Presión alta o igual a Límite Pasv.**

La presión máxima para ASV también se ajusta mediante el control **Límite Pasv** en la ventana **Controles**. El cambio del valor de **Límite Pasv** cambiará también el límite **Presión alta**.

5. En la ventana **Modo**, seleccione **ASV** y, a continuación, toque **Confirmar**.

La ventana **Controles** se abre automáticamente.

6. Defina los siguientes ajustes de control:

- **%VolMin**. Una configuración inicial lógica es establecer un valor de **%VolMin** que conducirá al mismo volumen minuto que en el modo anterior, si es aplicable.

Por ejemplo, **%VolMin** se puede establecer de la siguiente forma:

- Paciente normal: 100 %
- Paciente con hipercapnia crónica: 100 %
- Paciente con SDRA: 120 %

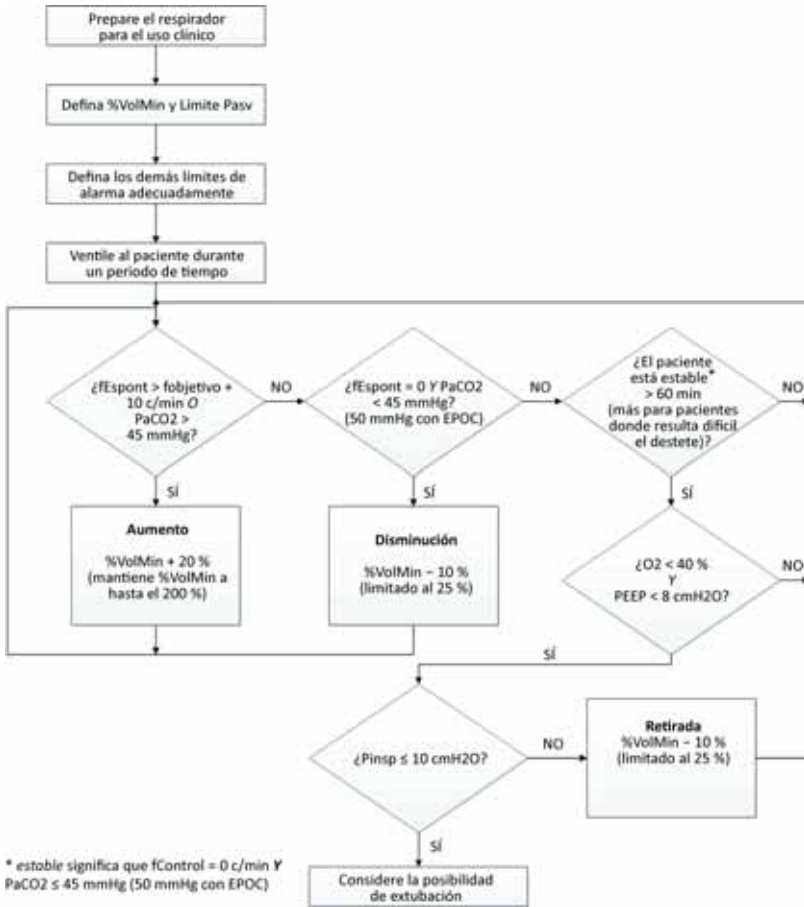
Añada un 20 % si la temperatura corporal supera los 38,5 °C y un 5 % por cada 500 m por encima del nivel del mar.

- **PEEP**. Configure el valor de acuerdo con los requisitos clínicos
  - **Oxígeno**. Configure el valor de acuerdo con los requisitos clínicos
  - **Establezca Disparo, ETS, P rampa** de acuerdo con el estado del paciente.
7. Pulse **Confirmar** para aceptar los ajustes.
  8. Conecte el paciente al respirador y comience la ventilación. De este modo se iniciarán tres respiraciones de prueba.

## C.4 Uso clínico de ASV

En la figura C-1 se muestra una visión global del funcionamiento clínico de ASV.

Figura C-1 Uso clínico de ASV





## C.4.1 Compensación de los cambios en el espacio muerto del aparato

### AVISO

Los cambios en el espacio muerto alveolar debidos a un desajuste de ventilación/perfusión deberán compensarse mediante el control de %VolMin.

El HAMILTON-C3 calcula el espacio muerto anatómico basándose en el peso corporal ideal calculado a partir de la altura del paciente indicada. El espacio muerto se calcula como 2,2 ml por kg. Este espacio muerto es un valor nominal válido, como término medio, para los pacientes intubados cuyo tubo endotraqueal está conectado con la pieza en Y del respirador por medio de un catéter estándar. Si este espacio muerto se ve alterado por la configuración de una vía aérea artificial, como es el uso de un filtro intercambiador de calor y humedad (HMEF) o tubos no estandarizados, modifique la configuración de la altura del paciente según proceda para tener en cuenta el espacio muerto añadido o eliminado.

## C.5 Ventilación con ASV

### C.5.1 Mantenimiento de una ventilación adecuada

#### ADVERTENCIA

*No es adecuado ajustar el PCI (a través del control de altura del paciente) para cambiar el volumen minuto. Utilice siempre el control %VolMin para ajustar el volumen minuto.*

Tras iniciar ASV, el HAMILTON-C3 calcula el patrón respiratorio óptimo y los valores objetivo asociados del volumen tidal y de la frecuencia de acuerdo con las normas en ASV; después, ajusta la presión inspiratoria (Pinsp), la frecuencia del aparato (fControl), y el tiempo inspiratorio y espiratorio para alcanzar los objetivos. Si desea conocer las normas de protección pulmonar, consulte el apartado C.7.3.

Una vez que se han alcanzado los objetivos calculados, se deben valorar los resultados de la ventilación. Para ello pueden utilizarse todos los parámetros monitorizados del HAMILTON-C3. No obstante, para evaluar el estado acidobásico respiratorio, se recomienda medir los gases en la sangre arterial y ajustar en consecuencia la ventilación por minuto. La tabla C-1 proporciona ejemplos de cómo hay que configurar el ajuste %VolMin.

Tabla C-1 Gases en sangre, estado del paciente y posibles ajustes de ASV

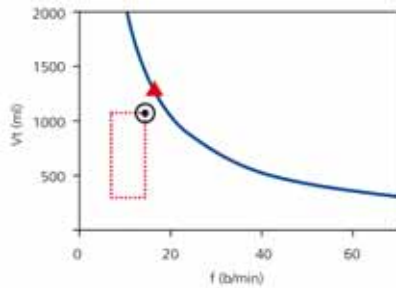
Situación	Cambio de %VolMin	Observaciones
Gases normales en sangre arterial	Ninguno	--
PaCO2 alta	Incremente %VolMin	Preste atención a las presiones inspiratorias
PaCO2 baja	Reduzca %VolMin	Preste atención a las presiones medias y al estado de oxigenación
Impulso respiratorio elevado	Considere la posibilidad de aumentar %VolMin	Considere la posibilidad de aplicar sedación, analgesia u otros tratamientos
Baja saturación de O2	Ninguno	Considere la posibilidad de aumentar PEEP/CPAP u Oxígeno

### C.5.2 Revisión de los ajustes de alarma

Para monitorizar el patrón respiratorio, es preciso revisar periódicamente los ajustes de alarma y configurarlos de acuerdo con los valores clínicamente aceptables. Tal y como se describe más abajo, ASV cambia el patrón respiratorio de acuerdo con los mecanismos del sistema respiratorio y dentro de los límites que se derivan de la configuración de ASV establecida por el operador. No obstante, puede monitorizar de cerca las acciones de ASV a través del sistema de alarmas, ya que los ajustes de las alarmas funcionan de manera totalmente independiente de ASV.

Es posible seleccionar un %VolMin que sea incompatible con las normas de protección pulmonar que rigen ASV (para obtener una descripción detallada, consulte el apartado C.7.3). En consecuencia, ASV intenta lograr la máxima ventilación posible y activa la alarma **ASV: Objetivo inalcanzable**

Figura C-2 Ejemplo de un ajuste de %VolMin alto incompatible con las normas de protección pulmonar



### C.5.3 Monitorización de ASV

ASV interactúa continuamente con el paciente. Cada vez que la mecánica respiratoria del paciente cambia, ASV se adapta a dicho cambio. Cada vez que la actividad respiratoria del paciente cambia, ASV se adapta. Para que pueda ver el

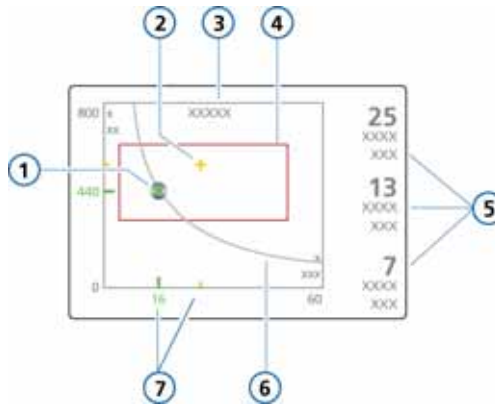
estado actual, el HAMILTON-C3 ofrece la ventana de gráficos objetivo (Gráfico ASV) (figura C-3).

Para monitorizar el progreso a lo largo del tiempo, se recomienda trazar las tendencias de **Pinsp**, **fTotal** y **fEspont**.

Interprete estas tendencias junto con el ajuste **%VolMin**. En la tabla C-2 se muestra una interpretación de patrones ventilatorios típicos.

Si desea más información sobre la ventana Gráfico ASV, consulte el apartado 7.4.

Figura C-3 Ventana de gráficos objetivo de ASV



- |  |  |
|--|--|
| <p>1 Punto objetivo, formado por la intersección del volumen tidal objetivo y la frecuencia objetivo</p> <p>2 Punto medido actual, formado por la intersección del volumen tidal y la frecuencia medidos</p> <p>3 Valor numérico del volumen minuto objetivo</p> <p>4 Marco de seguridad en el que puede moverse el punto objetivo</p> | <p>5 Pinsp es la presión inspiratoria establecida por el respirador<br/>fControl es la frecuencia del aparato<br/>fEspont es la frecuencia de respiración espontánea</p> <p>6 Curva del volumen minuto</p> <p>7 Valor numérico del punto medido actualmente (en amarillo) y la posición relativa del valor objetivo (en verde)</p> |
|--|--|

Tabla C-2 Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin inferior al 100 %

Pinsp	fControl	fEspont	Interpretación
> 10	> 10	0	Peligro de hipoventilación. Compruebe los gases en la sangre arterial y considere la posibilidad de incrementar %VolMin.
> 10	0	Aceptable	Patrón de supresión forzosa. Monitorice los gases en la sangre arterial y el esfuerzo de respiración del paciente. Considere la posibilidad de reducir o incrementar %VolMin en consecuencia.
< 8	0	Aceptable	<b>Respiración no asistida.</b> Considere la posibilidad de extubación.
> 10	0	Alta	Disnea. Considere la posibilidad de incrementar %VolMin y otros tratamientos clínicos. Compruebe si hay autodisparo.

## C.6 Retirada

La retirada del respirador es una tarea clínica que requiere gran experiencia e implica mucho más que solo problemas de ventilación. Este apéndice solo facilita la información clínica necesaria para que el respirador pueda funcionar con ASV.

ASV siempre permite al paciente realizar respiraciones espontáneas. Los episodios de respiración espontánea pueden producirse y son asistidos por ASV incluso en los períodos de ventilación totalmente controlada. En otras palabras, la retirada puede iniciarse con ASV tan pronto que puede que no se identifique clínicamente. Por ello, es importante monitorizar a lo largo del tiempo los esfuerzos espontáneos del paciente.

El progreso de la retirada puede monitorizarse en la pantalla de tendencias cuando se trazan la presión inspiratoria (Pinsp), la frecuencia respiratoria total (fTotal) y la frecuencia espontánea (fEspont).

Puede que sea necesario reducir el valor de %VolMin al 70 % o incluso menos, para "motivar" al paciente para que reanude su respiración espontánea. Que un paciente pueda permanecer minutos o incluso horas con un valor de %VolMin reducido, no significa que haya finalizado la retirada. De hecho, el valor de %VolMin siempre debe interpretarse junto con el nivel de Pinsp necesario para alcanzar la ventilación por minuto establecida. Se considera que ha finalizado el destete solo si Pinsp y fControl se encuentran ajustados al mínimo.

## C.7 Descripción detallada del funcionamiento de ASV

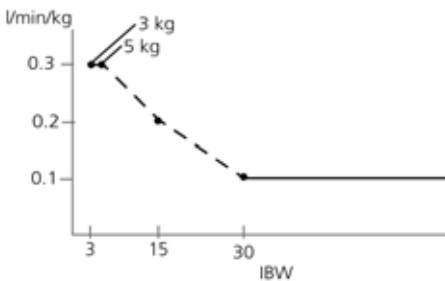
### AVISO

A algunas ecuaciones relacionadas con la ventilación en el texto se les asigna un número, (**x**), que se utiliza como referencia en el texto.

### C.7.1 Ventilación normal por minuto

ASV define la ventilación normal por minuto según el gráfico de la figura C-4.

Figura C-4 Ventilación normal por minuto como función del peso corporal ideal (PCI)



En pacientes con un PCI  $\geq 30$  kg, la ventilación minuto se calcula como  $0,1 \text{ l/kg} \cdot \text{PCI}$  (línea continua). En pacientes con un PCI  $< 30$  kg, el valor se indica con la línea de puntos. Por lo tanto, la ventilación minuto para un paciente de 15 kg se calcula como

$$0,2 \text{ l/kg} \cdot 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

Por ejemplo, para un PCI de 70 kg, la ventilación normal por minuto corresponde a 7 l/min.

### C.7.2 Ventilación minuto objetivo

Al seleccionar ASV, es preciso determinar la ventilación por minuto apropiada para el paciente. La ventilación minuto se ajusta con el control %VolMin, que, junto con el control de la altura del paciente, determina la ventilación minuto total en litros por minuto.

Una configuración de %VolMin del 100 % corresponde a una ventilación normal por minuto, consulte el apartado C.7.1. Una configuración inferior o superior al 100 % corresponde a una ventilación por minuto inferior o superior a la normal.

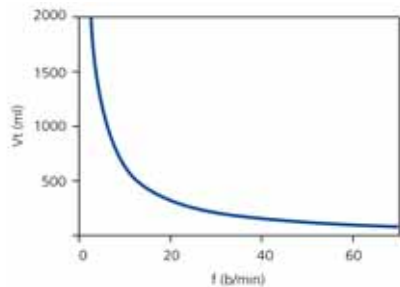
A partir de %VolMin, se calcula la ventilación objetivo por minuto (en l/min) de la siguiente manera:

$$\text{Peso corporal (en kg)} \times \text{VentNormMin (en l/kg/min)} \times (\% \text{VolMin}/100)$$

donde VentNormMin es la ventilación normal por minuto. Consulte la figura C-4.

Por ejemplo, con un %VolMin = 100 y un PCI = 70 kg, se calcula un VolMin objetivo de 7 l/min. Dicho objetivo puede alcanzarse con varias combinaciones de volumen tidal ( $V_t$ ) y frecuencia respiratoria ( $f$ ). Esto queda reflejado en la figura C-5, donde todas las posibles combinaciones de  $V_t$  y  $f$  figuran en la línea en negrita, la curva del volumen minuto objetivo.

Figura C-5 VolMin = 7 l/min



Todas las posibles combinaciones de  $V_t$  y  $f$  que dan lugar a una ventilación minuto de 7 l/min se encuentran sobre la línea en negrita.

### C.7.3 Normas de protección pulmonar

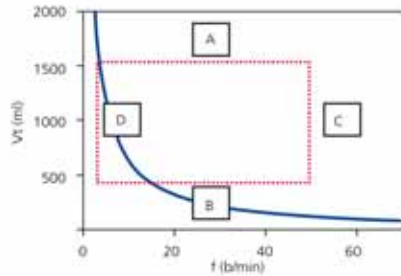
No todas las combinaciones de  $V_t$  y  $f$  mostradas en la figura C-5 son seguras para el paciente. Volúmenes tidales elevados distenderán excesivamente los pulmones y volúmenes tidales pequeños no podrán originar la ausencia absoluta de ventilación alveolar. Otro riesgo reside en las frecuencias respiratorias inadecuadas. Las frecuencias elevadas podrían conducir a una hiperinflación dinámica o a la acumulación de respiraciones y, por lo tanto, a PEEP involuntaria. Las frecuencias bajas pueden producir hipoventilación y apnea. Por lo tanto, es necesario limitar el número de combinaciones posibles de  $V_t$  y  $f$ .

Cuando las combinaciones de  $V_t$  y  $f$  son limitadas, ASV utiliza una doble estrategia:

- La entrada del operador para ASV determina los límites absolutos.
- Los cálculos internos basados en las mediciones del paciente estrechan aún más los límites para contrarrestar posibles errores del operador y hacer un seguimiento de los cambios en la mecánica del sistema respiratorio.

El efecto de la estrategia se muestra en la figura C-6 y se explica en los siguientes apartados.

Figura C-6 Normas de protección pulmonar



#### A: Límite de volumen tidal alto

##### ⚠ ADVERTENCIA

Compruebe el ajuste de  $V_t$  alto para asegurarse de que con pacientes pasivos se puede alcanzar la ventilación minuto objetivo.

El volumen tidal que aplica ASV lo limitan (consulte A en la figura C-6) tres ajustes del operador: el límite de alarma Presión alta, el límite de alarma  $V_t$  alto y la altura del paciente.

El operador debe configurar el límite de Presión alta antes de conectar el paciente al respirador. La presión máxima que se aplique en el modo ASV debe ser 10 cmH<sub>2</sub>O inferior al límite Presión alta.

Si el operador establece el límite de presión en una presión muy elevada, por ejemplo 60 cmH<sub>2</sub>O, el volumen objetivo se verá limitado por el segundo criterio: 15 ml/kg.

Además, el volumen objetivo se limita a  $1,5 \cdot$  límite  $V_t$  alto y la presión de soporte se limita realmente de modo que el volumen inspiratorio no supere el límite  $V_t$  alto en las respiraciones mecánicas durante más de un número reducido de respiraciones.

## B: Límite de volumen tidal bajo

Para determinar el Vt objetivo mínimo en ASV (consulte B en la figura C-6), utilice el PCI calculado a partir de la altura del paciente, lo que corresponde a 4,4 ml/kg. El operador debe tener cuidado con los volúmenes tidales bajos para evitar una insuficiencia de ventilación alveolar. El parámetro determinante de la ventilación alveolar es el espacio muerto (VDaw). El valor del volumen tidal siempre deberá ser superior al valor de VDaw. Puede obtenerse una primera aproximación del espacio muerto con la siguiente ecuación (Radford 1954).

El límite inferior del volumen tidal se basa en esta ecuación y deberá ser al menos el doble del espacio muerto. O el Vt mínimo es 4,4 x PCI.

$$VDaw = 2,2 * PCI \text{ (1)}$$

## C: Límite de frecuencia alta

La frecuencia máxima (consulte C en la figura C-6) se deriva de la configuración de %VolMin establecida por el operador y el PCI calculado a partir de la altura del paciente establecida por el operador. La ecuación utilizada para calcular la frecuencia máxima es:

$$fm\acute{a}x = VolMin \text{ objetivo} / Vt \text{ m\acute{i}nimo} \text{ (2)}$$

Sin embargo, si elige un %VolMin excesivamente alto, al 350 %, la frecuencia máxima se convierte en 77 c/min. Para proteger al paciente de estas frecuencias tan elevadas, ASV emplea otro mecanismo de seguridad, que tiene en cuenta la capacidad de espiración del paciente.

La constante de tiempo espiratorio (RCesp) es una medida de la capacidad espiratoria. Para alcanzar una espiración casi completa hasta el punto de equilibrio del sistema respiratorio (un 90 % del cambio de volu-

men potencial máximo), se requiere teóricamente un tiempo espiratorio de al menos 2 veces RCesp.

Por este motivo, ASV calcula la frecuencia máxima basándose en el principio de proporcionar un tiempo inspiratorio mínimo igual a 1 x RCesp y un tiempo espiratorio mínimo igual a 2 x RCesp, lo cual da lugar a las siguientes ecuaciones:

$$fm\acute{a}x = 60 / (3 * RCesp) = 20 / RCesp$$

$$fm\acute{a}x \leq 60 \text{ c/min} \text{ (3)}$$

Este límite se aplica únicamente a la frecuencia respiratoria del respirador, *no* a la frecuencia respiratoria del paciente.

## D: Límite de frecuencia baja

La menor frecuencia objetivo (consulte D en la figura C-6) se predefine de acuerdo con el PCI. Consulte las tablas C-4 y C-5.

### C.7.4 Patrón respiratorio óptimo

Aunque las normas de protección pulmonar limitan las posibles combinaciones de Vt y f, ASV prescribe una combinación objetivo explícita. Siguiendo con el ejemplo de la figura C-6, se muestra un espacio considerable para la selección dentro del rectángulo punteado. El proceso de selección es una característica exclusiva de ASV. La suposición básica del dispositivo consiste en que el patrón respiratorio óptimo es idéntico al que elegiría de manera natural un paciente sin ventilación asistida, siempre y cuando este sea capaz de mantener el patrón.

Es de conocimiento general que la elección del patrón respiratorio está determinada por el esfuerzo respiratorio o el esfuerzo requerido para mantener un patrón. ASV calcula la frecuencia óptima a partir de las

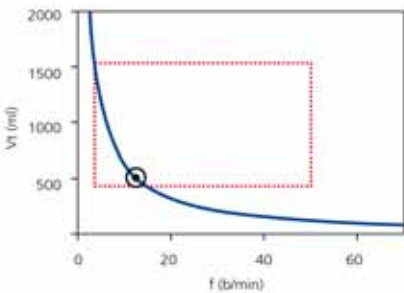
entradas de %VolMin y de PCI del operador (según el ajuste de la altura del paciente) así como en la medición de RCesp (consulte el apartado C.8).

Una vez determinada la frecuencia óptima, se calcula Vt objetivo de la siguiente manera:

$$Vt = \text{VolMin objetivo} / \text{frecuencia óptima} \quad (4)$$

La figura muestra la posición del patrón respiratorio objetivo, así como los límites de seguridad impuestos por las normas de protección pulmonar.

Figura C-7 Estructura de la ventana de gráficos objetivo de ASV



El rectángulo muestra los límites de seguridad; el círculo muestra el patrón respiratorio objetivo.

### C.7.4.1 Respiraciones iniciales: cómo se inicia ASV

Cómo llega el operador a esta conclusión: ¿cómo se alcanzan los valores objetivo en un paciente en concreto si no se sabe si este es capaz o no de respirar espontáneamente? Para ello, ASV utiliza una frecuencia predefinida según el PCI establecido. Consulte las tablas C-4 y C-5 para obtener información adicional.

Cada respiración activada por el paciente es asistida por presión y sus ciclos se esta-

blecen en función del flujo o la transición a la espiración se realiza según el flujo. En cambio, si el paciente no activa la respiración, el suministro de la respiración se pre-establece por presión y sus ciclos se realizan por tiempo.

Los siguientes controles están establecidos por el operador (son manuales):

- PEEP/CPAP
- Oxígeno
- P rampa
- ETS
- Tipo de disparo y sensibilidad

ASV ajusta automáticamente esta lista de controles y, por lo tanto, no los puede ajustar el operador:

- Frecuencia de respiración obligatoria: para cambiar la frecuencia respiratoria total
- Nivel de presión inspiratoria: para cambiar el volumen inspiratorio
- Tiempo inspiratorio: para permitir que el flujo de gas se introduzca en los pulmones
- Patrón respiratorio inicial

Para iniciar ASV de manera segura, el operador introduce los ajustes de altura del paciente, que se utilizan para calcular el PCI.

Se suministran tres respiraciones de prueba iniciales. La frecuencia y el volumen tidal resultantes se miden y se comparan con los valores objetivo. A continuación, ASV responde de acuerdo con las diferencias entre el valor real y el valor objetivo de Vt y de la frecuencia.

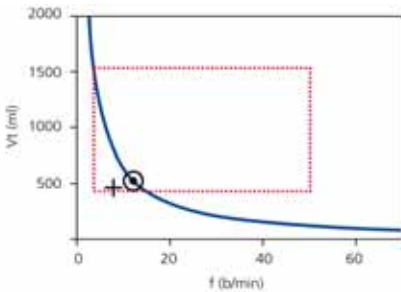
### C.7.4.2 Aproximación al objetivo

La figura C-8 muestra una posible situación después de las tres respiraciones de prueba iniciales. El patrón respiratorio real,



trazado como el símbolo del paciente, muestra una clara desviación con respecto al objetivo. La tarea de ASV consiste entonces en aproximar el símbolo del paciente en la medida de lo posible al círculo.

Figura C-8 Ejemplo de estado después de las tres respiraciones iniciales



El símbolo del paciente marca los valores reales medidos de  $V_t$  y de la frecuencia.

Para alcanzar el objetivo, utilice esta estrategia:

- Si  $V_t$  real <  $V_t$  objetivo, se incrementará la presión inspiratoria.
- Si  $V_t$  real >  $V_t$  objetivo, se reducirá la presión inspiratoria.
- Si  $V_t$  real =  $V_t$  objetivo, no cambiará la presión inspiratoria.
- Si la frecuencia real < la frecuencia objetivo, se incrementará la frecuencia  $f_{Total}$ .
- Si la frecuencia real > la frecuencia objetivo, se reducirá la frecuencia  $f_{Total}$ .
- Si la frecuencia real = la frecuencia objetivo, no cambiará la frecuencia  $f_{Total}$ .

Como resultado, el símbolo del paciente de la figura C-8 se desplaza hacia el círculo. El valor real de  $V_t$  se calcula como el promedio de los volúmenes inspiratorio y

expiratorio de las 5 últimas respiraciones. Esta definición compensa en parte las fugas en el circuito respiratorio, incluido el tubo endotraqueal.

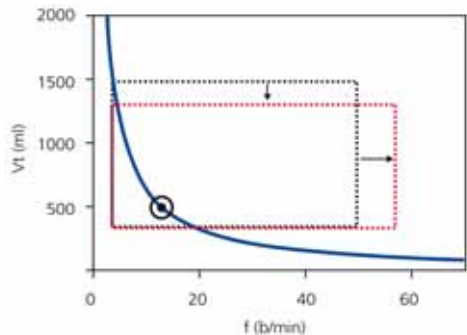
### C.7.5 Ajuste dinámico de la protección pulmonar

ASV no cambia los valores preestablecidos por el operador y los límites de seguridad correspondientes se mantienen tal y como quedan definidos más arriba. Sin embargo, si la mecánica del sistema respiratorio cambia, los límites de seguridad se modifican en consecuencia y según lo definido en el capítulo C.7.3. Los límites de seguridad se actualizan respiración a respiración.

Por ejemplo, en caso rigidez pulmonar, el límite de  $V_t$  alto se reduce proporcionalmente y el límite de frecuencia alta se incrementa.

Este ajuste dinámico asegura que ASV aplica en todo momento un patrón respiratorio seguro. En términos gráficos, el rectángulo punteado cambia tal y como se muestra en la figura C-9.

Figura C-9 Límites de protección pulmonar



Los límites de protección pulmonar cambian dinámicamente y de acuerdo con la mecánica del sistema respiratorio.

No obstante, siempre se respetan los límites obtenidos a partir de las entradas del operador.

### **C.7.6 Ajuste dinámico del patrón respiratorio óptimo**

Una vez calculado, el patrón respiratorio óptimo se revisa en cada respiración de acuerdo con las mediciones de RCesp. Se calcula un nuevo patrón respiratorio objetivo mediante algoritmos de ASV. En condiciones de equilibrio dinámico, los valores objetivo no cambian. Sin embargo, si cambia la mecánica del sistema respiratorio del paciente, también cambian los valores objetivo.

## C.8 Datos técnicos de ASV

La tabla C-3 contiene una lista de los datos técnicos relacionados con ASV.

Tabla C-3 Datos técnicos de ASV

<b>Ajustes del operador relacionados con ASV</b>	
%VolMin	Del 25 % al 350 %
Altura del paciente	<b>Pacientes adultos:</b> de 130 a 250 cm <b>Pediátricos:</b> de 30 a 150 cm
<b>Cálculos internos</b>	
PCI	En kg, se calcula en función de la altura y el sexo del paciente (consulte el apartado 4.2)
VolMin (objetivo)	Expresado en l/min, el volumen minuto objetivo se calcula de la siguiente manera: $PCI \text{ (en kg)} \times \text{VentMinNorm (en l/kg/min)}$ $\times \%VolMin/100$ donde VentNormMin es la ventilación normal por minuto de la figura C-4.
fTotal	En c/min
VDaw	2,2 ml/kg PCI
Vt (objetivo)	VolMin/ f(objetivo)
<b>Monitor de ASV</b>	
Valores objetivo (numéricos)	VolMin, Vt, fTotal
Valores actuales alcanzados (numéricos)	VolMin, Vt, fTotal, $Vt = (VTI + VTE)/2$
Estado del paciente (numérico)	fEspont, fControl, Pinsp
Visualización de los gráficos (curva)	fTotal frente a Vt, valor objetivo, valor real, límites de seguridad
<b>Alarmas</b>	
Todas las alarmas son funcionales, salvo las alarmas de apnea	Consulte el capítulo 8
Especial	ASV: Verifique límite P alta, ASV: Objetivo inalcanzable
<b>Especificaciones de rendimiento</b>	
Tiempo de respuesta (90 % del estado de equilibrio dinámico)	< 1 min (normal)
Exceso/defecto de reacción	< 25 %

Tabla C-3 Datos técnicos de ASV

Cambio máximo de presión por respiración	2 cmH <sub>2</sub> O
Tiempo de ajuste	< 120 s
Desviación del estado de equilibrio dinámico	< 10 %
<b>Normas de protección pulmonar</b>	
Vt máximo	Depende del límite de alarma Presión alta y de que la relación volumen/presión (V/P) siempre sea < 22 x PCI Limitado a 1,5 x Vt alto.
Vt mínimo	4,4 x PCI
Frecuencia máxima del aparato	La frecuencia máxima en ASV es el valor inferior del siguiente estado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 c/min</li> <li>• 23 c/min * %VolMin/100 / (Peso ≥ 30 kg)</li> <li>• 20/RCesp</li> </ul>
Frecuencia mínima objetivo	De 5 a 15 c/min
Pinsp máxima	Límite de alarma Presión alta - 10 cmH <sub>2</sub> O - PEEP
Pinsp mínima	5 cmH <sub>2</sub> O por encima de PEEP/CPAP
Tiempo inspiratorio mínimo (TI)	0,5 s o RCesp, el valor superior de los dos
Tiempo inspiratorio máximo (TI)	2 s
Tiempo espiratorio mínimo (TE)	2 x RCesp
Tiempo espiratorio máximo (TE)	12 s
Intervalo de I:E	De 1:4 a 1:1
Volumen tidal máximo	15 ml/kg

### C.8.1 Ajustes de arranque de ASV

Al iniciar ASV, el dispositivo suministra tres respiraciones de prueba. El dispositivo selecciona automáticamente los valores de la frecuencia respiratoria total ( $f_{Total}$ ), el tiempo inspiratorio (TI) y la presión inspira-

toria ( $P_{insp}$ ) a partir del PCI calculado, que se determina según los ajustes de altura y de sexo del paciente, establecidos por el operador, y según la información descrita en las siguientes tablas.

Tabla C-4 Patrón respiratorio inicial para la configuración Adulto

PCI (kg)	$P_{insp}$ (cmH <sub>2</sub> O)	TI (s)	Frecuencia (c/min)	Frecuencia objetivo mínima (c/min)
De 30 a 39	15	1	14	7
De 40 a 59	15	1	12	6
De 60 a 89	15	1	10	5
De 90 a 99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

Tabla C-5 Patrón respiratorio inicial para la configuración Pediátrico

PCI (kg)	$P_{insp}$ (cmH <sub>2</sub> O)	TI (s)	Frecuencia (c/min)	Frecuencia objetivo mínima (c/min)
De 3 a 5	15	0,4	30	15
De 6 a 8	15	0,6	25	12
De 9 a 11	15	0,6	20	10
De 12 a 14	15	0,7	20	10
De 15 a 20	15	0,8	20	10
De 21 a 23	15	0,9	15	7
De 24 a 29	15	1	15	7



# D

## NIV, ventilación no invasiva

D.1	Visión general . . . . .	320
D.2	Ventajas de la ventilación no invasiva. . . . .	321
D.3	Condiciones necesarias para el uso . . . . .	321
D.4	Contraindicaciones . . . . .	322
D.5	Posibles reacciones adversas . . . . .	322
D.6	Selección de una interfaz de paciente . . . . .	322
D.7	Ajustes de control . . . . .	323
D.8	Alarmas. . . . .	323
D.9	Parámetros monitorizados. . . . .	324
D.10	Notas adicionales acerca del uso de la ventilación no invasiva. . . . .	324
D.11	Bibliografía . . . . .	325

## D.1 Visión general

### AVISO

- La ventilación no invasiva en pacientes graves solo debe ser realizada por personal sanitario cualificado y debidamente formado.
- Siempre que se esté utilizando la ventilación no invasiva, y como medida de precaución, se debe estar preparado para intubar al paciente y comenzar con la ventilación invasiva en cualquier momento.
- La utilización de una máscara puede aumentar el espacio muerto. Siga siempre las instrucciones del fabricante de la máscara cuando utilice ventilación no invasiva.
- Si utiliza el modo nCPAP-PS no invasivo para neonatos, consulte el capítulo 5.

El modo de ventilación no invasiva (NIV) y el modo de ventilación no invasiva espontánea/temporizada (NIV-ST) son implementaciones de ventilación de presión positiva no invasiva (NPPV). La NPPV puede realizarse con una máscara, una pieza bucal o una interfaz tipo casco como elemento de interfaz de paciente en lugar de con un conducto invasivo, como puede ser el tubo endotraqueal.

La NPPV, utilizada durante años en las configuraciones de atención domiciliar y de subagudos, también puede beneficiar a los pacientes de cuidados intensivos en ventilación, ya que reduce la necesidad de intubación y acelera su extubación. Se han demostrado ventajas evidentes como una menor mortalidad (pacientes con EPOC), reducción del tiempo de ventilación (pacientes con EPOC e insuficiencia respi-

ratoria aguda) y menos complicaciones (neumonías asociadas al respirador)<sup>1,2</sup>.

La ventilación no invasiva, que está diseñada para pacientes que respiran de manera activa, se suministra a través de una interfaz de máscara sin orificios ni aberturas. Como este circuito respiratorio abierto permite que se escape aire por la máscara o por la boca, el respirador alcanza y mantiene la presión prescrita ajustando el flujo inspiratorio. Si la fuga es grande, el flujo inspiratorio del respirador puede ser considerable (hasta 240 l/min) para al menos compensar así en parte la mayoría de las fugas. Los modos NIV se han diseñado también para reducir al mínimo las molestas alarmas relacionadas con las fugas.

NIV es una adaptación del modo ESPONT, mientras que NIV-ST es una adaptación del modo PSIMV+. La principal diferencia entre ESPONT y NIV o PSIMV+ y NIV-ST es que ESPONT y PSIMV+ están diseñados para pacientes intubados, mientras que los modos NIV están diseñados para ser utilizados con una máscara o cualquier otra interfaz no invasiva. Consulte el apéndice A para obtener datos técnicos de los modos no invasivos del respirador.

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.



## D.2 Ventajas de la ventilación no invasiva

La ventilación no invasiva ofrece las siguientes ventajas a corto plazo<sup>1,2</sup>:

- Alivia los síntomas respiratorios
- Es más cómoda para el paciente
- Reduce el esfuerzo respiratorio
- Mejora o estabiliza el intercambio gaseoso
- Mejora la sincronización entre paciente y respirador
- Reduce los riesgos asociados a la aspiración, intubación o lesiones en las membranas mucosas y los dientes, así como reacciones circulatorias

La ventilación no invasiva ofrece las siguientes ventajas a largo plazo:

- Mejora la calidad y la duración del sueño
- Proporciona una mayor calidad de vida
- Mejora el estado funcional
- Prolonga la supervivencia

## D.3 Condiciones necesarias para el uso

### PRECAUCIÓN

- *Para evitar que el paciente sufra lesiones, NO utilice la ventilación no invasiva en pacientes que tengan respiración espontánea irregular o no tengan respiración espontánea. La ventilación no invasiva se ha diseñado para proporcionar soporte ventilatorio adicional a los pacientes que tengan respiración espontánea regular.*
- *Para evitar que el paciente sufra lesiones, NO utilice la ventilación no invasiva en pacientes intubados.*

Asegúrese que se cumplen estos requisitos para utilizar ventilación no invasiva:

- Se deben seguir estrictamente las indicaciones del médico.
- El paciente no debe estar intubado.
- El paciente debe ser capaz de activar el respirador y debe tener respiraciones espontáneas regulares.
- El paciente debe estar consciente.
- El paciente debe ser capaz de mantener una vía respiratoria adecuada.
- El paciente debe estar monitorizado por monitores externos.
- Debe ser posible realizar una intubación en cualquier momento.
- La máscara debe adaptarse bien a la cara del paciente.

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001 Feb;163(2):540-77.  
 2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. Respiratory Care 2004 Jul;49(7):810-25.

## D.4 Contraindicaciones

- Intolerancia a la interfaz
- Incapacidad de disparar una respiración
- Lesiones faciales o cerebrales
- Cirugía esofágica o de las vías respiratorias superiores reciente
- Inestabilidad hemodinámica
- Distensión gástrica
- Incapacidad de proteger la vía aérea

## D.5 Posibles reacciones adversas

- Aspiración, insuflación gástrica
- Conjuntivitis
- Aumento de la presión intracraneal (ICP)
- Disminución de la presión arterial
- Claustrofobia, reinhalación de CO<sub>2</sub>
- Incomodidad/desincronización
- Lesiones cutáneas

## D.6 Selección de una interfaz de paciente

### PRECAUCIÓN

*Asegúrese de seguir las instrucciones de uso del fabricante al usar cualquier interfaz de paciente no invasiva. El uso incorrecto de las máscaras provoca irritación en la piel.*

---

La calidad y prestaciones de la interfaz de paciente determinan en gran medida el funcionamiento de la ventilación no invasiva.

Los siguientes tipos de interfaz son compatibles:

- Máscara facial (buconasal) que cubre la boca y la nariz
- Máscara nasal que cubre solo la nariz
- Boquilla
- Casco

En general, las máscaras de los modos no invasivos deben cumplir estos requisitos:

- Diseño sin orificios ni aperturas
- Se debe poder controlar la fuga de gas a presiones reducidas de aplicación de la máscara
- El material en contacto con la cara debe ser blando, biocompatible e hipoalergénico
- Debe ser fácil de poner y quitar
- Debe mantenerse en su posición correcta cuando el paciente mueva la cabeza

Si prueba a utilizar una máscara nasal, pero se produce una fuga considerable de gas por la boca abierta, utilice una máscara facial en su lugar.

## D.7 Ajustes de control

### **⚠️ ADVERTENCIA**

Si la máscara tiene fugas, el volumen que espira el paciente es diferente al volumen espiratorio medido.

### **⚠️ PRECAUCIÓN**

*Presiones máximas que superen los 33 cmH<sub>2</sub>O pueden aumentar el riesgo de aspiración debida a insuflación gástrica<sup>1</sup>. Cuando se aplique ventilación con estas presiones, se debe considerar la utilización de un modo invasivo.*

Cuando se produce una fuga significativa, puede que el flujo inspiratorio no descienda nunca por debajo de ETS, lo que no permite al respirador pasar a la espiración y produce una inspiración sin fin. Por este motivo, se añadió el parámetro TI máx, que proporciona un método alternativo para pasar a la espiración. Si la inspiración dura más que TI máx, el respirador pasa a la espiración.

Sin embargo, para el paciente es más cómodo que el respirador cambie de fase según el parámetro ETS en lugar del parámetro TI máx. Asegúrese de que el valor de TI máx es lo suficientemente largo como para que ETS pueda cambiar la fase del respirador. Si ajusta el valor de TI máx, el tiempo inspiratorio permitido aumenta o disminuye. Si se aumenta ETS por encima del valor predeterminado del 25 %, el respirador cambia para terminar la inspiración en un flujo más elevado y así poder contrarrestar fugas más importantes.

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993;103:174-182.

Los otros controles requieren especial atención. Vigile con atención la interacción entre el paciente y el respirador. En este modo, la fuga puede reducir la PEEP/CPAP real aplicada y dar lugar a un autodisparo. Ajuste **Psoporte** o **Pinsp** de forma que se obtengan volúmenes tidales adecuados. Luego, ajuste **PEEP/CPAP** sin olvidar la oxigenación y **AutoPEEP**.

## D.8 Alarmas

### **AVISO**

En los modos no invasivos, la alarma **Resp. cancelada**, **límite Vt alto** está inactiva.

Debido a que la cantidad de fuga es impredecible y variable, las alarmas de volumen son menos importantes en los modos no invasivos que en el resto. Las alarmas se basan en el volumen de gas espiratorio devuelto que mide el sensor de flujo; este valor puede ser significativamente menor que el volumen tidal suministrado, porque el volumen tidal suministrado es la suma del **VTE** mostrado y el volumen de fuga. Para evitar la molestia de las alarmas de volumen, ajuste las alarmas de **VolMinEsp** y **Vt bajo** a un nivel inferior.

Sin embargo, como los modos no invasivos son modos de presión, debe prestar atención a las alarmas relacionadas con la presión. Si se pueden mantener la presión inspiratoria y la PEEP definidas, el respirador compensa adecuadamente la fuga de gas.

## D.9 Parámetros monitorizados

### AVISO

- Debido a que la cantidad de fuga es impredecible y variable, los siguientes parámetros de monitorización numérica no pueden utilizarse para realizar análisis fiables del estado del paciente: VolMinEsp, RCesp, Rinsp, Flujo ins, AutoPEEP y Cestát. La continua monitorización de los parámetros clínicos y de la comodidad del paciente es de vital importancia.
- Se compensan las fugas de los parámetros VTE NIV, VolMin NIV, VMInEspont NIV y VMinFuga y se utilizan en los modos no invasivos. Estos parámetros son estimaciones y no reflejan valores exactos.

Debido a las fugas en la interfaz del paciente, los volúmenes espirados mostrados en los modos no invasivos pueden ser significativamente más pequeños que los volúmenes suministrados. El sensor de flujo mide el volumen suministrado y el volumen tidal espiratorio; el respirador muestra la diferencia como VFugas en % y como VMinFuga en l/min. Utilice VFugas y VMinFuga para evaluar la adecuación de la máscara o de cualquier otra interfaz de paciente no invasiva.

A pesar de que una fuga en la interfaz de paciente influye en la medición del volumen tidal, las fugas del circuito respiratorio en sí no influyen en la medición del volumen tidal.

Además de los demás parámetros clínicos, TI, Ppico, PEEP/CPAP, I:E, fTotal, Pmed y fEspont también sirven para evaluar el estado ventilatorio del paciente.

## D.10 Notas adicionales acerca del uso de la ventilación no invasiva

### AVISO

Si no se puede mejorar el ajuste de la máscara, seleccione otro método de tratamiento.

Debido a algunas de las características exclusivas de la ventilación no invasiva, tenga en cuenta lo siguiente cuando la utilice. Según las prácticas recomendadas, se debe monitorizar de cerca al paciente para evaluar la adecuación del tratamiento prescrito.

### Sincronización del paciente

Para optimizar la sincronización del paciente, es importante ajustar el disparo y ETS de acuerdo con el esfuerzo del paciente.

### Función IntelliTrig (disparo inteligente)

Con la función IntelliTrig, el respirador puede adaptarse automáticamente a los patrones respiratorios cambiantes y a las fugas del sistema para lograr la sincronización óptima entre el paciente y el dispositivo.

Para lograr la sincronización, IntelliTrig compensa las fugas y resistencias entre el respirador y el paciente, y mide la fuga en la interfaz del paciente (máscara) con cada respiración. Con esta información, IntelliTrig adapta el mecanismo de disparo para que la fuga y el patrón respiratorio cambiante no influyan en la sensibilidad de disparo establecida por el operador (disparo por flujo o presión).

**Conservar PEEP y evitar el autodesparo**

En la ventilación no invasiva pueden producirse fugas considerables, que a la vez causen una reducción de la PEEP/CPAP aplicada real y den lugar a un autodesparo. Si no puede lograr la PEEP/CPAP establecida, compruebe el ajuste de la máscara.

El respirador mantiene PEEP con la válvula espiratoria en combinación con una compensación de flujo de base suministrado por la válvula de comprobación a través del circuito respiratorio.

La alarma Pérdida de PEEP le informa de las fugas sin compensar (es decir, cuando la PEEP/CPAP medida es 3 cmH<sub>2</sub>O menor que la PEEP/CPAP establecida).

**Inspección del ajuste y la posición de la máscara**

Para que la ventilación no invasiva funcione como está previsto, la máscara debe quedar bien ajustada en su posición.

Compruebe la posición de la máscara con regularidad y ajústela, si es necesario. Si la máscara deja de estar en la boca y la nariz (desconexión del paciente), vuelva a colocarla y a sujetarla. Debe reaccionar con prontitud y de forma adecuada ante cualquier alarma.

El parámetro Fuga del respirador sirve de indicador del ajuste de la máscara. Para comprobar si la máscara se ajusta correctamente, verifique que el paciente puede activar y pasar a la fase de inspiración, y que:

$$P_{pico} = (PEEP/CPAP + P_{soporte}/P_{insp}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}$$

**Reinhalación de CO<sub>2</sub> en la ventilación no invasiva**

La reinhalación de CO<sub>2</sub> por respiración puede aumentar en la ventilación no invasiva. Esto no resulta especialmente grave porque normalmente, en la ventilación no invasiva, también hay fugas considerables. Como no existe la disminución de espacio muerto normal de un tubo endotraqueal o de traqueotomía, se puede producir reinhalación de CO<sub>2</sub>. Y también, debido a que la máscara y otras interfaces no invasivas crean espacio muerto adicional. Tenga en cuenta este espacio muerto adicional al prescribir un tipo específico de interfaz no invasiva para el paciente. A pesar de utilizar una interfaz no invasiva, la ventilación del espacio muerto por minuto puede disminuir si el tratamiento tiene como resultado un aumento del volumen tidal y una disminución de la frecuencia respiratoria.

**D.11 Bibliografía**

La bibliografía está disponible en el sitio web de Hamilton Medical, [www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com).



# E

## Opción de sensor CO<sub>2</sub>: capnografía volumétrica

E.1	Visión general . . . . .	328
E.2	Eliminación de CO <sub>2</sub> ( $V'CO_2$ ) . . . . .	328
E.3	CO <sub>2</sub> al final del volumen tidal (PetCO <sub>2</sub> y FetCO <sub>2</sub> ) . . . . .	329
E.4	Espacio muerto en la vía aérea (VDaw) . . . . .	329
E.5	Ventilación minuto alveolar ( $V'alv$ ) . . . . .	330
E.6	Forma del capnograma . . . . .	330
E.7	Fórmulas . . . . .	332
E.8	Bibliografía . . . . .	332

## E.1 Visión general

El respirador utiliza la capnografía volumétrica como método para evaluar la calidad y la cantidad de la ventilación.

El dispositivo puede proporcionar mediciones de capnografía volumétrica como:

- La medición de **eliminación de CO<sub>2</sub> (V'CO<sub>2</sub>)** permite evaluar la tasa metabólica (por ejemplo, es alta en caso de septicemia, tétanos, etc.) y la evolución del tratamiento.
- Las mediciones de **CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal (PetCO<sub>2</sub> y FetCO<sub>2</sub>)** permiten evaluar el CO<sub>2</sub> arterial (tenga en cuenta que son imprecisas con embolia pulmonar).
- Las mediciones de **espacio muerto en la vía aérea (VDaw)** y ventilación minuto alveolar (V'alv) permiten evaluar la ventilación alveolar real (a diferencia de la ventilación por minuto).
- La **forma del capnograma (pend.CO<sub>2</sub>)** permite la evaluación en caso de EPOC, asma y ventilación insuficiente.
- La **fracción de espacio muerto fisiológico (VD/Vt)** permite evaluar el riesgo (Nuckton 2002).

## E.2 Eliminación de CO<sub>2</sub> (V'CO<sub>2</sub>)

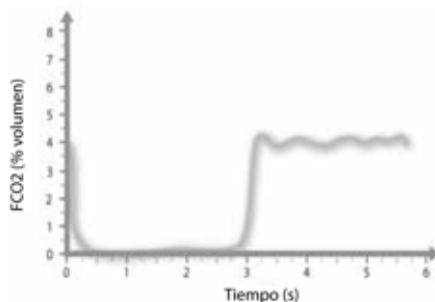
Para convertir un capnograma basado en el tiempo en un capnograma volumétrico, el CO<sub>2</sub> se debe combinar con flujo. La figura E-3 muestra el volumen de CO<sub>2</sub> espirado en una respiración, combinando un FetCO<sub>2</sub> típico frente a la curva temporal (figura E-1) con la curva de flujo (figura E-2) para un paciente ventilado mecánicamente.

El área situada bajo la curva de espiración

(B) menos el área situada bajo la curva de inspiración (A) es la transferencia neta de CO<sub>2</sub> desde los pulmones por cada respiración, o VCO<sub>2</sub>.

La eliminación de CO<sub>2</sub> (V'CO<sub>2</sub>) se obtiene sumando los VCO<sub>2</sub> de varias respiraciones y dividiendo la suma por el total del tiempo en minutos (Noe 1963). Es necesario que existan condiciones de estado de equilibrio dinámico para interpretar los valores de V'CO<sub>2</sub> (Brandi 1999). Por lo tanto, el V'CO<sub>2</sub> representa la eliminación de CO<sub>2</sub>, pero no necesariamente la producción de CO<sub>2</sub>. Los valores normales de V'CO<sub>2</sub> se pueden encontrar en la bibliografía de referencia sobre el tema o en la tabla E-1.

Figura E-1 Capnograma típico de un paciente con ventilación controlada por presión, que muestra la concentración fraccional de CO<sub>2</sub> trazada en función del tiempo.<sup>1</sup>



1. La inspiración empieza a la hora 0; la espiración, aproximadamente a los 2,75 s. Tenga en cuenta que el gas inspiratorio contiene inicialmente CO<sub>2</sub> (espirado en la respiración) que se limpia de la pieza en Y.



Figura E-2 Espiograma típico de un paciente con ventilación controlada por presión (la misma respiración que se muestra en la figura E-1)<sup>1</sup>

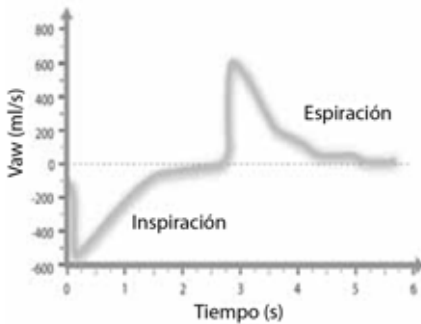
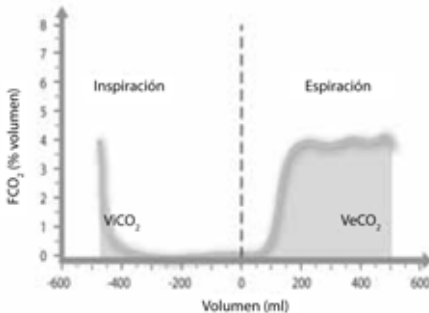


Figura E-3 Combinación de capnograma y espiograma (la concentración de CO<sub>2</sub> fraccional al final del volumen tidal trazada en función del volumen)<sup>2</sup>



1. El flujo hacia el paciente (inspiración) es negativo, mientras que el flujo que sale del paciente (espiración) es positivo. La curva del flujo espiratorio es una curva exponencial en declive. Tenga en cuenta que para los pacientes que respiran espontáneamente, las curvas de flujo pueden tener formas diferentes.
2. ViCO<sub>2</sub> es el volumen de CO<sub>2</sub> inspirado, mientras que VeCO<sub>2</sub> es el volumen de CO<sub>2</sub> espirado. La eliminación neta de CO<sub>2</sub> es VeCO<sub>2</sub> - ViCO<sub>2</sub>. ViCO<sub>2</sub> es un volumen negativo que indica el CO<sub>2</sub> que se vuelve a respirar y, normalmente, se omite.

## E.3 CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal (PetCO<sub>2</sub> y FetCO<sub>2</sub>)

El valor máximo de CO<sub>2</sub> medido durante la espiración se considera normalmente el valor de CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal y se proporciona como presión parcial (PetCO<sub>2</sub>) o como concentración fraccional de CO<sub>2</sub> en gas seco (FetCO<sub>2</sub>).

Los valores normales de PetCO<sub>2</sub> y FetCO<sub>2</sub> se pueden encontrar en la bibliografía sobre el tema o en la tabla E-1.

## E.4 Espacio muerto en la vía aérea (VDaw)

### AVISO

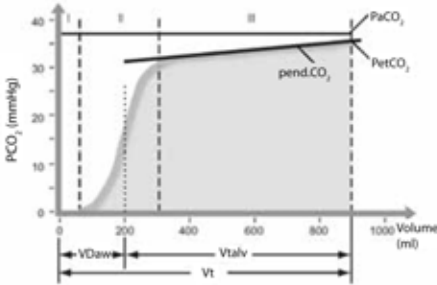
El espacio muerto en la vía aérea (VDaw) es una aproximación al espacio muerto anatómico.

La medición del espacio muerto en la vía aérea mediante un capnograma volumétrico da una medida efectiva, en directo, del volumen perdido en los conductos de aire. Al dividir el capnograma en fases<sup>3</sup> (figura E-4), VDaw se puede calcular como el mínimo espacio muerto mensurable, esencialmente el volumen espirado hasta la fase II. El cálculo, que se describe en la bibliografía (Wolff 1989 y Aström 2000), consta de varios pasos de cálculo, que tienen en cuenta la pendiente de la meseta alveolar.

Los valores normales de VDaw se pueden encontrar en la bibliografía sobre el tema o en la tabla E-1.

3. En una descripción detallada anterior (Folkow 1955), el capnograma se puede considerar dividido en fases: fase I (sin CO<sub>2</sub> presente), fase II (aumento rápido de CO<sub>2</sub>) y fase III (meseta alveolar).

Figura E-4 Interpretación del capnograma volumétrico<sup>1</sup>



## E.5 Ventilación minuto alveolar (V'alv)

La ventilación por minuto incluye no solo la ventilación de los pulmones, sino también la ventilación que se desperdicia en las vías aéreas. Por tanto, una ventilación por minuto alta no indica de forma concluyente el alcance alveolar real. Por ejemplo, un volumen tidal de 100 ml en 80 c/min produce la misma ventilación por minuto que un volumen tidal de 500 ml en 16 c/min, pero no aporta ningún beneficio real al paciente porque solo se produce ventilación del espacio muerto. La ventilación alveolar se define como

$$V'alv = VolMin - V'Daw$$

donde

$$VolMin = f * Vt$$

y

$$V'Daw = f * VDaw$$

O bien

$$V'alv = f * (Vt - VDaw)$$

Por tanto, V'alv es el parámetro pertinente para medir la ventilación.

No todo el gas que entra en los alveolos participa en el intercambio de gas. Una parte del gas acaba acumulándose en espacios pulmonares sin perfusión o con una perfusión mínima. Para medir la eficacia de la ventilación alveolar, PaCO<sub>2</sub> se debe determinar mediante un muestreo de gas en sangre arterial. La relación de presión parcial alveolar mixta con la presión ideal parcial es una medición de la eficacia alveolar (Severinghaus 1957).

Los valores normales de V'alv se pueden encontrar en la bibliografía sobre el tema o en la tabla E-1.

## E.6 Forma del capnograma

La pendiente de la meseta alveolar (pend.CO<sub>2</sub>) es una característica de la forma del capnograma volumétrico. Esta pendiente se mide en el centro geométrico de la curva, que se define como los dos cuartos centrales situados entre VDaw y el final de la espiración (Wolff 1989, Aström 2000). En los pacientes con EPOC es una pendiente inclinada, mientras que en los pacientes con ventilación postoperatoria es una meseta plana. Una pendiente inclinada en pacientes normales puede indicar un problema técnico.

Los valores normales de pend.CO<sub>2</sub> se pueden encontrar en la bibliografía sobre el tema o en la tabla E-1.

1. Fase I: espacio muerto en la vía aérea de aire puro, desde el punto de medición de CO<sub>2</sub> hasta los pulmones. Fase II: promedio ponderado de gas alveolar procedente de distintos espacios pulmonares, en la ubicación del sensor; la medición es VDaw. Fase III: meseta alveolar; la medición es pend.CO<sub>2</sub> junto con el CO<sub>2</sub> al final del volumen tidal, PetCO<sub>2</sub> o FetCO<sub>2</sub>.

Tabla E-1 Ejemplos de valores “normales” o previstos en pacientes con ventilación mecánica<sup>1</sup>

Descripción	Unidad <sup>2</sup>	Normal	Referencia
VDaw	ml BTPS	2,2 ml/kg PCI	Radford 1954
pend.CO2	%CO2/l	31 324*Vt-1,535	Aström 2000
V'CO2 <sup>3</sup>	ml/min STPD	De 2,6 a 2,9 ml/min/kg	Weissmann 1986, Wolff 1986
FetCO2 <sup>4</sup>	%	Del 5,1 al 6,1 %	Wolff 1986
V'alv	mmHg (kPa)	36 mmHg (4,8 kPa)	Kiiski, Takala 1994 <sup>5</sup>
VD/Vt	ml/min BTPS	De 52 a 70 ml/min/kg de peso corporal real	
VD/Vtbohr	--	Normal: De 0,36 a 0,42 Alto: > 0,63 ±0,1	Kiiski, Takala 1994, Wolff 1986, Nuckton 2002 <sup>6</sup>

1. Estos valores solo tienen fines ilustrativos y no pueden sustituir en ningún caso al tratamiento supervisado por un médico.
2. Los volúmenes de gas masivos como la ventilación por minuto y los volúmenes tidales se suelen medir en BTPS. Los volúmenes de gas específicos se expresan en STPD. Los factores de conversión se pueden encontrar en cualquier libro de texto de física.
3.  $V'CO_2 = V'alv * FetCO_2$
4.  $FetCO_2 = PetCO_2 / (Pb - PH_2O)$
5.  $V'alv = V'CO_2 / FetCO_2$  STPD,  
Valor inferior del intervalo normal:  $V'alv = 2,6 / 0,061 = 43 * ml * kg / min * STPD = 52 * ml * kg / min * BTPS$   
Valor superior del intervalo normal:  $V'alv = 2,9 / 0,051 = 57 * ml * kg / min * STPD = 70 * ml * kg / min * BTPS$
6. VD/Vtbohr es equivalente a VD/Vt si PetCO2 es igual que PaCO2. En los pulmones normales, este es el caso. En los pulmones enfermos, sin embargo, los valores de PetCO2 y PaCO2 no son idénticos. El ejemplo clásico es la embolia pulmonar.

## E.7 Fórmulas

### Ventilación tidal alveolar (Vtalv)

$$V_{talv} = V_t - V_{Daw}$$

### Ventilación minuto alveolar (V'alv)

$$V'_{alv} = f * V_{talv}$$

### Volumen de CO2 eliminado en una respiración (VCO2)

$$VCO_2 = V_e CO_2 - V_i CO_2$$

### Concentración fraccional de CO2 en el gas espirado (FeCO2)

$$F_{eCO_2} = V'_{CO_2} / V_{olMin}$$

### Presión parcial de CO2 en el gas espirado (PeCO2)

$$P_{eCO_2} = F_{eCO_2} * (P_b - P_{H_2O})$$

### Fracción de espacio muerto bohr (VDbohr/Vt)

(Nota: el Vt de esta fórmula debe indicarse en ml STPD)

$$V_{Dbohr} / V_t = 1 - (V_e CO_2 / (V_t * F_{eCO_2}))$$

### Fracción de espacio muerto fisiológico (VD/Vt)

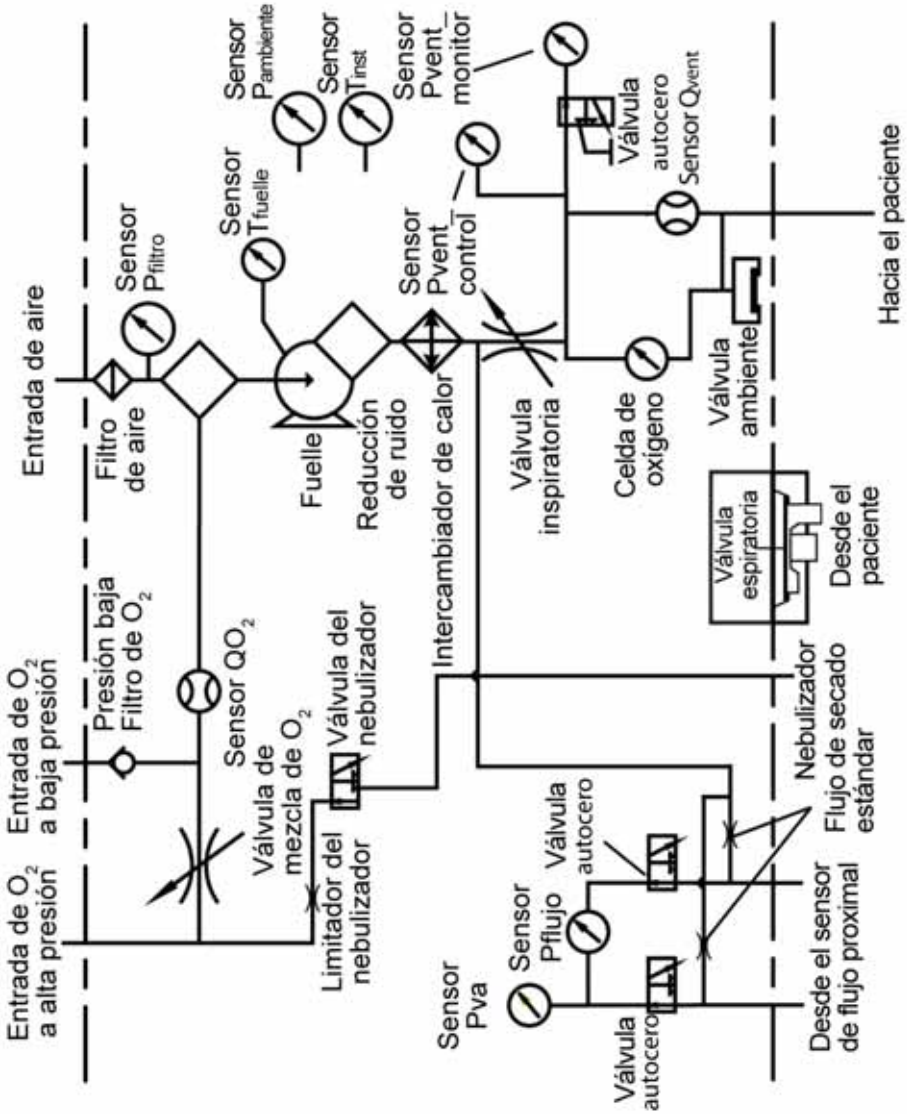
$$V_D / V_t = 1 - ((V_e CO_2 / V_t) / (P_a CO_2 / (P_b - P_{H_2O})))$$

## E.8 Bibliografía

Las referencias están disponibles en el sitio web de Hamilton Medical, [www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com).

# F

## Diagrama neumático



**G**

## Piezas y accesorios

## G.1 Visión general

En este apéndice se enumeran las piezas disponibles para el respirador HAMILTON-C3.

### ⚠ ADVERTENCIA

Para garantizar el correcto funcionamiento de la ventilación, utilice solo las piezas y los accesorios que se especifican en este apéndice y en el catálogo del producto, o aquellas que se identifiquen como compatibles con este respirador.

### AVISO

- No todas las piezas están disponibles en todos los mercados.
- Si desea información sobre las piezas adicionales y accesorios, consulte el catálogo del producto o póngase en contacto con el representante local de Hamilton Medical.

Figura G-1 Piezas del respirador y accesorios

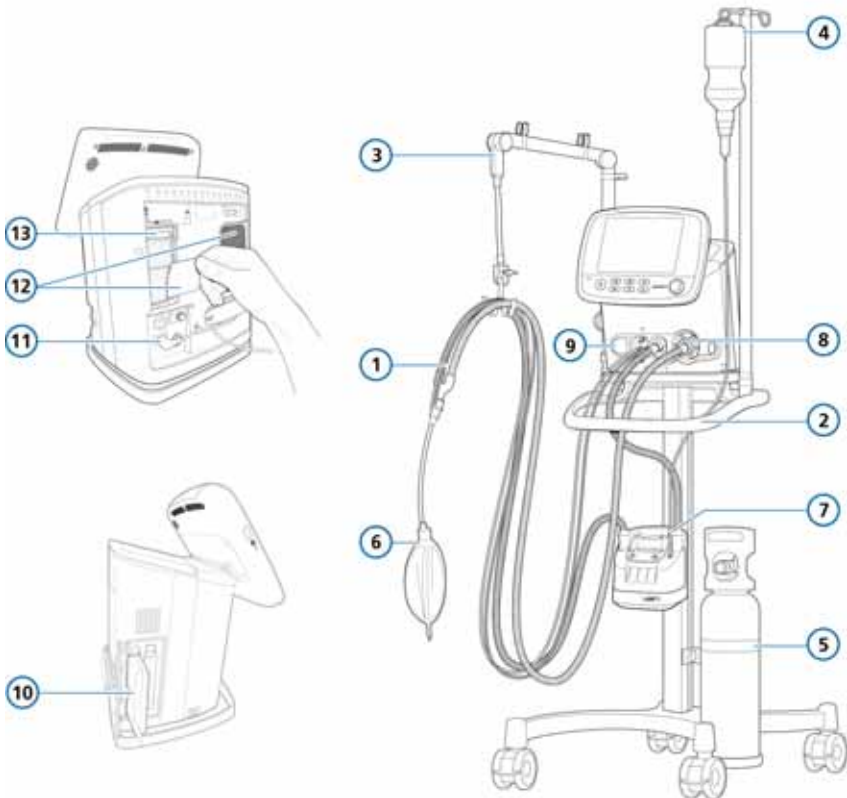




Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
1	<b>Equipo respiratorio HAMILTON-H900, para pacientes adultos/pediátricos, desechable, con cámara de agua, sensor de temperatura y conector multifunción</b>	
	Equipo respiratorio BC8022, dos ramas, premontado, caja de 15	260161
	<b>Equipo respiratorio, para pacientes adultos, esterilizable en autoclave, 22 mm de DI, 22/22 mm</b>	
	Dos colectores de agua, caja de 1	151990
	Un único colector de agua, caja de 1	151976
	Sin colector de agua, caja de 1	260036
	<b>Equipo respiratorio, para pacientes pediátricos, esterilizable en autoclave, 15 mm de DI, 15/15 mm</b>	
	Dos colectores de agua, caja de 1	260038
	Un único colector de agua, caja de 1	260035
	Sin colector de agua, caja de 1	260037
1	<b>Equipo respiratorio, para pacientes neonatos, esterilizable en autoclave, 12 mm de DI, 12/12 mm</b>	
	Un único colector de agua, caja de 1	151969
<i>imagen no disponible</i>	<b>Cánula nasal para pacientes adultos/pediátricos</b>	
	Tamaño L, (6 mm)	282497
	Tamaño M, (5 mm)	282496
	Tamaño S, (4 mm)	282495
<i>imagen no disponible</i>	<b>Cánula nasal de flujo alto para pacientes adultos/pediátricos</b>	
	Tamaño 1, (2,4 mm)	282521
	Tamaño 2, (4,2 mm)	282522
	Tamaño 3, (6,5 mm)	282523
	Tamaño 4, (10,0 mm)	282524
<i>imagen no disponible</i>	<b>Cánula nasal de oxígeno para pacientes neonatos</b>	
	Tamaño 0	282510
	Tamaño 0,5	282511
	Tamaño 1	282512

Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios (continuación)

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
<i>imagen no disponible</i>	<b>Adaptador de cánula nasal</b>	
	Adaptador, 22F/22F, caja de 30	282509
	Adaptador, 10M/15M, caja de 30	282519
<b>1</b>	<b>Equipo respiratorio, pediátrico/adulto, desechable</b>	
	Circuito respiratorio coaxial, longitud de 1,8 m, caja de 20	260206
	Equipo respiratorio coaxial, con sensor de flujo, longitud de 1,8 m, caja de 20	260207
	Circuito respiratorio, longitud de 2,40 m, caja de 10	260239
	Equipo respiratorio, con sensor de flujo, longitud de 2,40 m, caja de 10	260240
<b>1</b>	<b>Sensores de flujo</b>	
	Sensor de flujo, pediátrico/adulto, desechable, 1,88 m, caja de 10	281637
	Sensor de flujo, para pacientes adultos/pediátricos, esterilizable en autoclave, 1,88 m, caja de 1	950185
	Sensor de flujo, neonatos, desechable, 1,6 m, caja de 10	260177
	Sensor de flujo, neonatos, desechable, 1,88 m, caja de 10	155500
	Sensor de flujo, neonatos, desechable, 3,1 m, caja de 10	260179
<i>imagen no disponible</i>	<b>Medición del flujo de CO2</b>	
	Sensor de CO2 CAPNOSTAT-5™ de HAMILTON	281718
	Adaptador de vía aérea de CO2, adultos, desechable, caja de 10	281719
	Adaptador de vía aérea de CO2 para neonatos, desechable, paquete de 10	281720
	Adaptador de vía aérea de CO2, adultos, reutilizable, caja de 1	281721
	Adaptador de vía aérea de CO2, neonatos, reutilizable, caja de 1	281722
	Adaptador macho/hembra de 15 mm para sensor de flujo de pacientes neonatos-pediátricos, desechable, caja de 25	281803

Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios (continuación)

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
<i>imagen no disponible</i>	<b>Medición intermedia de CO2</b>	
	Sensor de CO2 intermedio LoFlow™ de HAMILTON	281928
	Adaptador de vía aérea de CO2 intermedio, pacientes adultos/pediátricos, desechable, caja de 10	281929
	Adaptador de vía aérea de CO2 intermedio con deshumidificador, pacientes adultos/pediátricos, desechable, caja de 10	281931
	Adaptador de vía aérea de CO2 intermedio, pacientes pediátricos, desechable, caja de 10	281930
Adaptador de vía aérea de CO2 intermedio con deshumidificador, neonatos, desechable, caja de 10	281932	
<b>7</b>	<b>Humidificador</b>	
	HAMILTON-H900 <i>Consulte el catálogo de productos del HAMILTON-H900 si desea más información</i>	624686
<b>2</b>	<b>Carro</b>	
	Carro (incluido el soporte para humidificador)	160150
	Soporte de humidificador	160151
	Contrapeso	160585
Soporte de bombona tamaño E	160505	
<b>3</b>	Brazo de soporte del tubo, para el uso con bloqueo rápido	160153
	Bloqueo rápido	160154
<b>4</b>	Brazo de infusión, para el uso con bloqueo rápido	160162
<b>5</b>	Soporte de bombona de gas	160152
<b>6</b>	<b>Pulmón de prueba</b>	
	IntelliLung, máximo 1 litro	281869
	Pulmón de prueba con tubo endotraqueal, adultos, de 2 l, con conector macho de 15 mm	151815
	Pulmón de prueba con tubo endotraqueal, de 0,5 l, con conector macho de 15 mm x macho de 22 mm (para pacientes pediátricos)	151816
Pulmón de prueba, neonatos, 15 mm <i>Simulador de pulmón pasivo con dos compartimentos independientes para la simulación de pacientes neonatos.</i>	R53353	

Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios (continuación)

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
	<b>Filtro</b>	
12	Conjunto de filtros <i>Incluye 5 conjuntos. Cada conjunto incluye 2 filtros de polvo de entrada de aire y 1 filtro de ventilador.</i>	160215
13	Filtro, entrada de aire (HEPA)	160216
	<b>Filtro de paciente</b>	
	HMEF, adultos	279963
	Filtro espiratorio antibacteriano	279204
	HME, adultos	279974
	Filtro inspiratorio antibacteriano	279211
11	<b>Cable de alimentación</b>	
	Cable de alimentación con enchufe norteamericano, de 2 clavijas	355198
	Cable de alimentación, con enchufe angular británico	355199
	Cable de alimentación con enchufe continental europeo, de 2 clavijas	355200
	Cable de alimentación con enchufe chino de 2 clavijas	355308
8	<b>Válvula espiratoria</b>	
	Conjunto de válvula espiratoria, reutilizable (incluye membrana, válvula espiratoria)	160245
	Membrana, válvula espiratoria, reutilizable, caja de 5	160500
9	<b>Celda de oxígeno</b>	
	396200	
<i>imagen no disponible</i>	<b>Comunicaciones</b>	
	Tarjeta de comunicaciones ampliada, con CO2 y llamada de enfermera	160140
	Tarjeta de comunicaciones ampliada, con llamada de enfermera	160143
	Cable, llamada de enfermera	160166
	Cable, conector RS-232 en serie al ordenador del HAMILTON-C3, 2,5 m <i>Blindado únicamente en el extremo macho (respirador).</i>	160366
10	<b>Batería</b>	
	Batería de ión de litio	369106
	Cargador/calibrador de baterías	369104

Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios (continuación)

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
<i>imagen no disponible</i>	<b>Conector de oxígeno a alta presión</b>	
	DISS: norma de seguridad del índice de diámetro	160470
	NIST: rosca de tornillo no intercambiable	160471
<i>imagen no disponible</i>	<b>Tubos y piezas del suministro de gas</b>	
	Inserto de unión de 4,8 mm de diámetro interior para entrada de O2 a baja presión	279913
<i>imagen no disponible</i>	<b>Cable de equipotencial</b>	
	Cable de equipotencial, POAG EU	160374
	Cable de equipotencial, EE. UU.	160577
<i>imagen no disponible</i>	<b>Máscaras y accesorios</b> <i>Consulte el catálogo en línea</i>	
	Kit de principiante de nCPAP-PS, grande (10 unidades, con máscara, adaptadores y gorros)	689304
	Kit de principiante de nCPAP-PS, pequeño (1 unidades, con máscara, adaptadores y gorros)	281975
	Adaptador de circuito para neonatos	282330
		160595

Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios (continuación)

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
<i>imagen no disponible</i>	<b>Sensores de SpO2 y accesorios</b>	
	Pulsioxímetro Masimo SET SpO2 <i>Consulte el catálogo en línea</i>	
	Masimo Rainbow SET (opción del software) <i>Consulte el catálogo en línea</i>	
	Sensor de dedo	281947
	Sensor varias ubicaciones	281948
	Sensor de dedo, normal	281949
	Sensor de dedo, grande	281950
	Sensor de dedo de la mano o del pie para adultos, 24 uds/conjunto	281951
	Sensor de dedo de la mano o del pie para niños, 24 uds/conjunto	281952
	Ajuste para neonatos, 24 uds/conjunto	281953
	Sensor de dedo de la mano o del pie para neonatos, 24 uds/conjunto	281954
	Sensor en Y de varias ubicaciones, 5 uds/conjunto	281955
	Cinta de conexión S, 24 uds/conjunto	281956
	Cinta de conexión L, 24 uds/conjunto	281957
	Adaptador de lengüeta	281958
	<b>Nebulizador y accesorios</b> <i>Consulte el catálogo en línea</i>	689304
	<b>Adaptadores</b> <i>Consulte el catálogo en línea</i>	689304
	<b>Herramientas y equipo de prueba</b> <i>Consulte el catálogo en línea</i>	689304
	<b>Kit de idiomas</b>	
	Inglés	160033
	Alemán	160034
	Español	160035
	Francés	160036
	Italiano	160037
	Ruso	160040
	Chino	160041
	Portugués	160042

Tabla G-1 Piezas del respirador y accesorios (continuación)

N° (Fig. G-1)	Descripción	PN
<i>imagen no disponible</i>	<b>Cables de entrada de CC</b>	
	Adaptador para vehículos de HAMILTON-C3	160187
	<b>Opciones de instalación</b>	
	Montaje en cama con montaje de bombona	160144
	Montaje en pared para montaje en cama	160145
	Kit universal para montaje en cama	160148
	Placa de montaje con bloqueo rápido	160466
	<b>Garantía ampliada</b>	
	Garantía ampliada de 1 año	700703
	Garantía ampliada de 2 años	700704
	Garantía ampliada de 3 años	700705





# H

## Interfaz de comunicaciones

H.1	Visión general . . . . .	346
H.2	Acerca de los protocolos de comunicación. . . . .	346
H.3	Uso de la interfaz RS-232 . . . . .	348
H.4	Uso de la interfaz de llamada de enfermera (de 6-clavijas) . . . . .	351

## H.1 Visión general

### ADVERTENCIA

- Los equipos adicionales conectados a los equipos electromédicos deben cumplir las normas CEI o ISO pertinentes (por ejemplo, CEI 60950-1 para el equipo de procesamiento de datos). Además, todas las configuraciones deben cumplir los requisitos establecidos para los sistemas electromédicos (consulte la norma CEI 60601-1, cláusula 16).
- Cualquier persona que conecte un equipo adicional a un equipo electromédico está configurando un sistema médico y, por lo tanto, es responsable de que este cumpla los requisitos de los sistemas electromédicos. Tenga en cuenta que las normativas locales tienen prioridad con respecto a los requisitos mencionados anteriormente. Si tiene dudas sobre la manera de proceder, consulte con el representante de Hamilton Medical o el departamento de servicio técnico.

### AVISO

- La tarjeta opciones incluye tapas protectoras EMI para los puertos de conexión. Si no los va a utilizar, ciérrelos herméticamente con la tapa.
- El HAMILTON-C3 se puede utilizar con monitores Philips y la interfaz abierta VueLink.
- El tiempo normal de retardo entre el inicio de un estado de alarma y el momento en el que se emite la señal desde el puerto de entrada/salida de la interfaz es de 500 ms. El tiempo

que el mensaje tarda en aparecer en el monitor conectado depende de las características del monitor de paciente en cuestión.

La interfaz de comunicaciones ofrece las siguientes opciones de transferencia de datos, que dependen de la configuración:

Tabla H-1 Opciones de transferencia de datos

Con el...	El respirador...
Conector RS-232 del respirador	Envía los datos monitorizados, los ajustes del respirador y las alarmas a un monitor de paciente, a un sistema de gestión de datos del paciente (PDMS) o a cualquier otro sistema informático. Consulte el apartado H.3.
Conector de llamada de enfermera de la tarjeta de comunicaciones	Transmite las señales de alarma a un dispositivo de llamada de enfermera. Si desea más información, consulte el apartado H.4.

## H.2 Acerca de los protocolos de comunicación

La interfaz emplea tres tipos generales de protocolo, que se describen aquí brevemente. Si desea más información y especificaciones, póngase en contacto con el representante de Hamilton Medical.

Tabla H-2 Sinopsis de los protocolos

	Open VueLink de Philips	Protocolo de sondeo (antiguo)	Protocolo por bloques (nuevo)
Frecuencia de transmisión	Continua	Por sondeo	Continua
Velocidad de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19200 baudios</li> <li>• 8 bits de datos, 1 bit de parada</li> <li>• Paridad: ninguna</li> <li>• Intercambio de pulsos de sincronización: ninguno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9600 baudios</li> <li>• 7 bits de datos, 2 bits de parada</li> <li>• Paridad: PAR</li> <li>• Intercambio de pulsos de sincronización: XON/XANY</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 38 400 baudios</li> <li>• 8 bits de datos, 1 bit de parada</li> <li>• Paridad: ninguna</li> <li>• Intercambio de pulsos de sincronización: ninguno</li> </ul>
Formas de onda	6 formas de onda, envío simultáneo de 2	4 formas de onda Resolución: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo a 2,5 ml/s</li> <li>• Volumen a 2,5 ml</li> </ul>	8 formas de onda en alta resolución Resolución: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo a 0,1 ml/s</li> <li>• Volumen a 0,1 ml</li> </ul>
Datos transferibles Ajustes, mediciones, formas de onda, alarmas, modos, información del dispositivo	Subgrupos	Subgrupos	Todos
Protocolos disponibles en la configuración del respirador ( <i>Configuración &gt; General &gt; Más</i> ) Consulte las tablas H-3, H-4 y H-5	Open VueLink de Philips <i>Protocolo estándar específico de Philips para la transferencia de datos, ofrece un mapeado de datos preconfigurado</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GALILEO compatible (simula el respirador Galileo)</li> <li>• Hamilton P2 (protocolo de sondeo estándar)</li> <li>• Hamilton (compatibilidad retroactiva)</li> <li>• DrägerTestProtocol (para el convertidor Dräger MIB II con monitorización Infinity)</li> </ul>	Protocolo por bloques
Información adicional			Dos modos: onda (solo datos de formas de onda) y mixto (predeterminado, compatible con el envío de datos de formas de onda o de parámetros)

## H.3 Uso de la interfaz RS-232

Si usa el conector RS-232 del respirador, lo podrá conectar a

- Monitores de paciente (apartado H.3.1)
- Sistemas de gestión de datos del paciente (PDMS) u otros sistema informáticos (apartado H.3.3)

### H.3.1 Conexión al monitor de paciente

#### PRECAUCIÓN

- *Para evitar que el paciente sufra lesiones al utilizar este monitor, compruebe el estado del paciente y del respirador cada vez que el monitor informe de una alarma del respirador. En el monitor puede que no aparezca toda la información sobre la alarma.*
- *Use el protocolo de prueba de Dräger únicamente para dispositivos Dräger.*

#### AVISO

- Como parte de la configuración de la interfaz de comunicaciones, los datos que emite el respirador (parámetros y etiquetas, alarmas y mensajes) se mapean en vistas concretas y características de comportamiento en los monitores de paciente conectados. Como resultado de este mapeo:
  - Puede que su monitor no reconozca ni informe de todos los modos y parámetros (por ejemplo, el modo ASV, parámetro de monitorización de la presión máxima). Además, el mensaje de alarma del

monitor puede diferir del mensaje que aparezca en el respirador.

En esos casos, se recomienda leer los datos en el HAMILTON-C3 directamente.

- Al silenciar la alarma acústica del HAMILTON-C3, la del monitor de paciente conectado **no** se silencia automáticamente.
- Para conectar el HAMILTON-C3 a un monitor distinto de los que se describen a continuación, póngase en contacto con el fabricante.

Con el conector RS-232 del respirador, este puede enviar datos monitorizados, ajustes y alarmas al monitor del paciente.

La comunicación consta de dos componentes principales:

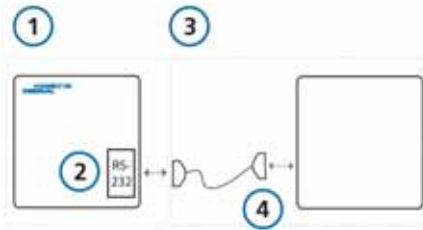
- Conexión del hardware

Esta conexión necesita los componentes de la figura H-1, así como el hardware específico de la interfaz que se pide directamente al fabricante del monitor de paciente (tabla H-3).

- Mapeado de datos

Si desea más información y especificaciones, póngase en contacto con el representante de Hamilton Medical.

Figura H-1 Conexión al monitor de paciente



- |  |  |
|--|--|
| 1 Piezas que se obtienen de Hamilton Medical | 3 Piezas de terceros   |
| 2 Respirador y puerto RS-232                 | 4 Monitor de paciente, interfaz y cable de comunicaciones RS-232 |

Tabla H-3 Fabricantes de monitores de paciente compatibles y protocolos de comunicación correspondientes

Fabricante	Nombre del producto	Protocolo
<i>Seleccione el protocolo en la ventana Configuración &gt; General &gt; Más del dispositivo</i>		
Philips	IntelliVue (VueLink)	Open VueLink
	IntelliVue (IntelliBridge)	
Nihon Kohden	BSM-9101K (v12-06 o posterior)	Hamilton
	BSM-6000K (v02-10 o posterior)	
Dräger	Infinity	DrägerTestProtocol
Mindray	Beneview	Hamilton / Hamilton P2

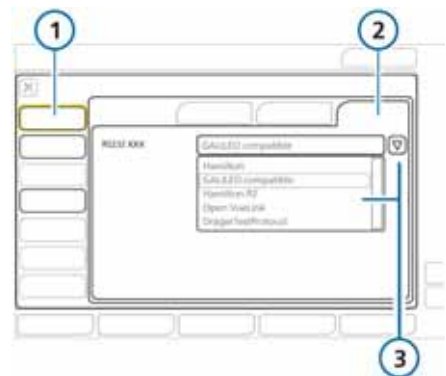
### H.3.2 Cambio del protocolo de comunicación

Si es necesario, puede cambiar el protocolo de comunicación.

#### Para cambiar el protocolo de comunicación

- Acceda al modo Configuración tocando el botón Herramientas de la parte inferior de la pantalla y, a continuación, la pestaña **Configuración**. Si desea más información sobre cómo acceder al modo de configuración, consulte el apartado I.2.
- Abra la ventana General -> Más (figura H-2).
- Toque el botón de flecha para abrir el menú desplegable.
- Gire el botón pulsador y giratorio para seleccionar el protocolo de comunicación deseado.
- Pulse el botón para confirmar la selección.
- Espere 10 s y reinicie el respirador.

Figura H-2 Configuración del protocolo de comunicación



- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 1 General | 3 Interfaces disponibles |
| 2 Más     |                          |

### H.3.3 Conexión a un PDMS u ordenador

Con el conector RS-232 del respirador, este puede enviar datos monitorizados, ajustes y alarmas al sistema de gestión de datos de pacientes (PDMS) del hospital o a otros sistemas informáticos.

Este acceso a los datos resulta útil para la administración de datos y los ensayos clínicos. Los datos del respirador se analizan con distintas herramientas de software, pero también pueden formar parte de la Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud (HCDSNS).

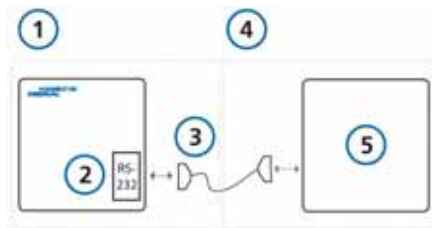
Además, a través del cable RS-232 (PN 160366) puede usar el software DataLogger de Hamilton Medical para fines de investigación. Si desea más detalles, póngase en contacto con el representante de Hamilton Medical.

Para la conexión se necesita el hardware que aparece en la figura H-3.

En la tabla H-4 se enumeran los fabricantes de PDMS compatibles y los protocolos correspondientes.

En algunos casos puede ser necesario conectar soluciones intermedias al sistema; consulte la tabla H-5.

Figura H-3 Conexión a un PDMS u ordenador



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Piezas que se obtienen de Hamilton Medical  | 4 | Piezas de terceros                                      |
| 2 | Respirador y puerto RS-232  | 5 | Monitor de paciente, interfaz y cable de comunicaciones |
| 3 | Cable de comunicaciones RS-232 para el uso con el software DataLogger (PN 160366) |   |   |

Tabla H-4 Fabricantes de PDMS compatibles y protocolos correspondientes

Fabricante	Nombre del producto	Protocolo
<i>Seleccione este protocolo en la ventana Configuración &gt; General &gt; Más del dispositivo</i>		
GE Healthcare	Centricity™ Critical Care	GALILEO compatible
iMDsoft	MetaVision	Hamilton
Dräger	Integrated Care Manager (ICM)	GALILEO compatible / Hamilton P2
Cerner	BMDI Device Interface	Hamilton P2
AGFA	ORBIS	Hamilton / Hamilton P2
Precept Health Ltd	ICU Care	Hamilton / Hamilton P2
LOWTeq	LOWTeq-PDMS intensive care	GALILEO compatible / Hamilton P2

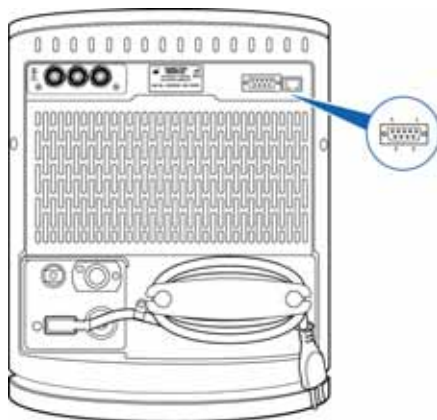
Tabla H-5 Soluciones intermedias compatibles y protocolos correspondientes

Fabricante	Nombre del producto	Protocolo
Capsule Technologie	DataCaptor	Hamilton P2
Bridge-Tech	Device Connectivity Solution (DCS)	Hamilton / Hamilton P2

### H.3.4 Asignaciones de las clavijas del conector RS-232

El conector RS-232 tiene las asignaciones de clavijas que aparecen en la figura H-4. El cable RS-232 (PN 160366) utiliza las conexiones que aparecen en la figura H-5.

Figura H-4 Asignaciones de las clavijas del RS-232



1	--	6	DSR
2	RxD	7	RTS
3	TxD	8	CTS
4	DTR	9	--
5	GND (retorno de tierra del circuito de señal)	Blin-daje	Masa

Figura H-5 Diagrama de conexiones del cable RS-232 (PN 160366)



1 Conector 9M    2 Conector 9F

## H.4 Uso de la interfaz de llamada de enfermera (de 6-clavijas)

### ⚠ PRECAUCIÓN

*La tensión y la corriente máximas admisibles entre los contactos del relé son 48 V y 0,5 A.*

El conector de 6 clavijas de la tarjeta Opciones tiene la etiqueta *Nurse Call* (llamada de enfermera).

Con el conector Nurse Call (llamada de enfermera) de la tarjeta opciones, el respirador puede enviar las siguientes señales a un dispositivo de llamada de enfermera u otros a distancia:

- Señales de alarma (apartado H.4.1)
- Señales de temporización I:E (apartado H.4.2)

La capacidad de enviar señales de alarma a un dispositivo externo se conoce como función de *alarma remota* o de *llamada de enfermera*.

### H.4.1 Envío de señales de alarma a un dispositivo a distancia

#### ⚠ ADVERTENCIA

Antes de usar la función de alarma remota, compruebe la correcta transmisión de las alarmas al dispositivo a distancia.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

*Si se utiliza la función de alarma remota en el servicio de enfermedades infecciosas, compruebe habitualmente la correcta transmisión de las alarmas al dispositivo a distancia.*

La función de alarma remota (llamada de enfermera) permite que las alarmas se vean y se oigan en otros lugares distintos al respirador. Esta función es útil, por ejemplo, cuando el respirador se encuentra en el servicio de enfermedades infecciosas y las señales de alarma deben transmitirse a otro servicio.

La tecla Silenciador de alarma del respirador apaga las alarmas acústicas tanto en el respirador como en el dispositivo a distancia.

La función de alarma remota se basa en relés situados en el interior del respirador. Esta aplicación necesita el cable de llamada de enfermera de 6 clavijas (PN 160166), cuyo montaje debe finalizarse en el hospital. Si desea más información sobre el cable, los conectores y las asignaciones de las clavijas, consulte la *Nurse Call Cable Setup Guide (guía de configuración del cable de llamada de enfermera)* (PN 624344).

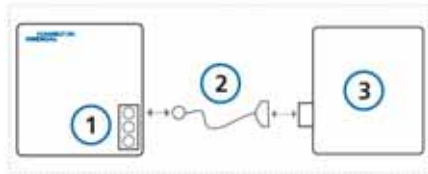
### H.4.2 Envío de señales de temporización inspiratoria:expiratoria (I:E)

Con el conector de llamada de enfermera de 6 clavijas de la tarjeta opciones, el respirador puede enviar señales de I:E a dispositivos externos.

Esta aplicación requiere el hardware mostrado en la figura H-6.

La opción de temporización I:E se basa en un relé situado en el interior del respirador. Consulte la *Nurse Call Cable Setup Guide (guía de configuración del cable de llamada de enfermera)* (PN 624344) para obtener más información.

Figura H-6 Conexión a un dispositivo externo con el conector Nurse (enfermera) de 6 clavijas



- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1 Respirador y tarjeta opciones con puerto de llamada de enfermera | 3 Dispositivo externo |
| 2 Cable de llamada de enfermera (PN 160166)                        |                       |

### H.4.3 Asignaciones de las clavijas del conector Nurse (enfermera) de 6 clavijas

Si desea más información sobre el cable, el conector y las asignaciones de las clavijas del puerto de llamada de enfermera, consulte la *Nurse Call Cable Setup Guide (guía de configuración del cable de llamada de enfermera)* (PN 624344).





# Configuración

I.1	Visión general . . . . .	354
I.2	Acceso al modo Configuración . . . . .	354
I.3	Configuración de los ajustes generales . . . . .	354
I.4	Selección de las opciones de tiempo de la respiración, denominación de los modos y versión de ASV . . . . .	356
I.5	Configuración de la pantalla de MMP . . . . .	357
I.6	Ventana Setups (configuración de ajustes rápidos) . . . . .	357
I.7	Copia de los ajustes de configuración en un dispositivo de memoria USB. . . . .	361
I.8	Configuración de las opciones de software y hardware . . . . .	362

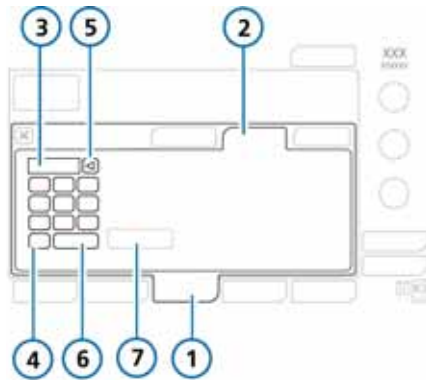
## I.1 Visión general

Durante la configuración, el respirador se instala, por ejemplo, con un idioma predeterminado, la visualización de los parámetros de monitorización principales, los ajustes de arranque para un paciente nuevo y la unidad de medida de la presión.

## I.2 Acceso al modo Configuración

Al modo Configuración se accede con el respirador en Standby. Para acceder se necesita un código de configuración; póngase en contacto con el administrador.

Figura I-1 Acceso a la configuración



- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| 1 Herramientas               | 5 Eliminar            |
| 2 Configuración              | 6 Enter               |
| 3 Cuadro de texto del código | 7 Botón Configuración |
| 4 Teclado                    |                       |

### Para acceder al modo Configuración

1. Toque el botón **Herramientas** de la parte inferior de la pantalla y, después, la pestaña **Configuración**.

2. Pulse el cuadro de texto, después, con las teclas de la pantalla, introduzca el código de configuración y pulse **Enter**. El botón **Configuración** se activará.

3. Toque el botón **Configuración**.

La ventana Configuración aparecerá y mostrará la pestaña Idioma.

En ese momento, podrá definir los ajustes y añadir opciones.

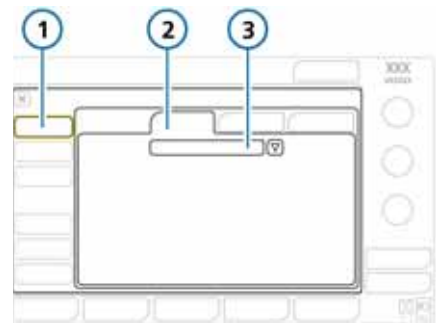
## I.3 Configuración de los ajustes generales

Se pueden configurar algunos ajustes predeterminados generales del respirador, como el idioma, las unidades de medida y la interfaz de comunicaciones.

### I.3.1 Idioma: selección del idioma predeterminado

Abra la ventana General -> Idioma y seleccione el idioma deseado para la visualización de la pantalla.

Figura I-2 Ventana de configuración Idioma

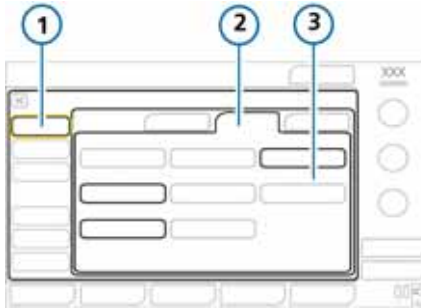


- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| 1 General | 3 Lista de idiomas |
| 2 Idioma  |                    |

### I.3.2 Selección de las unidades de medida predeterminadas

Abra la ventana General -> Unidades y seleccione la unidad de medida para la visualización de la presión, la longitud y el CO<sub>2</sub>.

Figura I-3 Configuración de las unidades

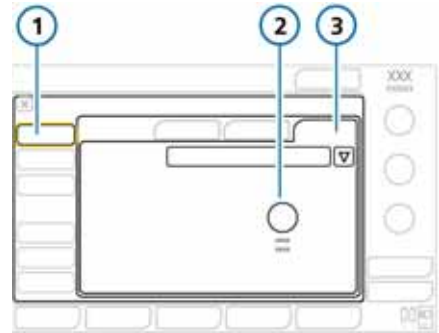


- |            |  |
|------------|--|
| 1 General  | 3 Unidades de presión,<br>CO <sub>2</sub> y longitud |
| 2 Unidades |  |

### I.3.3 Ajuste del volumen de alarma mínimo

Puede definir un ajuste de volumen de alarma mínimo para el dispositivo. Una vez definido, el operador del dispositivo no puede fijar el volumen de alarma por debajo de este valor de Configuración.

Figura I-4 Configuración del volumen de alarma mínimo



- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1 General | 3 Volumen mín. |
| 2 Más     |                |

#### Para ajustar el volumen de alarma mínimo

1. Abra la ventana General -> Más (figura I-4).
2. Pulse el botón **Volumen mín.** y elija el volumen mínimo de alarma para el dispositivo. De manera predeterminada, 1.
3. Continúe con las opciones de configuración de los ajustes o salga del modo Configuración.

El ajuste se aplicará al dispositivo. Si el nuevo valor mínimo es mayor que el volumen de alarma actual, el volumen de alarma se restablecerá al nuevo nivel.

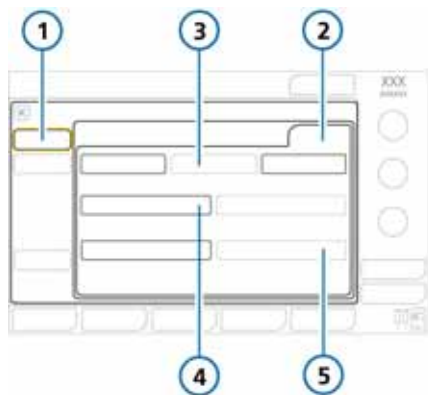
Para comprobar el ajuste, compruebe el valor de **Volumen** en la ventana Sistema -> Ajustes.

## 1.4 Selección de las opciones de tiempo de la respiración, denominación de los modos y versión de ASV

En la ventana Configuración > Modos > General > Filosofía, puede establecer lo siguiente:

- Filosofía correspondiente al tiempo respiratorio obligatorio que se debe utilizar para los modos PCV+ y APVcmv
- Convención de denominación de los modos de presión controlada por volumen adaptable
- Versión de ASV

Figura I-5 Opciones de ajuste del tiempo respiratorio y de etiquetado



- |   |                                  |   |   |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | General                          | 4 | Convención de denominación de los modos |
| 2 | Filosofía                        | 5 | Selección de ASV                        |
| 3 | Opciones del tiempo respiratorio |   |   |

### 1.4.1 Ajuste de opciones del tiempo respiratorio

El respirador controla el tiempo respiratorio obligatorio mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y la frecuencia. Como alternativa en los modos PCV+ y APVcmv (o (S)CMV+), puede configurar el respirador para que utilice cualquiera de las siguientes combinaciones para controlar el tiempo respiratorio:

- I:E/Pausa
- TI/Pausa
- Flujo máx./Tpi

#### Para cambiar el tiempo respiratorio en los modos PCV+ y APVcmv ((S)CMV+)

- ▶ En la ventana Configuración > Modos > General > Filosofía (figura I-5), toque la opción de tiempo respiratorio que desee.

### 1.4.2 Selección de la convención de denominación de los modos

Puede seleccionar la convención de denominación de los modos adaptables (regulación por presión y con volumen objetivo). De forma predeterminada, se utiliza la convención APVcmv/APVsimv.

#### Para seleccionar la convención de denominación de los modos

- ▶ En la ventana Configuración > Modos > General > Filosofía (figura I-5), seleccione **APVcmv/APVsimv** (valor predeterminado) o **(S)CMV+/SIMV+**.

### 1.4.3 Visualización de la versión de ASV

De forma predeterminada, el dispositivo utiliza la versión 1.1 de ASV.

Si lo desea, puede establecer el dispositivo para utilizar la versión de ASV estándar. Para obtener información detallada, consulte el apartado Apéndice C.

#### Para seleccionar la versión de ASV

- ▶ En la ventana Configuración > Modos > General > Filosofía (figura I-5), selección **ASV 1.1** (valor predeterminado) o **ASV**.

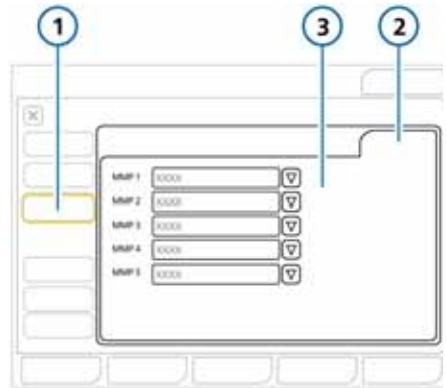
## 1.5 Configuración de la pantalla de MMP

Se puede definir un grupo de parámetros de monitorización principales (MMP) predeterminado para que aparezca en el respirador.

Abra la ventana Gráficos -> MMP (figura I-6). Seleccione el parámetro deseado para visualizar en esa posición en la pantalla. Repita la operación para los parámetros restantes.

Ppico siempre aparece como MMP, pero puede seleccionar en cuál de las cinco ranuras mostrarlo.

Figura I-6 Configuración de los MMP



- |            |  |
|------------|--|
| 1 Gráficos | 3 Lista de parámetros de MMP 1 a MMP 5 |
| 2 MMP      |  |

## 1.6 Ventana Setups (configuración de ajustes rápidos)

Los *ajustes rápidos* son un grupo de ajustes, como las características del paciente (grupo y peso), la selección de modo y los ajustes de control, los ajustes del límite de alarma y los límites de la zona de retirada, que se definen y se aplican automáticamente al seleccionarlos en la ventana Standby.

Se pueden configurar hasta tres ajustes rápidos y especificar un ajuste que se seleccione por defecto al encender el respirador (apartado I.6.2).

## 1.6.1 Configuración de los distintos ajustes

### Para configurar un ajuste rápido

1. En modo Standby, configure el respirador con los parámetros que desee guardar como ajustes rápidos.

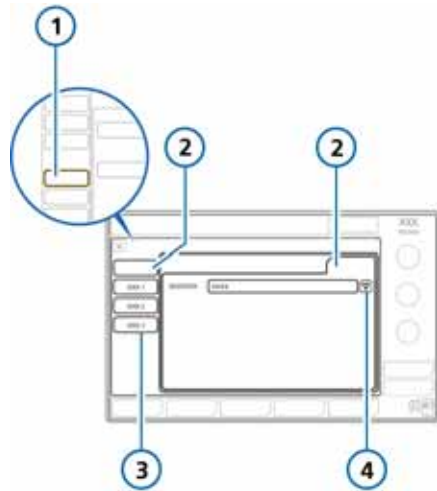
Selección:

- El grupo del paciente y el sexo/la altura (adultos/pediátricos) o el peso (neonatos)
- Modo de ventilación
- Ajustes de control del modo
- Límites de alarma

Durante la ventilación, puede configurar el diseño de la pantalla y almacenarlo en un ajuste rápido. Consulte el apartado 6.3.

2. Acceda al modo Configuración (apartado 1.2).
3. En la ventana Configuración, toque **Setups** y, después, el botón (1, 2, 3 o las etiquetas personalizadas) del ajuste que desee configurar.

Figura 1-7 Acceso a la configuración de ajustes



- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 Botón Setups de la ventana principal de Configuración | 3 Botones de los ajustes rápidos   |
| 2 Default setup   | 4 Seleccione un ajuste predefinido |

Aparecerá la ventana de configuración de ajustes General (figura 1-8). Los botones del panel izquierdo cambiarán para que pueda acceder a las opciones de los ajustes.

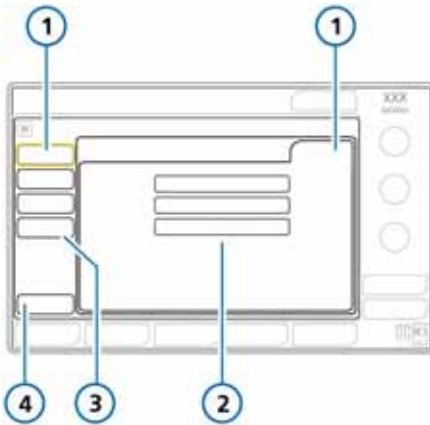
4. Toque **Rename setup** para darle un nombre descriptivo al ajuste.

Es necesario denominar los ajustes, ya que el nombre se utiliza en la etiqueta de los botones de ajuste rápido en Standby y en esta ventana de configuración.

5. Para seleccionar la configuración de este ajuste, toque el botón correspondiente (figura 1-8):

- Para aplicar los ajustes del respirador que seleccionó en el paso 1, toque **Usar parámetros actuales**.
- Para aplicar los ajustes de fábrica, toque **Use factory settings**.

Figura I-8 Ventana de configuración de los ajustes



- |  |  |
|--|--|
| 1 General  | 3 Botones Modo Ctrl, Alarmas, Estado Ventil.             |
| 2 Botones Rename setup, Usar parámetros actuales, Use factory settings | 4 Atrás (volver a la ventana principal de Configuración) |

6. Para revisar la configuración de los parámetros del paciente, toque **Modo Ctrl** -> **Controles**. Como se basan en el peso, los siguientes parámetros no aparecen:
- Los siguientes parámetros se fijan en función del peso corporal ideal (PCI): Vt, Frecuencia, T alto, T bajo y TI.

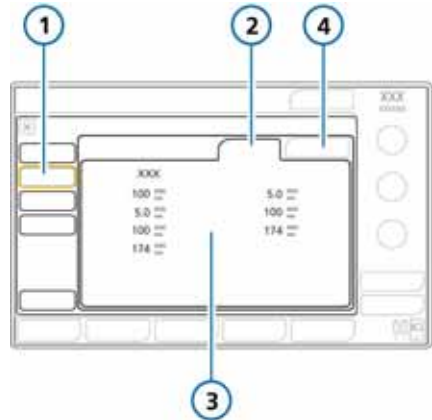
- Los siguientes parámetros se fijan en función del peso corporal (neonatos): Vt, Frecuencia, T bajo, T alto, TI y TImáx.

7. Toque **Vt/PCI** (o **Vt/peso** para neonatos) para fijar el volumen tidal según el PCI o el peso (neonatos). Consulte las figuras I-9 e I-10.

El respirador se sirve del ajuste **Vt/PCI** o **Vt/peso** (neonatos) en los cálculos para:

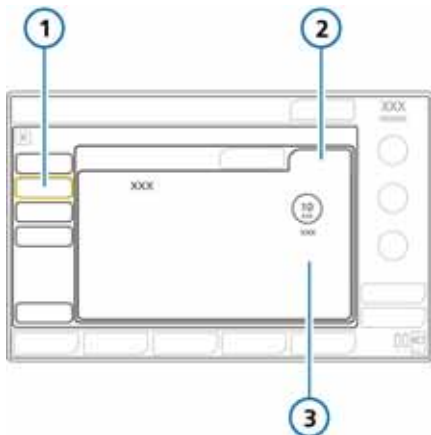
- Fijar el Vt inicial suministrado en los modos controlados por volumen
- Fijar los límites de alarma alto y bajo de **Vt** y **VolMinEsp**

Figura I-9 Configuración de los controles de modo



- |             |  |
|-------------|--|
| 1 Modo Ctrl | 3 Ajustes de los parámetros del paciente y el modo |
| 2 Controles | 4 Vt/PCI o Vt/peso (neonatos)                      |

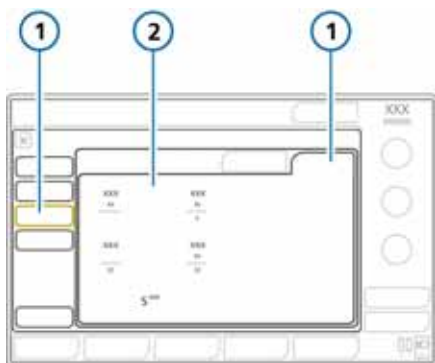
Figura I-10 Configuración de los controles de modo, Vt/PCI



- 1 Modo Ctrl
- 2 Vt/PCI o Vt/peso (neonatos)
- 3 Modo y Vt/PCI o Vt/peso (neonatos)

8. Revise los ajustes de alarma en la ventana **Alarmas**.

Figura I-11 Revisión de los ajustes de alarma

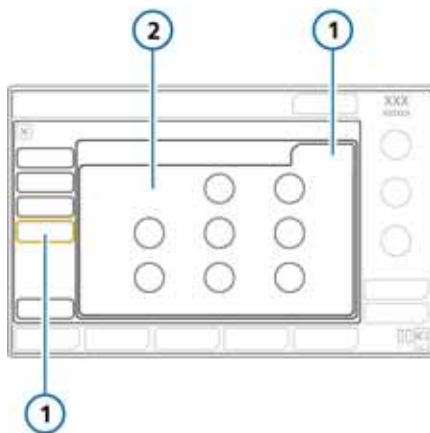


- 1 Alarmas
- 2 Ajustes de alarma

9. En Estado Ventil., establezca manualmente los parámetros del paciente.

En la ventana Estado Ventil. (figura I-12) podrá configurar los intervalos de la zona de retirada del panel inteligente Estado ventil. (figura I-13), según el protocolo del centro sanitario.

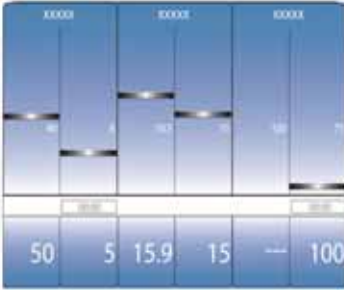
Figura I-12 Configuración de Estado Ventil.



- 1 Estado Ventil.
- 2 Ajustes de los parámetros de la zona de retirada: Oxígeno, PEEP, %VolMin, P<sub>insp</sub>, RSB, %fEspont



Figura I-13 Panel inteligente Estado ventil.



10. Para volver a la ventana Default setup, toque el botón **Atrás**.

La próxima vez, se utilizarán de manera predeterminada los ajustes configurados.

### 1.6.2 Selección de un ajuste rápido predeterminado

Los ajustes predeterminados representan un grupo de ajustes que se carga automáticamente al encender el respirador.

Una vez configurados los ajustes rápidos, seleccione los que desee utilizar por defecto.

#### Para seleccionar un ajuste rápido predeterminado

1. En la ventana Setups (figura I.6.1), abra la ventana **Default setup**. Consulte la figura I-7.
2. Elija el ajuste que desee de la lista.

### 1.6.3 Opciones de configuración de SpO2 e INTELLiVENT

Si desea más información sobre las opciones de configuración de SpO2 e INTELLiVENT, consulte las *instrucciones de uso - Pulsioximetría* y el *manual del operador de INTELLiVENT-ASV*.

## 1.7 Copia de los ajustes de configuración en un dispositivo de memoria USB

Se pueden copiar los ajustes de configuración a un dispositivo de memoria USB para transferirlos rápidamente a otros dispositivos HAMILTON-C3.

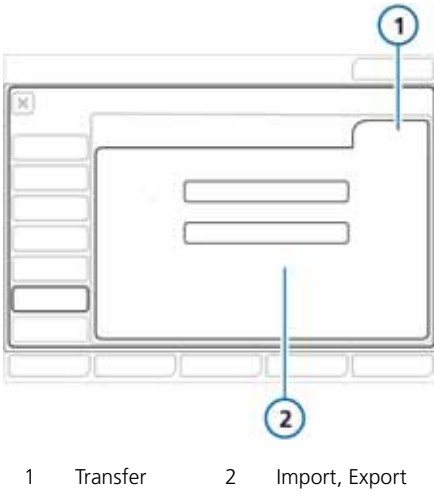
#### AVISO

- Toque el HAMILTON-C3 antes de usar el puerto USB.
- Si extrae la unidad USB antes de que se hayan transferido correctamente los archivos, deberá apagar y encender el respirador para reiniciar el puerto USB.
- La unidad USB tiene que ser compatible con USB 1.1.

#### Para copiar los ajustes de configuración en un dispositivo de memoria USB

1. Introduzca una unidad USB en el puerto USB del lateral del monitor del respirador. Consulte la figura 1-6.
2. En la ventana Configuración, toque el botón **Transfer**.
3. En la ventana Transfer, pulse **Import** o **Export** para transferir datos de configuración con una unidad USB.

Figura I-14 Ventana Transfer



5. Pulse el botón para desactivar la barra de desplazamiento.

### I.8.2 Adición de opciones de software

Algunas opciones de software se añaden con claves de licencia.

Las opciones de software pueden incluir versiones de prueba. Las opciones de prueba caducan y se desactivan automáticamente a los 30 días.

Tenga a mano todas las claves necesarias antes de continuar.

#### Para añadir una opción de software

1. En la ventana Configuración, toque el botón **Options**.
2. En la ventana Options, toque la pestaña **SW options**. Consulte la figura I-15.

## I.8 Configuración de las opciones de software y hardware

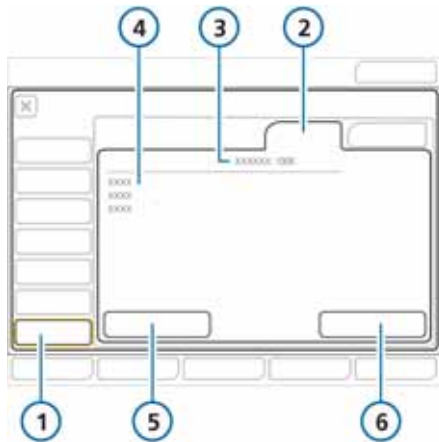
Antes del uso, debe activar las opciones de hardware instaladas (por ejemplo, CO2), y añadir y activar las opciones de software.

### I.8.1 Revisión de las opciones instaladas

#### Para ver las opciones instaladas

1. En la ventana Configuración, toque el botón **Options**.
2. Toque la pestaña correspondiente: **SW options** para el software o **HW options** para el hardware. Consulte la figura I-15.
3. Toque la barra de desplazamiento para activarla.
4. Gire el botón pulsador y giratorio para desplazarse arriba y abajo por las opciones instaladas.

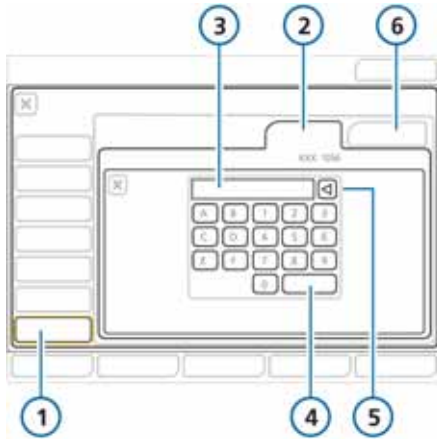
Figura I-15 Pestaña SW options



- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 Options         | 4 Opciones instaladas |
| 2 SW options      | 5 Añadir opciones     |
| 3 Número de serie | 6 Clear options       |

3. Toque el botón **Añadir opciones**.

Figura I-16 Ventana Añadir opciones



- |   |              |
|---|--------------|
| 1 Options                                 | 4 Enter      |
| 2 SW options                              | 5 Eliminar   |
| 3 Cuadro de texto de la clave de licencia | 6 HW options |

4. Escriba en el campo el código de activación tal y como lo recibió, y toque **Enter**.

Si aparece el mensaje *Option code invalid*, vuelva a escribir el código. El mensaje *Opción válida* indica que el código es correcto y se ha añadido la opción correspondiente.

5. Repita el proceso hasta que haya añadido todas las opciones de software que desee.
6. Toque **X** para cerrar la ventana.
7. Reinicie el respirador para activar las opciones.

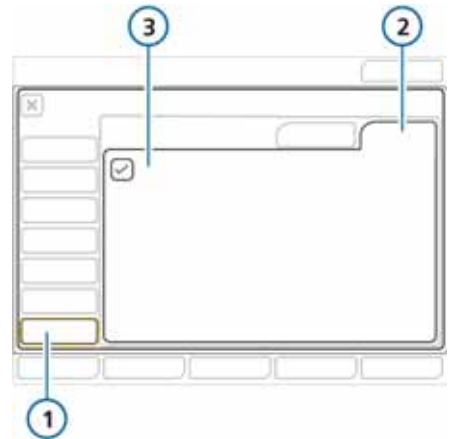
Las opciones añadidas estarán listas para usarse cuando se encienda el respirador.

### 1.8.3 Activación de las opciones de hardware

Las funciones relacionadas con la tarjeta opciones (CO2) se activan en dos niveles:

- Para que el usuario pueda usarlo, el hardware debe activarse en Configuración; la manera de hacerlo se describe en este apartado.
- Los sensores que se conectan al hardware los activa el usuario uno por uno en la ventana Sistema, según sean necesarios. Consulte el apartado 3.3.3.

Figura I-17 Opciones de hardware



- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| 1 Options    | 3 Opciones disponibles |
| 2 HW options |                        |

#### Para activar opciones de hardware en Configuración

1. Toque **Options**.
2. En la ventana Options, toque la pestaña **HW options**. Consulte la figura I-17.

En la ventana se enumerará el hardware instalado que necesite activación.

3. Seleccione la casilla de las opciones que desee activar.

El hardware activado estará listo para usarse al salir de Configuración.

## 1.8.4 Eliminación de opciones

### AVISO

- Con la función **Clear options** se eliminan *todas* las opciones que no sean de prueba. No se pueden eliminar opciones de manera individual. Si eso es lo que desea, deberá eliminar todas las opciones y volver a añadir las que necesite.
- Los grupos de pacientes del respirador, Adulto/Ped. y Neonatal, se tratan como opciones. Al eliminar las opciones también se eliminan estos grupos de pacientes y sus correspondientes modos de ventilación.
- Antes de utilizar el respirador con un paciente, vuelva a añadir los grupos de pacientes necesarios (y los modos correspondientes). Para añadir opciones (apartado 1.8.2) y los grupos de pacientes necesarios, siga estas instrucciones paso a paso. También se añadirán los modos de ventilación correspondientes.
- Las opciones se eliminarán cuando se reinicie el respirador.

### Para eliminar opciones de software

Todas las opciones de software que no sean de prueba se pueden eliminar del respirador.

1. En la ventana SW options, toque **Clear options**.

Se le pedirá que confirme que desea eliminar todas las opciones que no sean de prueba, incluidos los grupos de pacientes Adulto/Ped. y Neonatal. Consulte la nota anterior.

2. Toque **Clear options** para eliminar las opciones.

Toque **Cancelar** para dejar las opciones instaladas.

3. Reinicie el respirador.

Una vez reiniciado el respirador, se eliminarán todas las opciones (incluidos los grupos de pacientes) que se enumeren en la ventana.

4. Para volver a añadir los grupos de pacientes y las demás opciones que desee, vuelva a acceder al modo Configuración.
5. Añada los grupos de pacientes necesarios y las opciones que desee. Consulte el apartado 1.8.2.

#### 1.8.4.1 Desactivación de opciones de hardware

En la ventana HW options, desmarque las casillas del hardware que desee desactivar. Consulte el apartado 1.8.3.

# Glosario

A	Amperio, unidad de corriente.
alarma general	Tipo de alarma que se produce cuando el HAMILTON-C3 determina que no se encuentra en condiciones técnicas óptimas para ventilar a un paciente de forma segura.
Altura pac.	Ajuste de control. Se utiliza para calcular el peso corporal ideal (PCI) del paciente en los cálculos de ASV y de los ajustes de arranque.
apnea	Cese de la respiración.
APRV	Airway Pressure Release Ventilation (ventilación por liberación de presión en la vía aérea).
APVcmv	Adaptive pressure ventilation with controlled mandatory ventilation (ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria controlada). También etiquetado como (S)CMV+.
APVsimv	Adaptive pressure ventilation with synchronized intermittent mandatory ventilation (ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria intermitente sincronizada). También etiquetado como SIMV+.
árbol bronquial	Parte del Pulm. dinámico que muestra la resistencia.
ATP	Ambient Temperature and Pressure (presión y temperatura ambientes).
ATPD	Ambient Temperature and Pressure, Dry (presión y temperatura ambientes, en seco).
AutoPEEP	Presión positiva al final de la espiración (Positive End-Expiratory Pressure) no intencional, parámetro monitorizado.
botón P&G	Botón pulsador y giratorio. Sirve para navegar por la pantalla, seleccionar elementos de las listas, activar controles y definir valores.
botón pulsador y giratorio	También se denomina <i>botón PyG</i> . Sirve para navegar por la pantalla, seleccionar elementos de las listas, activar controles y definir valores.
BTPS	Body Temperature, barometric pressure at sea level, saturated with water vapor (temperatura corporal, presión barométrica a nivel del mar, saturada con vapor de agua).
Bucles	Tipo especial de gráfico.
C	Compliance.
c/min	Respiraciones por minuto.
CA	Corriente alterna.
CC	Corriente continua.
CE	Marca de certificación que indica que existe conformidad con la Directiva 93/42/CEE, relativa a productos sanitarios.
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional.
CEM	Compatibilidad electromagnética.
Cestát	Compliance estática, parámetro monitorizado.

circuito respiratorio	Incluye el tubo inspiratorio-espирatorio, el humidificador, los filtros y los colectores de agua.
cm	Centímetro, unidad de longitud.
cmH2O	Centímetros de agua, unidad de presión. 1 cmH2O equivale aproximadamente a 1 mbar que, a su vez, es igual a 1 hPa.
CMV	Controlled Mandatory Ventilation (ventilación obligatoria controlada).
control de presión	Mantenimiento de una forma de onda de presión transrespiratoria constante, a pesar de la mecánica del sistema de respiración cambiante.
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure (presión positiva continua en la vía aérea).
CSA	Canadian Standards Association (asociación canadiense de normalización).
dB(A)	Decibelio, unidad de potencia acústica.
DI	Diámetro interior.
disparo	Esfuerzo inspiratorio del paciente que hace que el respirador produzca una respiración; ajuste de control. Puede ser un disparo por flujo y un disparo por presión.
Disparo por presión	Esfuerzo inspiratorio del paciente que hace que el respirador produzca una respiración; ajuste de control.
DISS	Diameter Index Safety Standard (norma de seguridad del índice de diámetro), norma para los conectores de entrada de alta presión.
DuoPAP	Duo Positive Airway Pressure (presión positiva doble en la vía aérea).
E	Espiración.
EMI	Electromagnetic Interference (interferencia electromagnética).
EN	European Norm (norma europea).
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
ESPONT	Modo de ventilación espontánea (presión de soporte).
estado Ambient	Estado de emergencia en el que el respirador abre la válvula espiratoria y el canal inspiratorio. De este modo, el paciente puede respirar aire ambiente pero no recibe asistencia por parte del respirador.
ET	Endotraqueal.
ETO	Ethylene oxide (óxido de etileno).
ETS	Expiratory trigger sensitivity (sensibilidad de disparo espiratorio), ajuste de control.
f	Frecuencia respiratoria.
fControl	Frecuencia respiratoria obligatoria; un parámetro monitorizado. Aparece en la ventana de datos monitorizados.
fEspont	Frecuencia respiratoria espontánea, parámetro monitorizado.

FiO2	Fracción de oxígeno inspirado.
flujo de base	Flujo de gas constante y continuo que va de la salida inspiratoria a la salida espiratoria.
Flujo esp	Flujo máximo espiratorio, parámetro monitorizado.
Flujo ins	Flujo máximo inspiratorio, parámetro monitorizado.
Frecuencia	Frecuencia de respiración o número de respiraciones por minuto, ajuste de control.
ft	Pie, unidad de longitud.
fTotal	Frecuencia respiratoria total, parámetro monitorizado y ajuste de alarma.
HEPA	High Efficiency Particle Air Filter (filtro de partículas de aire de alta eficacia).
HME, HMEF	Heat and Moisture Exchanger (intercambiador de calor y humedad, nariz artificial), Heat and Moisture Exchanging Filter (filtro intercambiador de calor y humedad).
hPa	Hectopascal, unidad de presión. 1 hPa es igual a 1 mbar que, a su vez, equivale aproximadamente a 1 cmH2O.
HPO	High Pressure Oxygen (oxígeno a alta presión).
Hz	Hertzio, o ciclos por segundo, unidad de frecuencia.
I	Inspiración.
I:E	Relación inspiración:espiración; ajuste, parámetro de temporización y parámetro monitorizado. Relación existente entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio.
in	Pulgada, unidad de longitud.
IntelliTrig	El disparo inteligente es una función que garantiza que la sensibilidad de disparo establecida puede activar una respiración de manera independiente al patrón de fugas y respiración.
IRV	Inverse Ratio Ventilation (ventilación de relación inversa).
ISO	International Standards Organization (Organización internacional para la normalización); federación mundial de los organismos nacionales de normalización.
kg	Kilogramo, unidad de masa.
kPa	Kilopascal, unidad de presión.
l	Litro, unidad de volumen.
l/min	Litros por minuto, unidad de flujo.
lb	Libra, unidad de peso.
Límite Pasv	Presión máxima que se aplica en ASV, ajuste de control.
LPO	Low-Pressure Oxygen (oxígeno a baja presión).



LSF	Ajuste por mínimos cuadrados, procedimiento matemático que permite hallar la curva de mejor ajuste para un conjunto determinado de puntos mediante la reducción al mínimo de la suma de los cuadrados de los desfasos de los puntos respecto a la curva.
m	Metro, unidad de longitud.
memoria de alarmas	Contiene información acerca de las cuatro alarmas más recientes.
ml	Mililitro, unidad de volumen.
modo Seguridad	En el caso de algunas alarmas de averías técnicas, estado de emergencia que garantiza una ventilación minuto básica, proporcionando al usuario tiempo para emprender medidas correctivas. La presión de inspiración predeterminada se mantiene, la válvula espiratoria se abre lo necesario para intercambiar los niveles de presión entre la presión de inspiración y PEEP, y la detección del paciente no funciona.
ms	Milisegundo, unidad de tiempo.
nCPAP-PS	Modo para neonatos que suministra presión positiva continua en la vía aérea, con control de presión, a través de una interfaz nasal (máscara o adaptadores) para este grupo de pacientes.
NIST	Rosca de tornillo no intercambiable, estándar para conectores de entrada de gas de alta presión.
NIV	Ventilación no invasiva, modo de ventilación.
NIV-ST	Ventilación no invasiva espontánea/temporizada, modo de ventilación.
NPPV	Noninvasive positive pressure ventilation (ventilación por presión positiva no invasiva).
O2	Oxígeno.
Oxígeno	Concentración de oxígeno del gas suministrado, ajuste de control, parámetro monitorizado, y, en el modo LPO, ajuste de alarma.
P alta	Presión alta en los modos APRV y DuoPAP.
P baja	Presión baja en el modo APRV.
P rampa	Rampa de presión, ajuste de control. Tiempo necesario para que la presión inspiratoria aumente para alcanzar la presión establecida (objetivo).
panel de gráficos objetivo de ASV	Representación de datos gráficos de ASV, panel inteligente.
panel Estado ventil.	Panel inteligente que muestra seis parámetros relacionados con la dependencia del paciente al respirador, incluida la oxigenación y la actividad del paciente.
panel inteligente	Tipo de presentación gráfica en el respirador. Los paneles inteligentes incluyen Pulm. dinámico, Estado ventil., el panel de gráficos objetivo de ASV y la ventana de datos monitorizados de ASV.
pausa inspiratoria	Maniobra respiratoria en la que se retiene gas en las vías aéreas del paciente, con frecuencia para tomar una imagen de rayos X.

PCI	Peso Corporal Ideal.
Pcontrol	Control de presión, ajuste de control del modo PCV+. Presión (por encima de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria.
PCV+	Ventilación controlada por presión.
PDMS	Patient Data Management System (sistema de gestión de datos de pacientes).
PEEP/CPAP	PEEP (presión positiva al final de la espiración) y CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) son ajustes de control y parámetros monitorizados. PEEP y CPAP son presiones constantes aplicadas durante las fases inspiratoria y espiratoria.
Pinsp	Presión inspiratoria, es la presión objetivo (además de la PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria. Está establecida por el operador en los modos PSIMV+ y NIV-ST y es un parámetro visualizado en el panel Estado ventil. y en el panel de gráficos objetivo de ASV.
Pmáx	Límite de alarma Presión alta.
Pmed	Presión media de las vías aéreas, parámetro monitorizado.
Pmeseta	Presión de meseta o al final de la inspiración. Presión medida de forma proximal en los últimos 200 ml de la inspiración cuando el flujo es cero o casi cero.
PN	Número de componente.
Ppico	Presión pico (máxima) de las vías aéreas, parámetro monitorizado.
Presión	Presión máxima permitida en el circuito respiratorio, ajuste de alarma.
psi	Libras por pulgada cuadrada, unidad de presión.
PSIMV+	Pressure-controlled synchronized intermittent mandatory ventilation (modo de ventilación obligatoria intermitente sincronizada controlada por presión).
Psoporte	Presión de soporte, ajuste de control válido durante las respiraciones espontáneas en los modos ESPONT, SIMV+ y NIV. La presión de soporte es la presión (además de la PEEP/CPAP) que se debe aplicar durante la fase inspiratoria.
PSync	Aplica la misma presión para las respiraciones espontáneas y controladas. Permite que el paciente respire espontáneamente si puede mantener la frecuencia garantizada establecida por el usuario. Anteriormente denominado IntelliSync.
Pulm. dinámico	Panel inteligente que representa gráficamente el volumen tidal, la compliance pulmonar, la activación por parte del paciente y la resistencia en tiempo real.
Pva	Presión en la vía aérea.
RCesp	Constante de tiempo espiratorio, parámetro monitorizado.

registro de eventos	Registro de datos del respirador de importancia clínica, como alarmas, cambios de los ajustes, calibraciones, maniobras y funciones especiales, desde que se encendió el respirador.
Respaldo	Ventilación de respaldo de apnea.
respiración espontánea	Respiración cuya temporización o tamaño es controlado por el paciente. Es decir, el paciente activa y/o inicia el ciclo de la respiración.
respiración manual	Respiración obligatoria activada por el usuario que se inicia pulsando la tecla Respiración manual.
respiración obligatoria	Respiración cuya temporización o tamaño es controlada por el respirador. Es decir, la máquina activa y/o inicia el ciclo de la respiración.
Rinsp	Resistencia al flujo inspiratorio, parámetro monitorizado.
s	Segundo, unidad de tiempo.
(S)CMV+	Consulte APVcmv.
señal luminosa de alarma	Luz situada en la parte superior del respirador que se ilumina en el color correspondiente a la alarma activa.
Sexo	Sexo del paciente, ajuste de control.
SIMV+	Consulte APVsimv.
sistema respiratorio del respirador (VBS)	Sistema de respiración delimitado por el orificio (u orificios) de entrada de gas a baja presión, el orificio (u orificios) de entrada de gas y el orificio de conexión al paciente, junto con el orificio (u orificios) de entrada y salida de gas fresco, si se proporcionan, de acuerdo con lo descrito en la norma ISO 4135.
Standby	Estado en el que el respirador se encuentra en reposo y no proporciona ninguna respiración.
STPD	Standard Temperature and Pressure, Dry (presión y temperatura estándar, seco). Se define como gas seco a 0 °C (32 °F) a una presión de 758 mmHg (101 kPa) a nivel del mar.
suspiro	Respiración proporcionada para aumentar deliberadamente el volumen tidal a intervalos regulares. Si está activado, se proporciona un suspiro cada 50 respiraciones con 10 cmH <sub>2</sub> O adicionales.
T alto	Tiempo máximo en los modos APRV y DuoPAP.
T bajo	Tiempo mínimo en el modo APRV.
tdisparo	Ventana de disparo en los modos SIMV.
TE	Tiempo espiratorio, parámetro monitorizado.
tecla Silenciador de alarma	Tecla que silencia la alarma acústica durante 2 minutos.
Tendencias	Tipo especial de gráfico.
TF	Alarma general.
TI	Tiempo inspiratorio, ajuste de control y parámetro monitorizado.

TI máx	Tiempo inspiratorio máximo, ajuste de control en los modos NIV y NIV-ST.
Tiempo apnea	Tiempo máximo permitido sin activación de una respiración, ajuste de alarma.
timbre de reserva	Timbre diseñado para que suene durante al menos 2 minutos como respaldo para el altavoz de alarma.
timv	Intervalo respiratorio en SIMV.
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos.
V	Voltio, unidad de potencial o volumen eléctrico.
VA	Voltio-amperio, unidad de energía eléctrica.
VDaw	Espacio muerto en la vía aérea.
ventana de datos monitorizados de ASV	Datos numéricos del paciente de ASV, panel inteligente.
VFugas	Porcentaje de fuga, parámetro monitorizado.
VLBW	Very Low Birth Weight (peso muy bajo al nacer).
VMinEspont	Volumen minuto espiratorio espontáneo, parámetro monitorizado.
VMinFuga	Volumen minuto total con fuga. VMinFuga muestra VFugas * frecuencia (respiratoria).
VolMin	Volumen minuto, parámetro calculado y monitorizado que se utiliza en el modo ASV. En función del valor de %VolMin establecido por el operador, el respirador calcula el VolMin objetivo en l/min y, a continuación, lo mide y lo muestra en el panel de gráficos objetivo de ASV.
%VolMin	Porcentaje de ventilación minuto, ajuste de control del modo ASV.
VolMinEsp	Volumen minuto espiratorio, parámetro monitorizado y ajuste de alarma. En el panel Estado ventil., VolMinEsp es el porcentaje de la ventilación minuto normal, según el PCI.
Volumen	Fija el volumen de las alarmas acústicas del respirador.
Vt	Volumen tidal, ajuste de control, ajuste de alarma y parámetro monitorizado en el panel Estado ventil.
VTE	Volumen Tidal Espiratorio, parámetro monitorizado. Es la integral de todas las medidas de flujo negativas que se producen durante la espiración.
VTI	Volumen tidal inspiratorio, parámetro monitorizado.

## A

### Accesorios

- acerca de 27
- lista de 335, 336

Ajuste de control de presión. *Consulte* Pcontrol

Ajuste de presión de soporte. *Consulte* Psoporte

Ajuste del volumen minuto. *Consulte* %VolMin

Ajuste o alarma de volumen tidal. *Consulte* Vt

### Ajustes de control

- ajustar 92
- ajustes predeterminados 239
- definidos 101
- intervalos 239
- lista de 100
- precisión de las mediciones 239

Ajustes, respirador 66

Alarma de presión máxima. *Consulte* Presión

Alarma general 299

Alarma general, alarma 171

### Alarmas

- ajustar 108
- ajustes predeterminados 251
- con ASV, ajustes 306
- enviar a dispositivos a distancia 352
- intervalos 251
- lista de 171
- memoria, contenido 168
- memoria, visualizar 168
- prioridades 251
- pruebas que garantizan el buen funcionamiento 79
- responder 174, 179, 186
- señal luminosa de alarma encima del respirador, acerca de 28
- silenciar 191
- solución de problemas 171
- tecla Silenciador de alarma, descripción 191
- ver 168
- visualizar las activas y las inactivas 168
- volumen, ajustar 110
- volumen, ajuste mínimo 355

### Alarmas ajustables

- Apnea 112
- fTotal 112, 251
- Oxígeno 112, 251

### Alarmas ajustables

- PetCO<sub>2</sub> 112
- Presión 112, 251
- Presión limitada 252
- Tiempo apnea 252
- ventilación para neonatos 129
- VolMinEsp 112, 252
- Vt 113, 253

### Alarmas de apnea

- Apnea 172
- Fin de ventilación de apnea 178
- solución de problemas 172
- Tiempo apnea 112, 252
- Ventilación de apnea 186

### Alarmas de batería

- Batería agotada 173
- Batería incorrecta 172
- Batería interna baja 173
- Calibración batería requerida 173
- Error de comunicación de batería 176
- Fallo de red eléctrica 177
- Hay que cambiar la batería 172
- Pérdida corriente batería 180
- Temperatura de la batería alta 185

### Alarmas de CO<sub>2</sub>

- Calibración de CO<sub>2</sub> necesaria 174
- PetCO<sub>2</sub> alta 181
- PetCO<sub>2</sub> baja 181
- Sensor de CO<sub>2</sub> defect. 183
- Sensor de CO<sub>2</sub> desconectado 183
- Sensor de CO<sub>2</sub>, exceso temp. 183
- Verif. adaptador vía aérea CO<sub>2</sub> 186

### Alarmas de desconexión

- Desconexión del paciente 175
- Desconexión del ventilador 175

### Alarmas de VolMinEsp

- intervalos y valores predeterminados 252

### Alarmas del sensor de flujo

- Calibración sensor de flujo neces. 174
- Invierta sensor de flujo 178
- Sensor de flujo externo fallo 184
- Sensor de flujo incorrecto 184
- Verifique sensor flujo 187

### Alarmas relacionadas con el oxígeno

- definición 112
- intervalos y valores predeterminados 251

## Alarmas relacionadas con el oxígeno

- Oxígeno alto 180
- Oxígeno bajo 180
- Suministro de oxígeno fallo 184

## Alarmas relacionadas con el volumen

- Volumen minuto alto 187
- Volumen minuto bajo 187
- Vt alto 187, 253
- Vt bajo 188, 253

## Alarmas relacionadas con la celda de O2

- Calibre celda de O2 174
- Celda de O2 defectuosa 175
- Celda de O2 no compatible 175
- No hay celda de O2 179

## Alarmas relacionadas con la frecuencia

- Frecuencia alta 178
- Frecuencia baja 178

## Alarmas relacionadas con la presión

- Intervalos y valores predeterminados de la alarma Presión limitada 252
- Intervalos y valores predeterminados de las alarmas alta y baja 251
- Límite de presión cambio 178
- Pérdida de PEEP 180
- Presión alta 181
- Presión alta en suspiro 181
- Presión baja 181
- Presión limitada 182
- Presión sin liberar 182
- Rendimiento limitado por elevada altitud 182

## Alarmas. *Consulte las entradas de cada alarma*

- Almacenamiento, requisitos 225
- Altavoz defectuoso, alarma 171
- Altura pac. (altura del paciente)
  - definición 101
  - intervalos, precisión 239

## Aspiración

- realizar 193

## AutoPEEP

- definición 146
- intervalos, precisión 245

## B

### Batería incorrecta, alarma 172

### Baterías

- acerca de 58
- cambiar 223
- especificaciones 237

## Botón pulsador y giratorio, descripción 30

### Bucles

- acerca de 144
- almacenamiento 145
- intervalos y escalas empleados 249
- visualización 145

## C

### Calibrar 71

- celda de oxígeno 74
- sensor de CO2 75
- sensor de flujo (neonatos) 125
- sensor de flujo (pacientes adultos/ pediátricos) 72

### Cambiar filtro HEPA, alarma 174

### Cambie la celda de O2, alarma 174

### Capturas de pantalla. *Consulte* Imprimir pantalla, tecla

### Carro

- brazo de soporte del tubo del paciente 63
- instrucciones de uso 63

### Celda de oxígeno

- calibrar 74
- cambiar 225

### Cestát (compliance)

- definición 146
- en el panel Pulm. dinámico 157
- intervalos, precisión 247

### Circuitos respiratorios

- Adulto/Ped., coaxial con HMEF/HME 48
- Adulto/Ped., coaxial con máscara 48
- Adulto/Ped., dos ramas con humidificador 47
- componentes (neonatos) 119
- conectar (adulto/pediátrico) 43
- especificaciones 256
- filtro antibacteriano, conectar 45
- HMEF/HME, conectar 45
- Neonatal 118, 123
- Neonatal, dos ramas con HMEF/HME 122
- Neonatal, dos ramas con humidificador 121
- por grupo de pacientes (neonatos) 119

### Circuitos. *Consulte* Circuitos respiratorios

### Comenzar la ventilación 191

### Compensar (TRC)

- definición 101

### Compliance. *Consulte* Cestát

---

Comprobación previa a la puesta en funcionamiento  
realizar (adulto/pediátrico) 69  
realizar (neonatos) 126

Conector de llamada de enfermera  
acerca de 351  
enviar datos y alarmas a dispositivos a distancia 352

Conexión a otros dispositivos, acerca de 345

Configuración  
acceder al modo Configuración 354  
ajustes del panel Estado ventil., configurar 361  
ajustes iniciales/predeterminados del respirador, configurar 353  
ajustes predeterminados 254  
ajustes rápidos, configurar 357  
ajustes rápidos, seleccionar predeterminados 361  
alarma, ajuste mínimo del volumen 355  
copiar la configuración en otros respiradores (por USB) 361  
especificaciones 254  
idioma, seleccionar 354  
intervalos de la zona de retirada, configurar 361  
unidades de medida, ajustar 355  
*Consulte también* Software options

Configuración de los ajustes rápidos  
configurar 357  
predeterminados, seleccionar 361  
usar para seleccionar las opciones de ventilación básica 84

Constante de tiempo espiratorio. *Consulte* RCesp

convenciones del documento 5

Curvas. *Consulte* Formas de onda

## D

Datos numéricos del paciente, cómo consultar 133

DI tubo (TRC)  
definición 101

Día y Noche, brillo de la pantalla  
ajustar 77

Disparo  
definición 102

Disparo por flujo  
intervalos, precisión 239

Disparo por flujo  
selección 94

Disparo por presión  
precisión 241

Disparo por presión (P disparo)  
seleccionar 94

Disparo, intervalos, precisión 247

dispositivo USB  
copiar el registro de eventos con 78  
copiar los ajustes de configuración 361

## E

Encendido y apagado del respirador 64

Error en la autocomprobación 176

Escala de tiempo  
cambio 138

Especificaciones  
alarmas, ajustes e intervalos, ajustables 251  
datos técnicos de rendimiento 257  
dimensiones del respirador 234  
eléctricas 237  
filtro inspiratorio, tamaño de las partículas y eficacia 256  
medioambientales 235  
neumáticas 236  
normas y autorizaciones 260  
pruebas de precisión 259  
rendimiento básico 259  
requisitos ambientales 235  
sistema de mezcla de gases 236  
sistema respiratorio 256

Especificaciones eléctricas 237

Especificaciones medioambientales 235

Espiración de TRC  
definición 102

Espiración obstruida, alarma 176

Espiratorio, constante de tiempo. *Consulte* RCesp

Estado Ambient, acerca de 299

Estado técnico falló, alarma 176

ETS (sensibilidad de disparo espiratorio)  
definición 103, 128  
intervalos, precisión 239

Evento Técnico, alarma 177

## F

Fallo de red eléctrica, alarma 177

Fallo de RTC, alarma 177

Fallo del fuelle, alarma 177

- 
- Fallo reloj en tiempo real, alarma 177
  - Fallo ventilador de enfriamiento, alarma 177
  - fControl (frecuencia de respiración obligatoria)
    - definición 146
    - intervalos, precisión 246
  - Fecha y hora, ajuste 78
  - %fEspont
    - (Estado ventil.), definición 160
    - (Estado Ventil.), intervalo y valor predeterminado 255
  - fEspont (frecuencia de respiración espontánea)
    - definición 147
    - intervalos, precisión 246
  - FetCO2
    - definición 147, 329
    - intervalos, precisión 247
  - Filtro
    - de entrada de aire (polvo y HEPA), limpiar y cambiar 222
    - espiratorio, usar 57
    - inspiratorio
      - tamaño de las partículas y eficacia 256
    - ventilador, limpiar y cambiar 222
  - Filtro antibacteriano, conectar 45
  - Filtro espiratorio, usar 57
  - Flujo
    - definición 103
  - Flujo de base, especificaciones 257
  - Flujo esp (flujo espiratorio máximo)
    - definición 147
    - intervalos, precisión 246
  - Flujo espiratorio máximo. *Consulte* Flujo esp
  - Flujo espiratorio. *Consulte* Flujo esp
  - Flujo ins (flujo inspiratorio máximo)
    - definición 147
    - intervalos, precisión 245
  - Flujo inspiratorio máximo. *Consulte* Flujo ins
  - Flujo máximo
    - definición 103
  - Forma de onda de presión/tiempo, acerca de 137
  - Forma flujo
    - definición 103
  - Formas de onda
    - acerca de 137
    - eje x, cambio de la escala 138
    - intervalos y escalas empleados 248
    - presión/tiempo, acerca de 137
  - Frecuencia
    - de respiración espontánea. *Consulte* fEspont
    - de respiración obligatoria. *Consulte* fControl
    - respiratoria total. *Consulte* fTotal
    - Consulte también* Frecuencia
  - Frecuencia alta, alarma 178
  - Frecuencia baja, alarma 178
  - Frecuencia de respiración espontánea. *Consulte* fEspont
  - Frecuencia de respiración obligatoria. *Consulte* fControl
  - Frecuencia (frecuencia respiratoria) de respiración espontánea. *Consulte* fEspont
  - de respiración obligatoria. *Consulte* fControl
  - definición 103
  - intervalos, precisión 240
  - respiratoria total. *Consulte* fTotal
- Frecuencia respiratoria total. *Consulte* fTotal
  - fTotal (frecuencia respiratoria total)
    - alarmas 112, 251
    - definición 147
    - intervalos, precisión 246
  - Fuente de alimentación
    - baterías, acerca de 58
    - baterías, calibrar/cargar 223
    - baterías, cambiar 223
    - Cables de alimentación de CC compatibles 58
    - conectar 57
    - Corriente alterna, conectar 57
    - Corriente continua, conectar 58
    - especificaciones 237
    - símbolos en el dispositivo 59
  - Fuente gas
    - tipo de fuente (HPO, LPO), seleccionar 62
    - ventana, acerca de 62
  - Función Sensores > Encend./apaga. 76
- ## G
- Garantía 261
  - Gráficos
    - Bucles 144
    - Estado ventil. 142
    - formas de onda 137, 139
    - Gráfico ASV 142
-



## Gráficos

- gráficos de datos disponibles 137
- presión/tiempo, gráfico ilustrado 137
- Pulm. dinámico 142
- tendencias 142

## Grupos de pacientes

- acerca de 84
- seleccionar 85, 117

## H

HMEF/HME, conectar 45

Horas en servicio, opciones y versiones, cómo se ven 70

## Humidificadores

- compatibles 339
- conectar 43

## I

Idioma, seleccionar 354

## I:E (relación inspiración/expiración)

- definición 103, 147
- intervalos, precisión 240, 246
- selección como opción de tiempo para los modos PCV+ y (S)CMV+ 269, 356
- señales de temporización, enviar a dispositivos a distancia 352

Imprimir pantalla, tecla 196

IntelliTrig (disparo inteligente), función 324

## Interfaz de comunicaciones

- acerca de 345
- conector de llamada de enfermera, acerca de 351
- conexión al monitor de paciente 348
- conexión al ordenador, PDMS 350
- enviar datos y alarmas a dispositivos a distancia 352
- protocolos, acerca de 346
- RS-232, acerca de 348

Invierta sensor de flujo, alarma 178

IRV, alarma 186

IVP alto, alarma 182

## L

Límite Pasv (límite de presión de ASV)

- definición 103
- intervalos, precisión 240

## M

Maniobra de aspiración, alarma 178

Manten. fuelle neces., alarma 178

Mantenimiento 211

Mantenimiento preventivo requerido, alarma 179

## Medición de CO<sub>2</sub>

- activar/desactivar 76
- del flujo, acerca de 52
- intermedia, acerca de 54
- sensor de CO<sub>2</sub>, calibrar 75
- sensor de flujo, conectar 53
- sensor intermedio, conectar 55

MMP. *Consulte* Parámetros de monitorización principales

Modo APRV 244, 268

Modo APVcmv 268

- seleccionar la convención de denominación 356, 357

Modo APVsimv 268

- seleccionar la convención de denominación 356, 357

Modo ASV 244

- acerca de 309
- alarmas 306
- compensación del espacio muerto 305
- Gráfico ASV, intervalos y escalas empleados 249
- Gráfico de ASV 307
- gráfico del funcionamiento clínico 304
- Objetivo inalcanzable, alarma 172
- requisitos de monitorización 305, 306
- retirada 308
- Ventana de gráficos objetivo 160, 306

Modo DuoPAP 244, 268

Modo ESPONT 244, 268

Modo nCPAP-PS 244, 268

Modo NIV 244, 268

Modo NIV-ST 244, 268

Modo PCV+ 244, 268

Modo PSIMV+ 244, 268

Modo (S)CMV+ 244, 268

- seleccionar la convención de denominación 356, 357

Modo Seguridad, alarma 179

Modo SIMV+ 244, 268

- seleccionar la convención de denominación 356, 357

## Modos de ventilación

- ajustes de control activos en cada modo 244
- asistida 240

- Modos de ventilación
    - controles, ajustar 92
    - modo predeterminado 240
    - neonatos, seleccionar modos 118
    - seleccionar 89
  - Modos de ventilación, lista
    - APRV 268
    - DuoPAP 268
    - ESPONT 268
    - nCPAP-PS 268
    - neonatos 127
    - NIV 268
    - NIV-ST 268
    - PCV+ 268
    - PSIMV+ 268
    - (S)CMV+ (APVcmv) 268
    - SIMV+ (APVsimv) 268
    - Standby 190
  - Modos ventilatorios
    - asistida 240
    - convención de denominación de los modos adaptables, seleccionar 356, 357
    - Consulte también* Ventilatorios, modos
  - Modos, ventilación
    - controles activos en 244
    - especificar los ajustes de control 92
    - selección predeterminada 240
    - seleccionar 89
  - Monitor de paciente, conexión a 348
  - Monitorización de oxígeno, activar/desactivar 76
  - Monitorización, ventanas, acceder 133
- ## N
- Nebulizador
    - conectar 56
    - nebulización, iniciar/detener 196
    - Tecla Nebulizador 195
  - Nebulizador Aerogen Pro 56
  - Nebulizador piezoeléctrico, uso 56
  - Nebulizador ultrasónico. *Consulte* Sistema de nebulización ultrasónica Aerogen Pro
  - Número de parte desconocido, alarma 179
- ## O
- Objetivo inalcanzable (ASV), alarma 172
  - Opciones de software
    - activar 363
    - añadir 362
  - Opciones de software
    - eliminar 364
  - Opciones del tiempo respiratorio, selección para los modos PCV+ y (S)CMV+ 269, 356
  - Opciones no encontradas, alarma 179
  - Ordenador, conectar 350
  - Oxígeno
    - definición 103, 148
    - (Estado ventil.), definición 159
    - (Estado Ventil.), intervalo y valor predeterminado 255
    - intervalos, precisión 240, 247
  - Oxígeno alto, alarma 180
  - Oxígeno bajo, alarma 180
  - Oxígeno (O2), enriquecimiento
    - acerca de (adulto/pediátrico) 192
    - iniciar/detener 192
    - para pacientes neonatos 129
    - Tecla Enriquecimiento de O2 192
- ## P
- P alta (ajuste de presión alta)
    - (APRV) intervalos, precisión 241
    - definición 104
    - (DuoPAP) intervalos, precisión 241
  - P baja (ajuste de presión alta en APRV)
    - definición 104
    - intervalos, precisión 241
  - P0.1 (presión de oclusión en la vía aérea)
    - definición 148
    - intervalos, precisión 247
  - Panel Estado ventil. 158
    - intervalos de la zona de retirada, configurar 361
    - lista de parámetros 159
  - Panel Pulm. dinámico
    - acerca de 156
  - Paneles inteligentes
    - Estado ventil. 158
    - Gráfico ASV 160, 307
    - Pulm. dinámico 156
  - Pantalla táctil, bloquear la pantalla 196
  - Pantalla, bloquear la pantalla táctil 196
  - Parámetros de monitorización principales (MMP)
    - acerca de 133
    - configurar qué se muestra 357
    - dónde aparecen 35
    - ver 133

- 
- Parámetros monitorizados  
*Consulte también el nombre del parámetro en cuestión*  
ajustes predeterminados 245  
definiciones 146  
intervalos 245  
lista de 145  
precisión de las mediciones 245  
ver 133
- Parámetros monitorizados, lista 145
- Parámetros relacionados con el CO<sub>2</sub>  
FetCO<sub>2</sub>, definición 147
- Parámetros, control. *Consulte* Ajustes de control
- Pausa  
definición 104
- Pausa inspiratoria  
realizar 193, 194  
*Consulte también* Respiración manual
- PCI (peso corporal ideal)  
definición 86  
intervalos, precisión 247
- Pcontrol (control de presión)  
definición 104  
intervalos, precisión 241
- PDMS, conectar 350
- PEEP alta, alarma 180
- PEEP intrínseca. *Consulte* AutoPEEP
- PEEP/CPAP  
definición 104, 148  
(Estado ventil.), definición 159  
(Estado Ventil.), intervalo y valor predeterminado 255  
intervalos, precisión 241, 245
- pend.CO<sub>2</sub>, intervalos, precisión 247
- Pérdida de PEEP, alarma 180
- Peso  
definición 104, 128  
intervalos, precisión 241, 247
- PetCO<sub>2</sub>  
definición 329  
intervalos, precisión 247
- PetCO<sub>2</sub> alta, alarma 181
- PetCO<sub>2</sub> baja, alarma 181
- PetCO<sub>2</sub>, alarmas relacionadas 112
- piezas, lista 335
- Pinsp (presión inspiratoria)  
definición 149  
(Estado ventil.), definición 159
- Pinsp (presión inspiratoria)  
(Estado Ventil.), intervalo y valor predeterminado 255  
intervalos, precisión 242, 245
- Pmed (presión media en la vía aérea)  
definición 149  
intervalos, precisión 245
- Pmeseta (presión de meseta)  
definición 149  
intervalos, precisión 245
- Ppico (presión máxima proximal en la vía aérea)  
definición 149  
intervalos, precisión 245
- Prampa (rampa de presión)  
definición 105, 128  
intervalos, precisión 241
- Presión alta en suspiro, alarma 181
- Presión alta, alarma 112, 181
- Presión baja, alarma 112, 181
- Presión de meseta. *Consulte* Pmeseta
- Presión de pausa (al final de la espiración).  
*Consulte* Pmeseta
- Presión de pausa al final de la espiración.  
*Consulte* Pmeseta
- Presión en las vías aéreas, media. *Consulte* Pmed
- Presión máxima proximal en las vías aéreas.  
*Consulte* Ppico
- Presión media en las vías aéreas. *Consulte* Pmed
- Presión. *Consulte el nombre de la presión en cuestión*
- Protocolos, comunicación con otros dispositivos, acerca de 346
- Prueba de estanqueidad  
cuándo debe realizarse 70  
realizar (adulto/pediátrico) 71
- Prueba funcional. *Consulte* Comprobación previa a la puesta en funcionamiento
- Pruebas  
comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, realizar (adulto/pediátrico) 69  
comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, realizar (neonatos) 126  
pruebas de alarma 79
- PSIMV+ PSync 244
- Psoporte (presión de soporte)  
definición 105  
intervalos, precisión 242
-

PTP (producto de tiempo y presión inspiratoria)  
definición 150  
intervalos, precisión 247

Pulm. dinámico, panel  
activación del paciente, ilustración 157  
compliance (Cestát), acerca de 157  
ilustración 156  
resistencia (Rinsp), acerca de 158  
visualización 156  
volumen tidal (Vt), acerca de 157

## R

Rampa de presión. *Consulte* Prampa

RCesp (constante de tiempo espiratorio)  
definición 150  
intervalos, precisión 247

Registro de eventos  
acerca de 170  
copiar en dispositivo USB 78

Rendimiento limitado por elevada altitud,  
alarma 182

Resistencia al flujo inspiratorio. *Consulte* Rinsp

Resistencia, flujo inspiratorio. *Consulte* Rinsp

Resp. cancelada, límite Vt alto, alarma 182

Respiración manual  
suministrar 193  
tecla, acerca de 29

Respirador  
comenzar la ventilación 191  
componentes, ilustración 27  
encender 64  
entrar y salir del modo Standby 190  
visualización de las horas en servicio,  
opciones y versiones 70

Retirada, con el modo ASV 308

Rinsp (resistencia al flujo inspiratorio)  
definición 151  
intervalos, precisión 247  
visualización en Pulm. dinámico 158

RS-232, uso del conector para enviar datos 348

RSB  
(Estado ventil.), definición 159  
(Estado Ventil.), intervalo y valor  
predeterminado 255

## S

Sensibilidad de disparo espiratorio. *Consulte*  
ETS

Sensor de CO2 intermedio  
acerca de 54  
conectar 55  
*Consulte también* Medición de CO2

Sensor de CO2, calent., alarma 183

Sensor de flujo externo fallo, alarma 184

Sensor de flujo incorrecto, alarma 184

Sensores de CO2. *Consulte* Medición de CO2

Sensores de flujo  
acerca de 25  
calibrar (adulto/pediátrico) 72  
calibrar (neonatos) 125  
conectar (neonatos) 124  
instalar (adulto/pediátrico) 50  
instalar (neonatos) 124

Sexo, definición del parámetro 106

Silenciamiento de alarma, tecla 191

Silenciar alarmas 191

Símbolos, definiciones 36

Sincronización del paciente 324

Sistema de mezcla de gases, especificaciones  
236

Solución de problemas con las alarmas, qué  
hacer 171

Standby  
acerca de 190  
entrar y salir 191  
poner el respirador en 191

Suministro de gas  
conectar 60  
*Consulte también* Suministro de oxígeno

Suministro de oxígeno  
conectar 60, 61  
tipo de fuente (HPO, LPO), seleccionar 62

Suspiro  
ajustar 92  
definición 106  
intervalos, precisión 242

## T

T alto  
(APRV) intervalos, precisión 242  
definición 106  
(DuoPAP) intervalos, precisión 242

T bajo  
definición 106  
intervalos, precisión 242

Táctil no funciona, alarma 184

Tarjeta de opción no válida, alarma 184

- 
- TE (tiempo espiratorio)
    - definición 151
    - intervalos, precisión 246
  - Tecla Bloqueo/desbloqueo de pantalla 196
  - Tecla de función no operativa, alarma 184
  - Tecla Encendido/Standby 190
  - Teclas del panel frontal
    - acerca de 190
    - Bloqueo/desbloqueo de pantalla 196
    - Encendido/Standby 190
    - Enriquecimiento de O<sub>2</sub> 192
    - Imprimir pantalla 196
    - Nebulizador 195
    - Respiración manual 193, 194
    - Silenciador de alarma 191
  - Teclas del respirador (panel frontal)
    - acerca de 190
    - Bloqueo/desbloqueo de pantalla 196
    - Encendido/Standby 190
    - Enriquecimiento de O<sub>2</sub> 192
    - Imprimir pantalla 196
    - Nebulizador 195
    - Respiración manual 193, 194
    - Silenciador de alarma 191
  - Temperatura alta a la salida del ventilador, alarma 184
  - Temperatura del ventilador demasiado alta, alarma 185
  - Tendencias
    - acerca de 142
    - visualización 143
  - Terapia Hi Flow O<sub>2</sub>
    - usar 90
  - TI máx (tiempo inspiratorio máximo)
    - definición 106, 128
    - intervalos, precisión 242
  - TI (tiempo inspiratorio)
    - definición 106, 151
    - intervalos, precisión 242, 246
    - selección como opción de tiempo para los modos PCV+ y (S)CMV+ 269, 356
  - Tiempo espiratorio (parámetro monitorizado).  
*Consulte TE*
  - Tiempo espiratorio. *Consulte TE*
  - Tiempo inspiratorio máximo. *Consulte TI máx*
  - Tiempo inspiratorio (parámetro monitorizado).  
*Consulte TI*
  - Tiempo inspiratorio, parámetro monitorizado.  
*Consulte TI*
  - Timbre defectuoso, alarma 185
  - Tipo de disparo
    - cambio 94
  - Tpi
    - definición 107
  - Transporte
    - preparar el carro para el transporte de un sitio a otro del hospital 63
  - TRC
    - acerca de 97
    - ajustar 98
    - ajustes de control, definición 101
    - desactivar 98
    - diámetro del tubo 101
  - U**
    - Unidades de medida, ajustar 355
    - USB, ubicación del puerto 32
  - V**
    - V'alv, intervalos, precisión 247
    - V'CO<sub>2</sub>, intervalos, precisión 247
    - Válvula de liberación defectuosa, alarma 185
    - Válvulas espiratorias
      - instalar (adulto/pediátrico) 45
    - VDaw, intervalos, precisión 247
    - VDaw/VTE, intervalos, precisión 247
    - VeCO<sub>2</sub>, intervalos, precisión 248
    - Ventilación anulada, alarma 185
    - Ventilación de respaldo de apnea
      - acerca de 96, 106
      - intervalos, precisión 242
    - Ventilación de respaldo. *Consulte Ventilación de respaldo de apnea*
    - Ventilación de seguridad, alarma 186
    - Ventilación no invasiva (NIV)
      - alarmas 323
      - condiciones necesarias para el uso 321
      - conservar PEEP y evitar el autodisparo 325
      - contraindicaciones 322
      - evaluación del ajuste y la posición de la máscara 325
      - parámetros monitorizados 324
      - reacciones adversas 322
      - reinhalaación de CO<sub>2</sub> 325
      - selección de una interfaz de paciente 322
      - ventajas de 321
    - Ventilación para neonatos 115
      - alarmas ajustables 129

- Ventilación para neonatos 115  
 circuito respiratorio, configurar 118  
 configurar para la 116  
 grupo de pacientes, seleccionar 117  
 grupo de pacientes, seleccionar Neonatal 117  
 parámetros 127  
 ventilación, modos para 127  
 ventilación, seleccionar modo 118
- Modos ventilatorios  
*Consulte también* Modos ventilatorios
- Verificar línea de muestreo de CO<sub>2</sub>, alarma 186
- Verifique ajustes, alarma 186
- Verifique la interfaz del paciente, alarma 187
- Verifique sensor flujo, alarma 187
- VFugas (fuga)  
 definición 152  
 intervalos, precisión 246
- ViCO<sub>2</sub>, intervalos, precisión 248
- VMinEspont/VMinEspont NIV (volumen minuto espontáneo)  
 definición 153  
 intervalos, precisión 246
- VMinFuga (fuga)  
 definición 152  
 intervalos, precisión 246
- %VolMin (% volumen minuto)  
 definición 107  
 (Estado ventil.), definición 159  
 (Estado Ventil.), intervalos y valores predeterminados 255  
 intervalos, precisión 242
- VolMin NIV  
*Consulte también* %VolMin  
 intervalos, precisión 246
- VolMinEsp (volumen minuto espiratorio)  
 definición 129  
 intervalos, precisión 246
- VolMinEsp, alarmas  
 definición 112
- VolMinEsp/VolMin NIV (volumen minuto espiratorio)  
 definición 153  
 intervalos, precisión 246
- Volumen  
 fuga. *Consulte* VFugas  
 minuto espontáneo (parámetro monitorizado). *Consulte* VMinEspont, VMinEspont NIV
- Volumen  
 tidal espiratorio (parámetro monitorizado). *Consulte* VTE  
 tidal inspiratorio (parámetro monitorizado). *Consulte* VTI  
 tidal. *Consulte* Vt  
 volumen minuto espiratorio. *Consulte* VolMinEsp
- Volumen de las alarmas  
 ajustar 110  
 ajuste mínimo 355  
 especificaciones 259
- Volumen minuto alto, alarma 187
- Volumen minuto bajo, alarma 187
- Volumen minuto espiratorio. *Consulte* VolMinEsp
- Volumen minuto espontáneo. *Consulte* VMinEspont, VMinEspont NIV
- Volumen tidal alto, alarma 187
- Volumen tidal bajo, alarma 188
- Volumen tidal espiratorio. *Consulte* VTE
- Volumen tidal inspiratorio. *Consulte* VTI
- Vt (volumen tidal)  
 definición 107, 129  
 intervalos, precisión 243
- Vt, alarmas  
 Vt alto, alarma 187  
 Vt bajo, alarma 188
- Vt, alarmas relacionadas  
 definición 113
- Vt<sub>al</sub>, intervalos, precisión 247
- VTE Espont (volumen tidal espiratorio espontáneo)  
 definición 153  
 intervalos, precisión 247
- VTE/VTE NIV  
 definición 153  
 intervalos, precisión 246
- VTI (volumen tidal inspiratorio)  
 definición 153  
 intervalos, precisión 246
- Vt/kg  
 definición 107  
 intervalos, precisión 243

**Conserve esta adenda junto con el manual del operador del respirador.**

En esta adenda se resumen los cambios y las correcciones del manual del operador del HAMILTON-C3. La información está organizada de acuerdo con el apartado relevante del manual.

## Actualizaciones de los mensajes de seguridad

Los siguientes mensajes de seguridad se aplican al uso del HAMILTON-C3:

### ADVERTENCIA

- No sitúe un HMEF entre el sensor de flujo y el paciente. De lo contrario, se restringe la capacidad del respirador para identificar la desconexión en el paciente, incluido el desplazamiento de una máscara o interfaz nasal.
- No conecte óxido nítrico a la entrada de oxígeno. No se permite usar el respirador con óxido nítrico ni mezclas de óxido nítrico.
- Debe retirar el adaptador de oxígeno a baja presión antes de utilizar el oxígeno a alta presión.
- El uso de un nebulizador neumático añade gas al sistema de respiración del respirador, lo que puede afectar a la precisión del volumen o a las mediciones del flujo.
- Cuando se conecta el respirador a la alimentación principal, no se permite utilizar ningún tipo de cable alargador o adaptador de varias tomas.

### PRECAUCIÓN

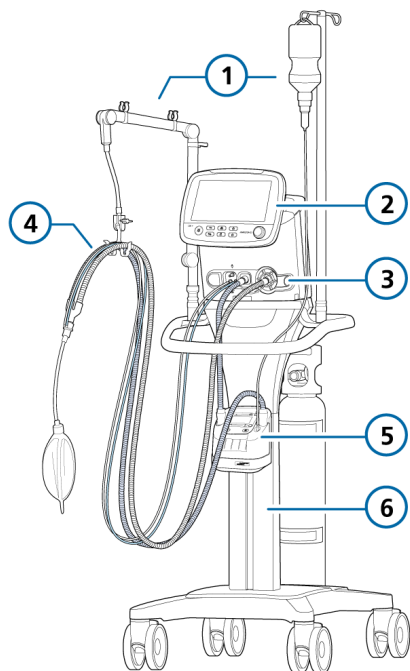
- *Si sitúa un componente adicional, como un HMEF, entre el sensor de flujo y el paciente, la resistencia adicional restringirá la capacidad del respirador para identificar la desconexión en el paciente.  
Para identificar correctamente la desconexión de un paciente, asegúrese de definir de forma adecuada el límite inferior de la alarma **Presión**, y los límites de la alarma **Volumen**, así como de monitorizar atentamente los niveles de **SpO2** del paciente y los valores de **PetCO2**, si están disponibles.*
- *NO cubra el respirador ni lo coloque de tal forma que su funcionamiento o rendimiento se vean afectados negativamente.*
- *NO coloque el sensor de CO2 sobre el paciente. Puede quemar la piel, ya que el sensor alcanza temperaturas de hasta 46 °C.*
- *Si conecta un sistema de alarmas distribuidas (DAS) al respirador, no podrá confiarse en el DAS para la recepción de alarmas del respirador.*

**AVISO**

- Se recomienda utilizar dispositivos de monitorización independientes adicionales, incluidos pulsioxímetros que calculan la SpO<sub>2</sub>, durante la ventilación mecánica. El operador del respirador seguirá siendo el responsable de proporcionar una ventilación adecuada y de la seguridad del paciente en todos los casos.
- No es posible que haya gases adicionales en el lugar de muestreo de O<sub>2</sub>, puesto que afectaría a las mediciones de gas.
- Los estados de alarma, incluidas alarmas generales o eventos técnicos, que *no* estén directamente relacionados con un sensor de datos fisiológicos (CO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>) *no* afectan al funcionamiento de ningún sensor de datos fisiológicos conectado, incluidos los valores de cualquier medición de CO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub> y frecuencia del pulso asociada. Las formas de onda en tiempo real del respirador proporcionan un método para evaluar los valores numéricos mostrados.
- Los ajustes de límites de alarma predeterminados de fábrica se establecen de acuerdo con el grupo de pacientes seleccionado, lo que permite la supervisión sin vigilancia. No obstante, estos ajustes *nunca* sustituirán la revisión individual del paciente y el ajuste de los límites de alarma basados en su estado.
- No todas las funciones o productos están disponibles en todos los mercados.
- La descripción del producto y el número de pedido pueden variar según la región.

## Apartado 1.3.1 Circuitos respiratorios y accesorios

Figura 1. HAMILTON-C3 con accesorios



- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1 Brazo de soporte y de infusión       | 4 Circuito respiratorio |
| 2 Pantalla y controles                 | 5 Humidificador         |
| 3 Conexiones del circuito respiratorio | 6 Carro                 |




## Apartado 1.4 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo

La protección contra el agua del respirador HAMILTON-C3 ha cambiado, y las etiquetas del dispositivo se han actualizado de forma correspondiente.

En la siguiente tabla, se describen las protecciones contra la entrada de líquidos del HAMILTON-C3.



### Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo

Símbolo	Definición
IP22	Protección contra salpicaduras de agua cuando el dispositivo está inclinado un máximo de 15 grados, así como contra partículas sólidas de más de 12,5 mm.
	El HAMILTON-C3 supone riesgos inaceptables para el paciente, el personal médico u otras personas que se encuentren en el entorno de RM.

## Apartado 2.12 Trabajo con el carro

Las etiquetas de advertencia del carro descritas en la tabla 2-1 se han actualizado del siguiente modo:

Tabla 1. Etiquetas de advertencia del carro del HAMILTON-C3

Etiqueta	Descripción
	Al desplazar el carro, compruebe que las ruedas estén desbloqueadas.
	No se apoye en el carro.
	Peso La carga de trabajo seguro máxima se aplica a un carro aparcado correctamente y en equilibrio.

## Apartado 2.12.2 Preparación del carro para el transporte de un sitio a otro del hospital

### ADVERTENCIA

- Para el transporte de un sitio a otro del hospital, *solo* están homologados los componentes que se enumeran en este apartado.
- El uso de otros elementos, como un brazo de soporte del tubo del paciente, puede hacer que el carro se vuelque.
- El respirador debe fijarse al carro. Asegúrese de que el dispositivo esté fijado firmemente antes de utilizarlo.

Si utiliza un carro de HAMILTON-C3, **configure y coloque** el respirador y sus componentes, además del carro, de la siguiente manera para el transporte de un sitio a otro del hospital:

- La bombona de O2 debe conectarse firmemente al carro
- Durante el transporte, *solo* se permiten los componentes que se indican a continuación:
  - Circuito respiratorio
  - Sensor de flujo
  - Sensor de CO2 (de flujo o intermedio)
  - Sensor de SpO2, incluido el adaptador Masimo
  - Bombona de O2
  - IntelliCuff
  - Humidificador
  - Botella de agua
  - Brazo de infusión (soporte para la botella de agua)

## Apartado 8.5 Tabla de solución de problemas con las alarmas

Tenga en cuenta que el sistema de alarma está siempre activo mientras el respirador está encendido. Si desea conocer más detalles sobre las alarmas, consulte el capítulo 8 del *manual del operador* del respirador.

Tabla 2. Alarmas y otros mensajes

Alarma	Definición	Acción necesaria
Batería interna baja	<p>La alarma de batería interna baja tiene distintas prioridades en función de la carga restante y el tipo de fuente de alimentación en uso.</p> <p><b>Prioridad alta.</b> El respirador funciona con energía de la batería, y la carga de esta es peligrosamente baja. Queda un mínimo de 5 minutos de autonomía restante.</p> <p>Si salta la alarma <b>Batería interna baja</b> de prioridad alta al poner en marcha el respirador, puede que queden menos de 5 minutos de autonomía restante.</p> <p><b>Prioridad media.</b> El respirador funciona con energía de la batería, y la carga de esta es baja.</p> <p><b>Prioridad baja.</b> El respirador funciona con una fuente de alimentación principal, y la carga de la batería es baja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal.</li> <li>• Instale una batería cargada.</li> <li>• Si es necesario, esté preparado para suministrar otro tipo de ventilación.</li> </ul>
CO2: mala señal	<p><i>Prioridad baja.</i> La calidad de la señal del sensor de CO2 es baja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Verifique las conexiones del adaptador y del sensor de CO2.</li> <li>• Asegúrese de que los adaptadores de vías aéreas no están en posición horizontal con respecto al suelo para reducir la acumulación de secreciones del paciente.</li> </ul> <p>Si se acumulan, retire el adaptador, enjuáguelo con agua y vuelva a conectarlo.</p>
Comprobar interfaz del paciente	<p><i>Prioridad alta.</i> Presión interna demasiado alta en HiFlowO2. El flujo no se puede suministrar al paciente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervise al paciente.</li> <li>• Verifique la interfaz del paciente.</li> </ul> <p>Si no se observa bloqueo alguno, considere la posibilidad de reducir el flujo para disminuir la presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las ramas del circuito respiratorio y los tubos para asegurarse de que no haya acodamientos.</li> </ul>

Alarma	Definición	Acción necesaria
Presión alta	<p><i>Prioridad alta, prioridad baja tras activar Pausar sonido.</i> La presión inspiratoria medida excede el límite de alarma Presión alta establecido. El respirador cierra inmediatamente la válvula inspiratoria para detener el flujo de gas al paciente y abre la válvula espiratoria para reducir la presión al nivel PEEP/CPAP.</p> <p>Si la presión alcanza los 15 cmH<sub>2</sub>O por encima del límite de alarma Presión alta durante más de 5 segundos, el respirador abre la válvula de liberación.</p> <p>Si la presión alcanza los 15 cmH<sub>2</sub>O por encima del límite de alarma Presión alta durante más de 7 segundos, el respirador pasará a estado Ambient.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el estado del paciente.</li> <li>• Ajuste el límite de alarma de Presión.</li> <li>• Compruebe la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay dobleces ni obstrucciones.</li> <li>• Compruebe las ramas del circuito respiratorio y los tubos del sensor de flujo para asegurarse de que no haya acodamientos ni oclusiones.</li> <li>• Suministre otro tipo de ventilación cuando el respirador pase al estado Ambient.</li> </ul>

## Apartado 9.5 Maniobra de aspiración

En el siguiente apartado se ofrece información sobre la realización de maniobras de aspiración cerrada.

### AVISO

Al realizar una maniobra de aspiración cerrada, siga los protocolos establecidos por su centro sanitario.

Compruebe los ajustes de límites de alarmas y contemple si el enriquecimiento de O<sub>2</sub> debe usarse antes de realizar una maniobra de aspiración cerrada.

Si la herramienta de aspiración está activada en su dispositivo, asegúrese de que el enriquecimiento de O<sub>2</sub> no esté activo cuando se realice la maniobra de aspiración cerrada.

Al realizar una maniobra de aspiración cerrada, la ventilación continúa y no hay que modificar los ajustes actuales.

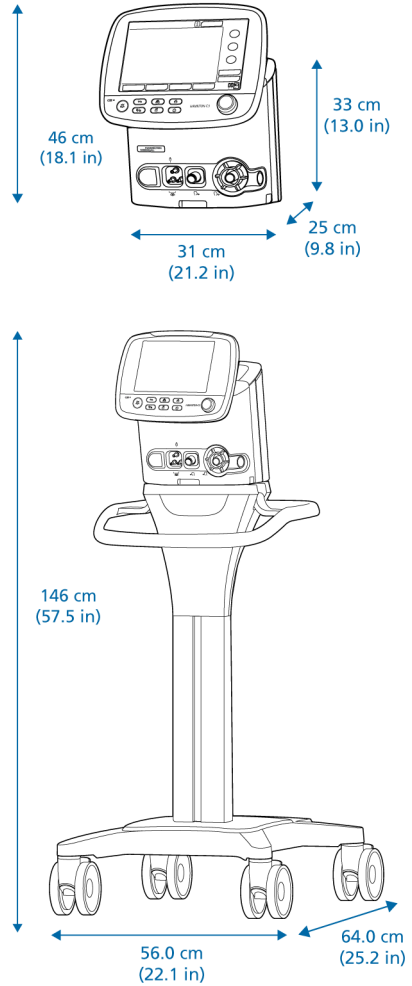
Puede realizar una maniobra de aspiración cerrada con los siguientes modos de ventilación controlada por presión: APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, ESPONT o ASV.

## Apartado A.1 Características físicas

Tabla 3. Características físicas del HAMILTON-C3

Dimensiones	Especificaciones
Peso	Unidad de ventilación: 9,5 kg Unidad de ventilación con carro estándar: 37 kg El carro soporta una carga de trabajo segura máxima de 80 kg. <sup>23</sup>
Dimensiones	Consulte la figura 2.

Figura 2. Dimensiones del HAMILTON-C3



<sup>23</sup> La carga de trabajo seguro máxima se aplica a un carro aparcado correctamente y en equilibrio.

## Apartado A.4 Especificaciones eléctricas

Tabla 4. Especificaciones eléctricas

Elemento	Especificaciones
Batería	Hamilton Medical proporciona una batería de gran capacidad <sup>24</sup> . Hay disponible una segunda batería opcional.
Especificaciones eléctricas:	14,4 V CC, 6,8 Ah, 98 Wh <sup>24</sup>
Tipo:	De ion de litio, únicamente las suministradas por Hamilton Medical
Tiempo de recarga:	<p>Con el respirador conectado a la fuente de alimentación principal, para cargar totalmente una batería se necesitan unas 2,25 h, para cargar totalmente dos baterías, 4,5 h.</p> <p>Si la temperatura es superior a 43 °C, el tiempo de carga se duplica (5 horas como mínimo para cargar totalmente una batería y 10 horas para cargar dos).</p>
Almacenamiento:	<p>De -20 °C a 50 °C, ≤ 95 % de humedad relativa. El lugar de almacenamiento debe estar libre de vibraciones, polvo, luz solar, humedad y gases corrosivos y debe tener un intervalo de temperatura recomendado &lt; 21 °C.</p> <p>La exposición prolongada de la batería a temperaturas superiores a 45 °C puede deteriorar su funcionamiento y durabilidad.</p>

<sup>24</sup> Baterías de la revisión 3 y posteriores.

Elemento	Especificaciones
Batería	<p data-bbox="329 204 476 284">Tiempo de funcionamiento normal:</p> <p data-bbox="529 204 1023 252">Aproximadamente 2,4 h con una batería, 5 h con dos baterías.</p> <p data-bbox="529 261 1023 416">Los tiempos de funcionamiento<sup>25</sup> se miden con una o ambas baterías totalmente cargadas, el fuelle en uso, sin tarjeta de comunicaciones y con los siguientes ajustes: Modo = PCV+, Frecuencia = 10 c/min, Pcontrol = 10 cmH<sub>2</sub>O, I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH<sub>2</sub>O, disparo por flujo = 5 l/min, FiO<sub>2</sub> = 40 %.</p> <p data-bbox="529 437 1023 491">Los tiempos de funcionamiento aproximados en estas condiciones son los siguientes:</p> <ul data-bbox="529 501 956 639" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="529 501 956 528">• Una batería, brillo de pantalla = 80 %: 2,4 h</li> <li data-bbox="529 537 956 564">• Una batería, brillo de pantalla = 20 %: 3 h</li> <li data-bbox="529 574 956 601">• Dos baterías, brillo de pantalla = 80 %: 5 h</li> <li data-bbox="529 611 956 639">• Dos baterías, brillo de pantalla = 20 %: 6 h</li> </ul> <p data-bbox="529 660 1023 866">Este tiempo de funcionamiento se aplica a baterías de ion de litio nuevas y totalmente cargadas que no se hayan expuesto a temperaturas extremas. El tiempo de funcionamiento real depende de la antigüedad de la batería, así como del modo de uso y de carga. Para aumentar al máximo la vida útil de las baterías, manténgalas siempre a plena carga y reduzca al mínimo el número de descargas completas.</p>

<sup>25</sup> Las condiciones y los tiempos de funcionamiento indicados se aplican a baterías de la revisión 3 y posteriores. Para baterías anteriores, se aplican las siguientes especificaciones: Tiempo de funcionamiento con una batería en uso (con la turbina en uso y con los siguientes ajustes: C = 15 ml/cmH<sub>2</sub>O, Frecuencia = 10 c/min, P<sub>insp</sub> = 10 cmH<sub>2</sub>O, PEEP = 5 cmH<sub>2</sub>O): 2,5 h mínimo, 3 h típico.

## Apartado A.5 Ajustes de control

La tabla A-5, Ajustes de control, intervalos y precisión se ha nombrado de forma errónea Figura A.2 en el manual. Los siguientes cambios se aplican a esta tabla:

Tabla 5. Ajustes de control, intervalos y precisión

Parámetro o ajuste (unidad)	Intervalo:	Intervalo:	Valor pre-	Valor pre-	Precisión <sup>26</sup>
	Adulto/Ped.	Neonatal	terminado: Adulto/Ped.	terminado: Neonatal	
Flujo <sup>27</sup> (l/min)	De 2 a 80	De 2 a 12	15	2	± 10 % o ± 1 l/min, el valor supe- rior de los dos
P rampa <sup>28</sup> (ms)	De 0 a 2000 <i>ASV, NIV, NIV- ST, ESPONT, SIMV:</i> De 0 a 200	De 0 a 600 <i>NIV, NIV-ST, ESPONT, nCPAP-PS:</i> De 0 a 200	100	50	± 10 ms
Tpi <sup>29</sup> (s)	De 0 a 8	--	0	--	--

<sup>26</sup> La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

<sup>27</sup> Solo para la terapia HiFlowO2.

<sup>28</sup> P rampa se limita a un tercio (1/3) del tiempo TI. Al regular el tiempo TI se puede anular el ajuste P rampa.

<sup>29</sup> Únicamente aplicable con la opción de temporización de la respiración Flujo máximo - Tpi seleccionada.



## Apartado A.6 Parámetros monitorizados

Los parámetros monitorizados que aparecen en el respirador se redondean al número entero más cercano, cuando es necesario.

Las formas de onda que aparecen en el respirador no están filtradas y representan los valores monitorizados reales.

En la siguiente tabla se enumeran las correcciones y actualizaciones para las especificaciones de los parámetros monitorizados.

Tabla 6. Parámetros monitorizados, intervalos y precisión

Parámetros (unidades)	Intervalo:	Intervalo:	Precisión <sup>30</sup>
	Adulto/Ped.	Neonatal	
AutoPEEP (cmH <sub>2</sub> O)	De 0 a 80	De 0 a 80	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4 % de la lectura real)
I:E	De 9,9:1 a 1:99	De 9,9:1 a 1:99	--
P <sub>insp</sub> <sup>31</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	De 0 a 50	--	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4 % de la lectura real)
PetCO <sub>2</sub> <sup>32</sup> (mmHg)	De 0 a 150	De 0 a 150	CO <sub>2</sub> (BTPS): De 0 a 40 mmHg: ± 2 mmHg De 41 a 70 mmHg: ± 5 % de la lectura De 71 a 100 mmHg: ± 8 % de la lectura De 101 a 150 mmHg: ± 10 % de la lectura Para el sensor de CO <sub>2</sub> intermedio por encima de 80 c/min: ± 12 % de la lectura
V <sub>t</sub> /PCI (ml/kg)	De 2 a 20	--	--
V <sub>t</sub> /peso (ml/kg)	--	De 2 a 20	--

<sup>30</sup> La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

<sup>31</sup> Presión inspiratoria mostrada en el panel Estado ventil.

<sup>32</sup> Si el valor de PetCO<sub>2</sub> cae por debajo de 10 mmHg, la pantalla muestra rayas (---).

## Apartado A.11 Normas y aprobaciones

El respirador cumple los apartados pertinentes de las siguientes normas y aprobaciones, con las versiones que se muestran, además de las que figuran en el *manual del operador*:

- ISO 80601-2-55:2018
- CEI 80601-2-49:2018
- ISO 80601-2-61:2007 COR1:2018
- EN ISO 13485:2016

## Apartados B.5 y B.7 Modos APVsimv y APVcmv

### AVISO

La presión inspiratoria mínima (Ppico – PEEP) en los modos APVcmv y APVsimv es 5 cmH<sub>2</sub>O. Recuerde que fijar un volumen tidal reducido con una compliance pulmonar alta puede provocar volúmenes superiores a los esperados.

## Apartado B.16 Terapia con flujo alto de oxígeno

Se ha actualizado la descripción de HiFlowO<sub>2</sub> del siguiente modo:

El flujo alto de oxígeno (HiFlowO<sub>2</sub>) está indicado para pacientes adultos, pediátricos y neonatales que pueden inspirar y espirar espontáneamente.<sup>33</sup>

HiFlowO<sub>2</sub> es una terapia opcional en la que se suministra al paciente un flujo continuo de gases respiratorios calentados y humidificados. El flujo establecido varía de 2 a 80 l/min en función de la interfaz del paciente. Es necesario un humidificador en funcionamiento.

El operador establece la magnitud del flujo y el oxígeno. Si hay un sensor de flujo conectado, PEEP se monitoriza.

La presión se mide en la válvula de liberación de presión del respirador. El flujo se detiene, como mínimo, 1 segundo si la presión excede los 50 cmH<sub>2</sub>O. El tratamiento se reanuda cuando se libera la presión.

Este soporte respiratorio se suele suministrar mediante una cánula nasal, con un flujo mayor al inspiratorio máximo del paciente para proporcionar una inhalación de oxígeno de hasta el 100 %.

La terapia con flujo alto de oxígeno se puede suministrar con circuitos respiratorios de una o dos ramas, mediante una cánula nasal de flujo alto o un adaptador/máscara traqueal para permitir al paciente espirar.

<sup>33</sup> No disponible en todos los mercados.

Tenga en cuenta que durante el tratamiento con flujo alto de oxígeno, las alarmas de apnea y desconexión están inactivas.

## Capítulo G Piezas y accesorios

### Números de pieza correctos para el carro del HAMILTON-C3 y sus accesorios

Tabla 7. Piezas y accesorios del carro del respirador

Descripción	PN
Carro	160170
Montaje del humidificador	160091
Soporte de bombona de oxígeno	160090

### Sensor de O2 sin plomo

Ahora hay disponible un sensor de O2 sin plomo (PN 10110473).

El nuevo sensor se utiliza con los respiradores HAMILTON-C3 con la versión de software 2.0.8 y superior.

El sensor debe sustituirse cada 2 años o cuando se agote, lo que suceda primero.











Más información y simulación de software gratuita:  
[www.hamilton-c3.com](http://www.hamilton-c3.com)



# HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983



Hamilton Medical AG  
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland  
☎ +41 (0)58 610 10 20  
info@hamilton-medical.com  
[www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com)



medin Innovations GmbH  
Adam-Geisler-Strasse 1  
DE – 82140 Olching